HAL open science

Entre richesses et objets ordinaires, les parures de la fin du Néolithique en Provence : approches morphométrique et technique

L. Viel

▶ To cite this version:

L. Viel. Entre richesses et objets ordinaires, les parures de la fin du Néolithique en Provence : approches morphométrique et technique. Archéologie et Préhistoire. Aix Marseille Univ, CNRS, Minist Culture, LAMPEA, 2021. Français. NNT : . tel-03797155

HAL Id: tel-03797155
https://hal.science/tel-03797155v1

Submitted on 4 Oct 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

THÈSE DE DOCTORAT

Soutenue à Aix-Marseille Université
le 31 août 2021 par

Laurine Viel

Entre richesses et objets ordinaires, les parures de la fin du Néolithique en Provence : approches morphométrique et technique

Volume 1 : Texte et illustrations

Discipline
Préhistoire

École doctorale
ED 355 – ESPACES, CULTURES, SOCIETES

Laboratoire/Partenaires de recherche
LAMPEA, UMR 7269

Composition du jury

Annelou VAN GIJN Université de Leiden	Rapporteure
Aurore SCHMITT UMR 5140 ASM, CNRS	Rapporteure
Marie BESSE Université de Genève	Examinatrice
Gregor MARCHAND UMR 6566, CReAAH, CNRS	Examinateur
Maxence BAILLY Aix-Marseille Université	Directeur de thèse
Sandrine BONNARDIN Université Côte d'Azur	Co-directrice de thèse
Ana Catarina SOUSA Université de Lisbonne	Invitée

Affidavit

Je soussigné, Laurine Viel, déclare par la présente que le travail présenté dans ce manuscrit est mon propre travail, réalisé sous la direction scientifique de Maxence Bailly et Sandrine Bonnardin, dans le respect des principes d'honnêteté, d'intégrité et de responsabilité inhérents à la mission de recherche. Les travaux de recherche et la rédaction de ce manuscrit ont été réalisés dans le respect à la fois de la charte nationale de déontologie des métiers de la recherche et de la charte d'Aix-Marseille Université relative à la lutte contre le plagiat.

Ce travail n'a pas été précédemment soumis en France ou à l'étranger dans une version identique ou similaire à un organisme examinateur.

Fait à Aix-en-Provence, le 3 janvier 2021

Signature :

Cette œuvre est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

Résumé

En Europe, entre le Ve et le IIIe millénaire av. n. è. les sociétés du Néolithique connaissent des changements économiques et sociétaux importants, dont l'utilisation accrue des marqueurs de distinction sociale. Si les groupes culturels de Provence se transforment aussi, la question du statut des populations se pose, les indices de différenciation sociale étant peu présents.

La parure permet d'interroger la place des individus et des populations et d'exprimer entre autres, l'appartenance à un groupe ethnique, une identité biologique et un statut social. Pour y répondre, les caractéristiques intrinsèques des éléments de parure (matière, dimensions, forme, traces) ont été relevées pour définir leur biographie (fabrication, utilisation, dépôt) et leur statut (valeur sociale de ces objets). Ce protocole a été appliqué à trois sites : l'habitat de Ponteau (Martigues, Bouches-du-Rhône), l'hypogée des Crottes (Roaix, Vaucluse) et la nécropole d'Arles-Fontvieille (Bouches-du-Rhône).

Les résultats révèlent une lecture à deux échelles des éléments de parure : un fond commun régional et une variabilité locale donnant des profils différents sur chaque site. Cette diversité peut être liée à la présence de groupes culturels distincts, à la chronologie ou au statut des sites et des éléments de parure. Ce dernier varie entre des de potentiels objets ordinaires (pièces en matière dure animale locale) jusqu'aux éléments les plus exogènes et les plus investis techniquement, considérés comme des richesses. Ces objets peu nombreux sont concentrés dans la nécropole d'Arles-Fontvieille. Ce site est une exception en Provence, région où la parure n'exprime pas une distinction sociale aussi marquée.

Mots clés : Parure, Néolithique final, statut, morphométrie, technique

Abstract

In Europe, between the 5th and 3rd millennium BC, Neolithic societies underwent important economic and societal changes, including an increased use of markers for social distinction. However, in the area now known as Provence, if the groups change, few signs of social differentiation can be observed during this period.

One key artifact that can help to identify social distinction is the ornament. It makes it possible to answer a series of questions regarding the place of individuals and populations, belonging to an ethnic group, biological identities, social status, and many more. In order to answer these questions, different aspects of the ornaments (e.g. materials, dimensions, shapes, technic and use traces) are examined to help understand their biography (e.g. manufacturing processes, use, deposit) and their social values (status). This approach is applied to three sites: the residential site of Ponteau (Martigues, Bouches-du-Rhône), the Crottes hypogeum (Roaix, Vaucluse), and the necropolis of Arles-Fontvieille (Bouches-du-Rhône).

The results reveal that while the ornaments shared some common regional characteristics, there are also some distinctive inter-site variability. This diversity may be linked to the presence of distinct cultural groups, the chronology or status of the sites. The status varies from potential ordinary objects (pieces of local animal hard material) to the most exogenous and technically invested elements, considered as wealth. The most elaborate ornaments are concentrated in the necropolis of Arles-Fontvieille. This demonstrates that this place has a unique standing in Provence, as most sites in the region express very little social distinction.

Keywords : Ornament, Final Neolithic, status, Morphometry, Technics

Remerciements

On dit souvent que la thèse est le fruit de différentes collaborations dans mon cas il s'agit d'un véritable PCR, nécessitant de nombreux remerciements.

Les premiers s'adressent à ma directrice Sandrine Bonnardin sans qui ce travail n'aurait vu le jour. Elle ne m'a pas seulement formée à l'étude des éléments de parure, mais a été mon guide et mon soutient durant toute la durée de ma thèse. Depuis plus de huit ans, nous travaillons ensemble dans la bonne humeur. Nos discussions sont très souvent passionnantes et j'espère que nos collaborations se prolongeront bien au-delà. Sandrine, mille fois merci pour ton aide et ta gentillesse.

Je remercie également Maxence Bailly mon directeur qui a été à l'origine de ce projet et de l'obtention du contrat doctoral. Ses propositions bienvenues de bibliographie ont ponctué le trajet de cette thèse. Merci d'avoir accepté de me suivre pendant ces années.

Merci aux membres de mon jury qui ont accepté de relire et commenter ce travail.

Cette thèse n'aurait pu voir le jour sans l'aide de Xavier Margarit qui dirige les recherches de deux sites de mon corpus (Ponteau et la nécropole d'Arles-Fontvieille). En dehors de l'aide logistique qu'il m'a apportée dans l'accès aux collections, nos discussions ont toujours été pertinentes et les informations sur le contexte qu'il m'a transmises, très précieuses.

Mes remerciements vont également à Bruno Bizot qui m'a mis à disposition toute la documentation des fouilles et de ses recherches sur l'hypogée des Crottes. Il a eu la patience de répondre à mes très nombreuses questions.

Je remercie aussi Aurore Schmitt et Raphaël Orgeolet d'avoir participé à mon comité de suivi. Accompagné de Xavier, leur soutien et conseils ont été précieux. Ils m'ont tout deux fait également confiance, en me proposant d'étudier en dehors de ma thèse, les parures des sites qu'ils ont fouillés.

Mes prochains remerciements s'adressent aux personnes qui ont participé aux analyses notamment à l'identification des matières premières :

- Guirrec Querré (CrEAAH, UMR 6566) qui a réalisé les analyses PIXE. Merci également aux membres du C2RMF de nous avoir accueillis.

- Nicolas le Maux (Trajectoires, UMR 8215) qui a analysé en Spectroscopie Infrarouge en Réflexion Spéculaire (FTIR-RS) une partie des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille grâce au soutien du MNHN au Centre de Spectroscopie Infrarouge (Dé-partement de Préhistoire) et au concours de X. Gallet et de M. Lebon.
- M. Errera (Orgnac l'Aven- Cité de la Préhistoire) qui a réalisé le même type d'analyses sur quelques éléments de parure de Ponteau.
- Pour les éléments en coquille : Catherine Dupont (CReAAH, UMR 6566) qui m'a transmis ses résultats pour Ponteau ainsi qu'Esther Verdun-Castello (LAMPEA, UMR 7269) et Nicolas Weydert (INRAP) pour l'identification d'autres objets.
- Pierre Magniez (LAMPEA UMR 7269) pour l'identification des dents de Ponteau.
- Gaël Piquet (ASM UMR 5140) Stéphanie Cravinho et Myriam Sternberg (CCJ UMR 7299) qui ont bien voulu regarder les perles discoïdes en vertèbre du dolmen de Coutignargue.
- Vincent Ollivier (LAMPEA UMR 7269) qui m'a aidée pour la détermination de la roche de certains objets.
- Et Sandrine Cabut (LAMPEA UMR 7269) qui m'a grandement aidée pour les analyses statistiques.

De nombreuses personnes m'ont également apporté une aide logistique que ce soit dans l'étude des collections, la bibliographie, et l'administratif, je remercie :

- L'équipe du Musée Départemental de l'Arles antique et particulièrement à Valérie Clénas et à Aurélie Coste qui m'ont toujours accueillie et offert de bonnes conditions d'étude.
- L'équipe du Musée de Zamora à laquelle je rajoute Rodrigo Villalobos García qui m'a mise en contact avec eux et qui m'a fait visiter les mines de variscite.
- Ingrid Sénépart qui a organisé mon étude au Muséum d'Histoire naturelle du palais Longchamp et leur équipe.
- Un remerciement particulier à nos bibliothécaires pour leur aide et leur précieux conseils : Dominique Commelin et Nicolas Léglise, et l'équipe de la BIAA.
- Je remercie aussi les membres de l'ED : Sabine Luciani, Laetitia Roux-Luzi, Stéphanie Savidan et Sylvie Milhet.
- Et un très grand merci à l'équipe du LAMPEA présente ou passé : Estelle Herscherr, Jean-Pierre Bracco, Guy André, Stéphane Renault, Caroline Akkache, Oufaa Renard, Laura Desmis, Nolwenn Dorso, et Yvette Barnier.

Cette thèse n'aurait pu voir le jour sans les étudiant·es qui ont scanné, mesuré, photographié et même fabriqué quelques objets : Charlène, Julien, Sonia, Baptiste, Marie Amélie, Daniel, Océane, Carla, Manon, Louison, Carla, Kévin, Eléonore, Sophia, Océane et Mathilde.

Un grand merci aux doctorant·es et post-doct du LAMPEA actuel·les ou passé·es pour leur soutien, leur aide, les pauses repas si joyeuses et drôles et les soirées animées : Antigone, Leïa, Adrien, Jules, Mélie, Javier, et Teresa. Merci aussi aux ami·es de la MMSH, Lou, Alexia, Emilie, Xavier, Gérald, John, Elisa, Mathilde, Maria, Fany, Clémence et Benjamin (et les nombreux autres) et à celles et ceux de plus plus ou moins longues dates : Amélie, Georges, Mathias, Ingrid, Joachim, Audrey, Pascal, Adrien, Erika, Jean-Baptiste, JB et sa famille.

Une mention spéciale pour Anne, Petite Marie, Tayiba, Christina pour leur aide à la traductions aux statistiques et aux illustrations, Agate pour les scans, Olivier R. pour ses relectures si pertinantes et Jipé pour son aide et sa longue amitié.

Cette thèse n'aurait pas pu aboutir sans mon gang qui m'a offert une énergie et une aide extraordinaire : Marie-Philippine qui me supporte depuis la Licence 3, Marie-Elise mon binôme de labo, Agnès ma grande prêtresse des cartes et de la joie, et Justine mon coach, ma réconfortrice en cheffe, ma meilleure amie. Un grand merci à Olivier pour ses nombreux dépannages informatiques et surtout son soutien infaillible et son grand intéret quand *« je fais avancer la science ».*

Mes tous derniers remerciements vont à ma famille qui, en plus d'être les personnes les plus chères à mes yeux, m'ont particulièrement aidé : mes oncles, tantes et cousin·es, Nadine pour sa patience et son soutien. Un grand merci à mon grand-père Papoune pour sa gentillesse, ma Grammy de m'avoir toujours chouchoutée, mon frère Tristan qui m'a toujours aidé quand j'en avais besoin, ma Maman qui a été un soutien et un réconfort tout du long, ma sœur Carla qui m'a assisté et soutenu durant toutes ces années jusqu'au bout et enfin à mon père qui s'est particulièrement investi dans cette thèse jusqu'au tout dernier moment, sans lui rien n'aurait été possible. Merci, bisous, merci!

A Mamoune, qui aurait adoré lire ce travail.

A Grand-père.

Table des matières

Affidavit **p.3**
Résumé **p.4**
Abstract **p.5**
Remerciements **p.6**
Introduction **p.26**
Chapitre 1 : Contexte **p.30**
Introduction **p.30**
1. Contexte géographique et environnemental **p.32**
1.1 Définition géographique de la zone d'étude **p.32**
1.2 Quels paysages pour la Provence Occidentale et la Moyenne vallée du Rhône du IVe et IIIe millénaire av. n. è. ? **p.33**
1.2.1.En Provence Occidentale p.33
1.2.2.En moyenne vallée du Rhône p.34
1.2.3.Synthèse p.35
2. La question de la chronologie du Néolithique final et des groupes culturels **p.36**
2.1 Avant le colloque d'Ambérieu-en-Bugey : la question du Chalcolithique **p.36**
2.2 Le colloque d'Ambérieu-en-Bugey, l'abandon du terme « Chalcolithique » et les travaux d'A. D'Anna **p.37**
2.3 Les travaux d'O. Lemercier **p.37**
2.4 Les travaux de Jessie Cauliez **p.39**
2.5 Phasage des sites funéraires du Néolithique final (Sauzade, Bizot, et Schmitt, 2018) **p.40**
3. Les éléments liés aux activités économique et domestique du Néolithique final **p.43**
3.1 Les habitats **p.43**
3.2 Les activités agropastorales **p.44**
3.2.1.Économie animale p.44
3.2.2.Pratiques de l'agriculture p.45
3.3 Les productions matérielles **p.45**
3.3.1.Céramique p.45
3.3.2.Industrie lithique p.46

3.3.2.1. Industrie lithique taillée p.46
3.3.2.1.1. Typo-technologie p.46
3.3.2.1.2. Utilisation p.47
3.3.2.2. Industrie lithique polie p.47
3.3.3. Industrie en matières dures animales p.47
3.3.4. Les objets en métal p.48
3.4 Les réseaux d'approvisionnement en matière première et en objet p.48
4. Funéraire et symbolique dans le Néolithique final de PO-MVR p.49
4.1 Les sépultures collectives p.49
4.1.1. Généralités p.49
4.1.2. Qui est inhumé dans les sépultures collectives ? p.50
4.1.2.1. Les données de l'anthropologie biologique : âge, sexe, pathologie p.50
4.1.2.2. Les marqueurs d'activités p.50
4.1.3. Le fonctionnement des sépultures collectives p.51
4.2 Le mégalithisme et la monumentalisation p.52
4.3 La parure du Néolithique final provençal p.52
5. Influences de différentes régions sur le Néolithique final de PO-MVR p.53
5.1 Les influences du Languedoc p.53
5.2 Les influences de l'Italie du Nord p.54
5.3 Les influences septentrionales p.54
6. Synthèse du contexte : p.55
6.1 Un fond culturel commun p.55
6.2 Une croissance démographique ? p.55
6.3 Un ancrage territorial accru ? p.56
6.4 Les divisions nord-sud de la Provence occidentale et de la Moyenne vallée du Rhône p.57
6.5 Le dynamisme de la Provence occidentale et de la Moyenne vallée du Rhône p.57
6.5.1. Des évolutions in-situ, continuités entre les différents styles céramiques p.58
6.5.2. PO-MVR exclue ou excluantes p.58
6.5.3. Exportations de la PO-MVR p.58
7. La question du Campaniforme p.60
7.1 Une chronologie en débat p.60

7.2 Les éléments liés aux activités économiques et au contexte domestique p.60

7.2.1.Les habitats p.60

7.2.2.Les activités agropastorales..... p.60

7.2.3.Les productions matérielles p.61

7.2.3.1.La céramique p.61

7.2.3.2.L'industrie lithique..... p.61

7.2.3.3.L'industrie osseuse p.61

7.2.4.Les réseaux d'échanges et d'approvisionnement p.61

7.3 Funéraire et symbolique au Campaniforme p.62

7.3.1.Funéraire p.62

7.3.1.1.Généralités p.62

7.3.1.2.Vers une réindividualisation des sépultures ? p.62

7.3.2.Mégalithisme et monumentalisation p.62

7.3.3.Les éléments de parures campaniformes..... p.62

Conclusion p.63

Chapitre 2 : Problématique et méthode p.65

Introduction :..... p.65

1. Quelles organisations sociales pour les populations du Néolithique final en Provence ? p.65

1.1 Quels statuts pour les objets ? p.66

1.1.1.Des objets socialement valorisés ?..... p.66

1.1.2.Objets individuels ou collectifs ? p.67

1.2 Quels statuts pour les populations en Provence au Néolithique final ? p.67

1.2.1.Que savons-nous des statuts des individus ? p.67

1.2.2.Des statuts des sites ? p.68

1.2.3.Une stratification sociale plus importante des populations du Néolithique final de PO-MVR ? p.69

1.2.4.Le rôle du métal dans ces changements p.70

2. La parure, un matériel favorable pour aborder les statuts ?..... p.71

2.1 Quelles sont les caractéristiques des parures ? p.71

2.1.1.Définition du terme parure dans le langage courant..... p.71

2.1.2.Ce que nous disent l'ethnologie et l'anthropologie sociale et ce que les archéologues en ont retenu p.71

2.1.3.Ce que nous dit l'archéologie p.73

2.2 Des corpus en Provence occidentale et en moyenne vallée du Rhône : p.74

3. Questionnements et objectifs d'étude :..... p.75

4. Choix du corpus p.77

5. Méthodologie p.78

5.1 Les données brutes : les objets et leur contexte p.79

5.1.1.Caractéristiques intrinsèques de l'élément de parure..... p.79

5.1.1.1.Matières premières p.79

5.1.1.1.1. Les différents niveaux d'origine p.80

5.1.1.1.2. Degrés d'aptitude à la transformation des matières ... p.81

5.1.1.2.Les matières du corpus..... p.81

5.1.1.2.1. Les matières dures animales p.83

5.1.1.2.2. Les matières minérales..... p.90

5.1.1.2.3. Conclusion sur les matières premières..... p.97

5.1.1.3.Données typologiques et morphométriques p.98

5.1.1.3.1. Une typologie basée sur des données morphométriques et techniques..... p.100

5.1.1.3.2. Observations morphométriques p.117

5.1.1.4.Traces et observations liées à l'usure et à la fabrication p.122

5.1.1.4.1. État de conservation..... p.122

5.1.1.4.2. Critères de description des traces p.124

5.1.1.4.3. Type de traces p.126

5.1.1.5.Synthèse : protocole d'étude des éléments de parure..... p.142

5.1.2.Contexte d'enfouissement et données archéologiques p.142

5.2 Le traitement des séries : technique et fonctionnement..... p.143

5.2.1.Techniques, chaînes et schémas opératoires, standardisation..... p.143

5.2.1.1.Limites d'étude de la fabrication des éléments de parure .. p.144

5.2.1.2.Chaîne opératoire : aspects théoriques..... p.144

5.2.1.2.1. Schéma opératoire p.145

5.2.1.2.2. Division de la chaîne opératoire p.145

5.2.1.2.3. Longueur des chaînes et schémas opératoires..... p.146

5.2.1.3.Techniques..... p.146

5.2.1.3.1. Les techniques de fracturation p.147

5.2.1.3.2. Les techniques d'usure p.149

5.2.1.3.3. Techniques de perforation..... p.153

5.2.1.4.Déroulement général p.156

5.2.1.4.1. Extraction et préparation de la matière p.156

5.2.1.4.2. Débitage p.156

5.2.1.4.3. Façonnage p.156

5.2.1.4.4. Création d'un système d'attache p.157
5.2.1.4.5. Les finitions..... p.159
5.2.1.5.Standardisation ou variabilité des éléments de parure..... p.160
5.2.1.5.1. L'homogénéité des dimensions p.160
5.2.1.5.2. Homogénéité des formes p.161
5.2.1.5.3. Techniques similaires..... p.162
5.2.1.5.4. Quelles interprétations pour une série standardisée ? p.162
5.2.2.Les chaînes d'usure, fonctionnement des parures..... p.163
5.2.2.1.Schéma d'usure p.164
5.2.2.2.Les paramètres et marquages de l'usure..... p.165
5.2.2.2.1. Caractéristiques techniques de l'objet p.165
5.2.2.2.2. Durée du port p.165
5.2.2.2.3. Fréquence du port..... p.165
5.2.2.3.Les limites..... p.166
5.2.2.4.Stigmates d'usure p.166
5.2.2.4.1. Sur la perforation..... p.166
5.2.2.4.2. Sur les autres parties de l'objet p.169
5.3 La fréquence p.171
5.4 De la matière première à l'organisation des sociétés : comment interpréter les données des éléments de parure ?..... p.172
5.4.1.Appréhender les statuts : un certain nombre de limites..... p.172
5.4.2.Aborder le statut, une question d'échelle ? p.173
5.4.3.Le statut de l'objet..... p.173
5.4.3.1.Définir la valeur objective des éléments de parure..... p.173
5.4.3.2.Comment classer les éléments de parure par leur valeur objective ? p.175
5.4.3.3.Définir les valeurs symboliques et les statuts des éléments de parure : une tâche compliquée p.177
5.4.4.Du statut des individus à l'organisation des sociétés p.181
5.4.4.1.Statut des individus, des groupes et des sites..... p.181
5.4.4.2.Classification des sociétés p.182
Chapitre 3 : Analyses des séries p.187
1. Le site d'habitat de Ponteau, Martigues, Bouches-du-Rhône p.187
1.1 Présentation du site..... p.188
1.1.1.Découverte et opérations archéologiques p.188
1.1.2.Les fréquentations historiques..... p.188
1.1.3.Présentation de la chronologie..... p.189

1.1.4.Cadre environnemental p.190
1.1.4.1.Cadre géologique p.190
1.1.4.2.L'environnement du site au Néolithique p.190
1.1.5.Présentation de l'espace p.190
1.1.6.Présentation succincte des différents vestiges (sauf parure) p.191
1.1.6.1.Les activités agropastorales p.191
1.1.6.2.Les productions matérielles p.194
1.1.6.2.1. Céramique p.194
1.1.6.2.2. Industrie lithique p.194
1.1.6.2.3. Industrie lithique polie p.195
1.1.6.2.4. Mobilier de mouture p.195
1.1.6.2.5. Industrie en matières dures animales p.195
1.2 Les éléments de parure p.196
1.2.1.Historiques des recherches sur la parure du site de Ponteau p.196
1.2.2.Les volumes anatomiques p.196
1.2.2.1.Famille typologique des coquilles : bivalve et gastéropode aménagé en pendeloque p.196
1.2.2.2.Famille typologique des dents (canines et incisives) aménagées en pendeloque p.199
1.2.2.2.1. Type : canines de *Canidae* *p.200*
1.2.2.2.2. Types : incisives *Canidae* et *Mustelidae* *p.208*
1.2.2.3.Type os long, phalange distale d'oiseau aménagée en pendeloque p.210
1.2.3.Les volumes géométriques p.211
1.2.3.1.Les objets non finis p.211
1.2.3.1.1. L'objet non fini, à perforation centrée, à sections quadrangulaire et elliptique, plat et de gabarit 3 : l'ébauche de perle plate en serpentinite p.211
1.2.3.1.2. L'objet non fini, à perforation centrée, à sections quadrangulaires, plat et de gabarit 5 : l'ébauche quadrangulaire d'un objet plat à perforation centrée en coquille p.212
1.2.3.1.3. L'ébauche de pendeloque elliptique en quartz p.213
1.2.3.1.4. L'ébauche de hache-pendeloque p.214
1.2.3.2.Les objets finis à perforation centrée p.215
1.2.3.2.1. Les objets finis à perforation centrée et à sections quadrangulaire et circulaire, plats, de gabarit 1, 2 et 3 : les perles discoïdes p.215
1.2.3.2.2. L'objet fini à perforation centrée et à sections quadrangulaire et bilobée, plat, de gabarit 2 : la perle à encoche p.253
1.2.3.2.3. L'objet fini à perforation centrée et à sections quadrangulaires, plat, de gabarit 2 : une ébauche de perle à encoche ou une

perle carrée p.256
1.2.3.2.4. Les objets à perforation centrée et plats : les autres perles plates p.258
1.2.3.2.5. Objets de parure ? Le cas des objets finis à perforation centrée et à sections triangulaire et circulaire, plats, de gabarit 3 : les objets coniques p.259
1.2.3.2.6. Les objets finis à perforation centrée et à sections triangulaire et circulaire, épais, de gabarit 1 : les perles coniques p.262
1.2.3.3. Les objets finis à perforation décentrée p.265
1.2.3.3.1. Les objets finis à perforation décentrée et à sections quadrangulaire et subtriangulaire, plats, de gabarit 4 et 5 : les pendeloques subtriangulaires p.265
1.2.3.3.2. Les objets finis à perforation décentrée et à sections quadrangulaire ou elliptique et subtriangulaire/arquée, de gabarit 4 : les pendeloques en griffe en serpentinite p.278
1.2.3.3.3. Les objets finis à perforation décentrée et à sections quadrangulaire et circulaire ou elliptique, plats, de gabarit 4 : les pendeloques circulaires et elliptiques p.283
1.2.3.3.4. L'objet fini à perforation décentrée et à sections quadrangulaire et trapézoïdale, plats, de gabarit 4 : la pendeloque trapézoïdale p.285
1.2.4. Les volumes irréguliers p.285
1.2.4.1. L'objet plat biconvexe en coquille p.285
1.2.4.2. La pendeloque bilobée en os p.287
1.2.4.3. L'objet subtriangulaire/arqué biforé en défense de suidé p.288
1.2.5. Les autres objets de parure p.289
1.3 Synthèse p.291
1.3.1. Les matières premières p.291
1.3.1.1. Type de matière p.291
1.3.1.1.1. Les coquilles p.291
1.3.1.1.2. Les os et les dents p.292
1.3.1.1.3. Les minéraux p.293
1.3.1.1.4. Les roches sédimentaires p.293
1.3.1.1.5. Les roches métamorphiques p.293
1.3.1.1.6. Les pierres indéterminées p.295
1.3.1.2. Couleur p.295
1.3.1.3. Caractéristiques techniques p.296
1.3.1.4. Acquisition et provenance p.296
1.3.2. Morphométrie p.297
1.3.2.1. Les types des éléments de parure de Ponteau p.297
1.3.2.2. Les dimensions générales des éléments de parure de Ponteau

..... p.298

1.3.3.Quelles techniques ? Quels outils ? Quels schémas opératoires pour le site de Ponteau ? p.299

1.3.3.1.Les techniques employées p.299

1.3.3.1.1. Pour le débitage des objets p.299

1.3.3.1.2. Pour le façonnage p.301

1.3.3.1.3. Les perforations p.302

1.3.3.1.4. Les finitions p.306

1.3.3.2.Des objets à différents niveaux de technicité p.306

1.3.4.Degré d'usure p.308

1.3.5.Tous des éléments de parure ? p.308

1.3.6.La répartition spatiotemporelle des éléments de parure p.309

1.3.7.Conclusion p.318

2. L'hypogée des Crottes, Roaix, Vaucluse p.323

2.1 Présentation du site p.323

2.1.1.Historique des recherches p.324

2.1.2.Fonctionnement de la sépulture : couche 5 ..... p.325

2.1.3.Présentation rapide du mobilier de la couche 5 en dehors des éléments de parure p.327

2.2 Les éléments de parure p.328

2.2.1.Les objets finis à perforation centrée p.328

2.2.1.1.Les objets finis à perforation centrée et à sections quadrangulaire et circulaire, plats, de gabarits 1 et 2 : les perles discoïdes p.329

2.2.1.1.1. Les perles discoïdes en coquille p.329

2.2.1.1.2. Les perles discoïdes en calcaire p.359

2.2.1.1.3. Les perles discoïdes en stéatite p.381

2.2.1.1.4. Les perles discoïdes en lignite ou jais p.410

2.2.1.1.5. Les perles discoïdes en matière indéterminée p.411

2.2.1.1.6. Synthèse des perles discoïdes p.412

2.2.1.2.Les objets finis à perforation centrée et à sections quadrangulaire et circulaire, plats, de gabarit 4 : les anneaux p.420

2.2.1.3.Les objets finis à perforation centrée et à sections quadrangulaire et polygonale, épais : la perle prismatique en quartz hyalin p.423

2.2.1.4.Les objets finis à perforation centrée et à sections elliptique et circulaire, plats, de gabarit 3 : la perle ovoïde en stéatite p.424

2.2.1.5.Les objets finis à perforation centrée et à sections elliptique et circulaire, plats, de gabarit 4 : le disque en calcaire p.425

2.2.1.6.Les objets finis à perforation centrée et à sections elliptique et circulaire, épais, de gabarit 3 : les perles ellipsoïdales régulières en stéa-

tite p.426
2.2.1.7. Les objets finis à perforation centrée, épais, de gabarit 3 : les perles en turquoise p.428
2.2.1.7.1. La perle ellipsoïdale haute en turquoise p.428
2.2.1.7.2. La perle biconvexe en turquoise p.432
2.2.1.7.3. Des perles irrégulières ou une réelle différenciation typologique ? p.435
2.2.1.8. Les objets finis à perforation centrée et à sections subtriangulaire et circulaire, épais, de gabarit 1 : la perle conique en dentale p.435
2.2.1.9. Les autres objets à perforation centrée p.436
2.2.2. Les objets finis à perforation décentrée p.436
2.2.2.1. Les objets finis à perforation décentrée et à sections quadrangulaire et trilobée, plats : les pendeloques trilobées en calcaire p.436
2.2.2.2. Les objets finis à perforation décentrée à sections quadrangulaire et subtriangulaire courbe, de gabarit 4 : les pendeloques en griffe en os. p.438
2.3 Synthèse des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes, Roaix p.440
2.3.1. Les matières premières p.440
2.3.1.1. Type de matière p.440
2.3.1.1.1. Les coquilles p.440
2.3.1.1.2. Les os et les dents p.441
2.3.1.1.3. Les métaux et les minéraux p.441
2.3.1.1.4. Les roches sédimentaires p.441
2.3.1.1.5. Les roches métamorphiques p.442
2.3.1.2. Couleur p.443
2.3.1.3. Caractéristiques techniques p.443
2.3.1.4. Origine p.443
2.3.2. Morphométrie p.444
2.3.2.1. Les types des éléments de parure de Roaix p.444
2.3.2.2. Les dimensions générales des éléments de parure de la couche 5 ..... p.445
2.3.3. Les techniques et les schémas opératoires des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée de Roaix p.446
2.3.3.1. Les techniques employées p.446
2.3.3.1.1. Pour le débitage des objets p.446
2.3.3.1.2. Pour le façonnage p.446
2.3.3.1.3. Les perforations p.447
2.3.3.1.4. Les finitions p.451
2.3.3.2. Des objets à différents niveaux de technicité ? p.451

2.3.4.Degré d'usure p.452
2.3.5.Répartition spatiotemporelle p.453
2.3.5.1.Les parures des autres couches de l'hypogée des Crottes ... p.453
2.3.5.2.Répartition chronologique des éléments de parure entre les niveaux de la couche 5 ..... p.453
2.3.5.3.Répartition spatiale des objets de parure dans les niveaux : concentration et lien avec les autres types de mobilier p.454
2.3.6.Assemblage et composition des parures..... p.481
2.3.7.Conclusion p.483
3. Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille, Fontvieille, Bouches-du-Rhône p.489
3.1 Présentation du site p.489
3.1.1.Contexte géographique et géologique p.489
3.1.2.Le contexte préhistorique p.491
3.1.3.Historique synthétique des recherches. p.491
3.1.4.Description des monuments p.492
3.1.5.La question de la chronologie des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille p.494
3.1.6.Fonctionnement des hypogées p.494
3.1.7.Présentation rapide du mobilier autre que la parure..... p.495
3.1.7.1.La céramique p.495
3.1.7.2.L'industrie lithique..... p.495
3.1.7.2.1. L'industrie lithique taillée p.495
3.1.7.2.2. L'industrie lithique polie p.495
3.1.7.2.3. Le macro-outillage : les outils de creusement..... p.495
3.1.7.3.L'industrie en matière dure animale..... p.496
3.1.7.4.Les objets en métal..... p.496
3.2 Les éléments de parure p.497
3.2.1.Les volumes anatomiques. La dent aménagée en pendeloque : La canine de Canidae de l'hypogée de la Source..... p.497
3.2.2.Les volumes géométriques..... p.498
3.2.2.1. L'ébauche de perle prismatique en quartz hyalin p.498
3.2.2.2.Les objets finis à perforation centrée p.499
3.2.2.2.1. Les objets finis à perforation centrée et à sections quadrangulaire et circulaire, plats, de gabarit 2 et 3 : les perles discoïdes p.499
3.2.2.2.2. Les objets finis à perforation centrée et à sections quadrangulaire et elliptique, plats, de gabarit 2 et 3 : Les perles irrégulières en turquoise..... p.540

3.2.2.2.3. Les objets finis à perforation centrée, à sections quadrangulaires et circulaire, épais, de gabarit 3 : la perle cylindrique en calcaire p.560
3.2.2.2.4. L'objet fini à perforation centrée, à sections quadrangulaire et polygonale, épais, de gabarit 2 : la perle polygonale en variscite p.561
3.2.2.2.5. Les objets finis à perforation centrée, à section elliptique et circulaire, régulière, de gabarit 2 : les perles subsphériques en stéatite p.561
3.2.2.2.6. Les objets finis à perforation centrée, à section elliptique et circulaire, épais, de gabarit 2 : les perles ellipsoïdales régulières en stéatite p.562
3.2.2.2.7. Les objets finis à perforation centrée, à section elliptique et circulaire, épais, de gabarit 3 : les perles ellipsoïdales régulières p.566
3.2.2.2.8. L'objet fini à perforation centrée, à sections elliptiques, épais : la perle ellipsoïdale haute en serpentinite de l'hypogée de la Source p.568
3.2.2.2.9. Les objets finis à perforation centrée, à sections sublosangique et circulaire, épais, de gabarit 2 : les perles biconiques en stéatite p.569
3.2.2.2.10. Les objets finis à perforation centrée, à sections sublosangique et circulaire, épais, de gabarit 3 : les perles biconiques p.569
3.2.2.2.11. L'objet fini à perforation centrée, à sections sublosangique et circulaire, épais, de gabarit 4 : la perle biconique en cuivre de l'hypogée de la Source p.572
3.2.2.2.12. L'objet fini à perforation centrée, à sections semi-elliptique et circulaire, plat : le bouton à perforation en V en os.... p.572
3.2.2.3. Les objets finis à perforation décentrée p.573
3.2.2.3.1. L'objet fini à perforation décentrée, à sections quadrangulaire et elliptique, plat : la pendeloque elliptique en pyroxénique sodique de l'hypogée de la Source p.573
3.2.2.3.2. L'objet fini à perforation décentrée, à sections quadrangulaires, plat, de gabarit 4 : la pendeloque quadrangulaire en quartz hyalin p.575
3.2.2.3.3. Les objets finis à perforation décentrée, à sections quadrangulaires, plats, de gabarit 5 : les pendeloques quadrangulaires en coquille p.576
3.2.2.3.4. L'objet fini à perforation décentrée, à sections elliptiques, plat : la pendeloque ellipsoïdale en bois animal. p.578
3.2.2.4. Les autres objets p.579
3.2.2.4.1. Brassard d'archet p.579
3.2.2.4.2. L'objet en or de typologie indéterminée p.580
3.2.2.4.3. L'anneau et le bracelet de cuivre p.581
3.2.2.4.4. Les éléments de parure égarés p.581

3.3 Synthèse des éléments de parure des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille p.581

3.3.1.Les matières premières p.581

3.3.1.1.Type de matière..... p.582

3.3.1.1.1. Les matières dures animales p.582

3.3.1.1.2. Les roches et minéraux..... p.583

3.3.1.2.Couleur p.587

3.3.1.3.Caractéristiques techniques p.587

3.3.1.4.Origine p.587

3.3.2.Morphométrie..... p.588

3.3.2.1.Les types des éléments de parure des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille p.588

3.3.2.2.Les dimensions générales des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille p.589

3.3.3.Les techniques et les schémas opératoires des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille p.591

3.3.3.1.Les techniques employées..... p.591

3.3.3.1.1. Pour le débitage des objets p.591

3.3.3.1.2. Pour le façonnage..... p.591

3.3.3.1.3. Les perforations..... p.592

3.3.3.1.4. Les finitions..... p.595

3.3.3.2.Des objets à différents niveaux de technicité ? p.596

3.3.4.Degré d'usure p.598

3.3.5.La répartition spatiotemporelle des éléments de parure de la nécropole de Fontvieille p.600

3.3.5.1.Les informations chronologiques des éléments de parure .. p.600

3.3.5.1.1. La perle biconique en or..... p.600

3.3.5.1.2. Les éléments campaniformes..... p.600

3.3.5.1.3. Les perles discoïdes en variscite..... p.601

3.3.5.2.La répartition des éléments de parure entre les différents monuments de la nécropole d'Arles-Fontvieille..... p.602

3.3.5.2.1. Les éléments de parure par monument p.602

3.3.5.2.2. Comparaison des objets de parure entre les monuments p.606

3.3.6. Conclusion p.610

CHAPITRE 4 : PARURE, STATUTS ET ORGANISATION(S) SOCIALE(S) P.615

1. CONFRONTATION DES RÉSULTATS P.619

1.1 Comparaison des critères intrinsèques des éléments de parure .. p.619

1.1.1.Les matières : p.619

1.1.1.1. Détermination p.619
1.1.1.2. Couleur p.620
1.1.1.3. Aptitude à la transformation p.620
1.1.1.4. Origine p.620
1.1.2. Les données morphométriques p.620
1.1.2.1. Formes p.620
1.1.2.2. Dimensions p.621
1.2 Comparaison des données archéologiques (nombres et fréquence) p.621
1.2.1. Nombre et quantité par site p.621
1.2.2. Fréquence p.621
1.3 Comparaison des premiers niveaux d'interprétation p.622
1.3.1. Techniques p.622
1.3.2. Usure et ensembles de parure p.624
1.4 Comparaison entre les sites p.624
1.4.1. Des éléments de parure aux caractéristiques communes à l'échelle régionale p.624
1.4.2. Des différences et des ressemblances entre les sites p.630
1.4.2.1. Au niveau de la matière p.630
1.4.2.2. Au niveau de la typologie p.630
1.4.2.3. Au niveau de la longueur des chaînes opératoire p.633
2. Parure et contexte : fonction et caractéristiques des sites, traditions chronoculturelles et fond commun p.635
2.1 Fonction du site : des parures pour les morts ? Des parures pour les vivants ? p.635
2.2 Des caractéristiques différentes des sites et de leur population ? p.638
2.2.1. Ponteau, un habitat autonome ? p.638
2.2.2. Roaix et les hypogées du Vaucluse : des individus égaux dans la mort ? p.639
2.2.3. La nécropole d'Arles-Fontvieille : une volonté de se distinguer ? ... p.640
2.3 Différents éléments de parure pour différentes traditions chronoculturelles ? p.641
2.3.1. Quelle influence de la chronologie dans ces différences ? p.641
2.3.2. Des sites aux styles céramiques différents p.642
2.3.3. Des influences extérieures à la PO-MVR différentes ? p.642
2.4 Un fond commun pour les parures en PO-MVR ? p.644

2.4.1.Des éléments de parure fréquemment découverts à l'échelle régionale p.644
2.4.2.Une séparation visible entre éléments en matière dure animale et objets en roche et minéraux ? p.645
2.4.3.Un fond commun dépassant les limites de la Provence occidentale et de la moyenne vallée du Rhône ? p.645
3. Des éléments de parure aux fonctions et statuts variés ? p.646
3.1 Des éléments de parure qui n'en sont pas ? p.646
3.1.1.Des outils percés ? p.646
3.1.2.Des dépôts sépulcraux différents ? Le cas des éléments de parure non utilisables déposés dans les sépultures p.647
3.2 Les perles discoïdes entre homogénéité et variabilité p.648
3.2.1.Un marqueur commun ? p.648
3.2.2.Les perles discoïdes ont-elles toutes un statut similaire ? p.651
3.2.2.1.Des matières différentes p.651
3.2.2.2.Des productions différentes p.652
3.2.2.3.Des statuts variés ? p.654
3.2.3.L'exemple des perles discoïdes en stéatite p.654
3.2.3.1.Différents diamètres pour différentes productions ? p.654
3.2.3.2.Des productions différentes pour des statuts différents ? ... p.658
3.3 Des marqueurs d'individualité ? p.659
3.4 Autre fonction ? L'exception des Dentaliidae et des dents de petits carnivores perforées. p.660
3.5 Des éléments de parure aux statuts diversifiés ? p.662
3.5.1.Quelles valeurs objectives et symboliques pour les éléments de parure au sein des sites ? p.662
3.5.1.1.Le statut des éléments de parure de Ponteau p.662
3.5.1.2.Le statut des objets de parure de l'hypogée des Crottes p.663
3.5.1.3.Le statut des objets ornementaux de la nécropole d'Arles-Fontvieille p.664
3.5.2.Des caractères valorisants communs aux trois sites : l'allochtonie des matières et l'investissement technique p.666
3.5.3.Des éléments de parure particulièrement valorisés : les objets en métal p.667
3.5.4.Des nuances de statut aux limites encore floues p.668
4. Discussions et perspectives p.669
4.1 Entre richesses et objets ordinaires p.669

4.1.1.Richesse, monnaie et objets précieux : quel statut pour les éléments de parure socialement valorisés ? p.670

4.1.2.Les objets moins valorisés et autres perspectives sur le statut des objets p.672

4.2 Parure et individu : une plus grande expression de l'individualité ? p.673

4.3 Quels statuts pour les populations de PO-MVR au Néolithique final ? p.674

4.3.1.La nécropole d'Arles-Fontvieille : des sépultures d'élite ? p.674

4.3.2.L'hypogée des Crottes et Ponteau : des populations communes du Néolithique final en PO-MVR ? p.676

4.4 Quelle lecture de l'organisation sociale en PO-MVR à travers l'étude de la parure ? p.678

4.4.1.Des sociétés de classe semi-étatique du monde II ? p.678

4.4.2.Peut-on parler de sociétés hiérarchisées ? p.679

Conclusion p.681

Bibliographie p.688

Webographie p.721

Introduction

Entre le Ve et le IIIe millénaire avant notre ère, de nombreuses transformations se produisent au sein des sociétés néolithiques européennes. Les changements économiques et sociétaux importants sont caractérisés par un enrichissement technique visible à travers l'émergence de la métallurgie, l'évolution des techniques agricoles et l'invention de la roue. Cette époque est également marquée par une complexification des sites, de grands travaux collectifs[1 et 2]. Les pratiques funéraires changent, avec notamment la généralisation des sépultures collectives qui marque un renouvellement symbolique[3]. En France, de nouveaux styles et groupes culturels apparaissent ou se transforment. Les territoires sont ainsi réorganisés[4] et marqués par la présence du Campaniforme dans la deuxième moitié du IIIe millénaire av. n. è[5].

Une partie de ces innovations a pu être observée en Provence, notamment en Provence occidentale et moyenne vallée du Rhône (PO-MVR dans la suite du texte), zone sur laquelle se concentre cette étude. A l'instar d'autres régions en France, on y retrouve de nouvelles techniques agricoles affectant fortement le paysage [6] et une dichotomie entre les objets aux chaînes opératoires expéditives et les objets à haute technicité ou d'origine exogène. Cette distinction est particulièrement visible à travers les études technologiques de l'industrie lithique[7].

En plus de ces changements, le Néolithique final de cette partie du Sud-Est de la France est composé d'une mosaïque de groupes culturels ou de styles mobiliers [8] répartis en deux zones avec des influences un peu différentes (méditerranéennes ou septentrionales). Cette région est toutefois, cohérente, notamment en ce qui concerne la céramique puisqu'il existe une base typologique commune aux différents styles [9]. Les évolutions et la délimitation chronologiques et géographiques des groupes culturels sont toujours débattues [10].

La PO-MVR est également caractérisée par une organisation hiérarchique des sites. Les principaux sont plutôt autonomes et les secondaires présentent des occupations plus temporaires [11]. Les territoires sont plus restreints et leurs habitants y sont davantage ancrés. En effet, les vestiges

---

[1] Afin de faciliter la lecture de l'introduction, les références seront mises en note de bas de page. Les citations bibliographiques seront conservées dans le corps du textes pour les quatre chapitres.

[2] (Cauwe *et al.*, 2007, p. 159 ; Guilaine, 2007, p. 5 ; Lichardus-Itten, 2007, p. 14-19)

[3] (Ard, Mens, 2018, p. 85 ; Cottiaux *et al.*, 2007, p. 141)

[4] (Cottiaux *et al.*, 2007, p. 141)

[5] (Besse *et al.*, 2007, p. 199 ; Lemercier, 2018, p. 207)

[6] (Arbogast *et al.*, 2018 ; Battentier, 2018 ; Berger *et al.*, 2018 ; Blaise, 2010 ; Negroni, 2014)

[7] (Cottiaux *et al.*, 2007, p. 153 ; Furestier, 2007 ; Lemercier *et al.*, 2004, p. 214, 221-222 ; Provenzano, 2004, p. 44-46)

[8] (Cauliez, 2011)

[9] (Cauliez, 2010, p. 243-245)

[10] (Cauliez, 2010 ; 2011 ; Caraglio, 2015 ; D'Anna, 1995 ; Lemercier, 2007 ; Sauzade *et al.*, 2018)

[11] (Blaise, 2009, p. 298-299 ; Lemercier, Gilabert, 2009, p. 265)

archéologiques montrent une forte utilisation des matériaux locaux, de longues occupations, des déplacements courts ainsi qu'un renforcement des signes d'appartenance à travers les sépultures collectives, les stèles anthropomorphes et les sépultures mégalithiques[12]. Cette restriction territoriale doit cependant, être nuancée par de probables déplacements saisonniers des troupeaux selon les données de l'archéozoologie[13] et une circulation importante du silex de la vallée du Largue (vers Forcalquier, Alpes-de-Haute-Provence) dans toute la région[14].

En plus de ces différents changements plus ou moins visibles selon les régions, la période couvrant le Ve et le IIIe millénaire av. n. è. (Néolithique final ou Chalcolithique selon les zones géographiques) est souvent présentée comme celle de l'accroissement des marqueurs de distinction sociale[15]. Or, les preuves d'une différenciation marquée des individus sont relativement rares en PO-MVR. En effet, quelques objets de provenance exogène ou à haute technicité, indice d'un statut social différencié, ont été découverts dans les sites de cette région : perles en ambre, turquoise et variscite, poignards du Grand Pressigny, objets en métal[16]. Leur nombre est cependant, assez restreint. Il en est de même pour les monuments comme les sépultures collectives ou les enceintes souvent considérées comme des marqueurs de pouvoir. Elles sont nettement moins nombreuses qu'à l'ouest du Rhône. De plus, aucune différence forte entre les individus n'est mise en avant par les données issues des rares études d'anthropologie biologique[17].

Dans ce constat, les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille semblent faire exception, particulièrement avec leur architecture monumentale. Cette nécropole est souvent pensée comme un lieu de population au statut élevé[18]. On peut se demander quel est le statut de ces populations ou individus, c'est-à-dire leur place par rapport aux autres, les relations qu'ils entretiennent, leur lien au reste de la Provence.

La parure semble être un outil adapté pour répondre à ce questionnement. En effet, l'ensemble des sociétés humaines actuelles et passées utilise la parure[19]. Selon les études anthropologiques et archéologiques, elle permet d'interroger la place des individus et des populations et d'exprimer entre autres, l'appartenance à un groupe ethnique, une identité biologique ou un statut social. Les études ce mobilier ont déjà démontré l'intérêt qu'il représente pour la compréhension des systèmes technologique et symbolique des populations notamment néolithiques[20]. Les objectifs de ce travail sont donc de déterminer le statut des objets, des individus, des sites et des populations à travers l'étude de la parure.

---

[12] (Cauliez, 2011, p. 171 ; Caraglio, 2015, p. 265 ; D'Anna, 1999, p. 154 ; Lemercier *et al.*, 2004, p. 234-235 et 251 ; Lemercier, Gilabert, 2009, p. 262 ; Sauzade *et al.*, 2018, p. 33)

[13] (Blaise, 2010, p. 285)

[14] (Renault, 1997, p. 52 ; 1998, p. 19 et 28 ; Renault, Bressy, 2007, p. 286-287)

[15] (Guilaine, 2007)

[16] (Ambert, 1998, p. 67-69 ; Barge, 1995, p. 359 ; Briois *et al.*, 2008, p. 221 ; Bostyn, Vaquer, 2018, p. 121 ; Furestier, 2007, p. 137 ; Gardin (du), 1998, p. 344 et 348 ; Lemercier *et al.*, 2004, p. 219 ; Renault, 2004, p. 215)

[17] (Devriendt, 2004 ; Lambert *et al.*, 2016)

[18] (Guilaine *et al.*, 2015, p. 256 ; Jeunesse, 2018, p. 183)

[19] (Boëtsch *et al.*, 2010, p. 10 ; Sciama, 1998 ; Vanhaeren, d'Errico, 2011, p. 60)

[20] (Boëtsch *et al.*, 2010, p. 10 ; Bonnardin, 2009, p. 287-291 ; Garcia Sanjuán *et al.*, 2018, p. 39 ; Lemercier, 2018, p. 218 ; Querré *et al.*, 2019a, p. 197 ; Sciama, 1998 ; Sohn, 2006, p. 251 ; Vanhaeren, d'Errico, 2011, p. 60)

Bien que les sites avec des éléments de parure soient nombreux en PO-MVR, le protocole d'étude a été appliqué aux 2193 objets ornementaux de trois sites : le site domestique de Ponteau (Martigues, Bouches-du-Rhône), l'hypogée des Crottes (Roaix, Vaucluse) et la nécropole d'Arles-Fontvieille (Bouches-du-Rhône). L'habitat de Ponteau est daté entre 2900 et 2700 av. n. è.[21] La stratigraphie bien conservée et le protocole de tamisage ont permis de découvrir un nombre d'éléments de parure assez important pour un site d'habitat (147). L'hypogée des Crottes, est composé de cinq couches datées entre 3340 et 2460 av. n. è. Seule la couche 5 a été étudiée car le nombre d'objets ornementaux y est important (2534 selon l'inventaire de G. Sauzade)[22]. Ces pièces sont localisées dans les couches et parfois rattachées à des ossements. Enfin, la nécropole d'Arles-Fontvieille : cet ensemble de cinq monuments mégalithiques à forte renommée a probablement été utilisé entre la deuxième moitié du IVe et la fin du IIIe millénaire av. n. è. Les éléments de parure y sont au nombre de 851 au sein desquels plusieurs sont considérés comme des marqueurs de distinction[23].

Pour chaque site, les caractéristiques intrinsèques de chaque objet de parure (matière, typologie, morphométrie et traces) ont été relevées pour reconstituer sa biographie (fabrication, fonctionnement et abandon). Par ces informations, la valeur objective[24] peut être définie. Elle est basée sur la provenance de la matière, la fréquence de cet objet, l'investissement technique, ainsi que sa saillance visuelle physique et son degré d'usure.

L'ensemble des caractéristiques intrinsèques, mais également la biographie et la valeur objective des éléments de parure sont ensuite mis en relation avec les données du contexte archéologique pour comprendre la place de ces objets et leur signification, mais également le statut de ceux qui les ont portés et des sociétés dans lesquelles ils ont évolué.

Pour présenter au mieux ces questionnements et tenter d'y répondre, le volume est séparé en quatre chapitres. Le premier est dédié à la présentation du contexte, notamment des spécificités matérielles et symboliques, des influences et des dynamismes des sociétés en Provence occidentale et moyenne vallée du Rhône à la fin du Néolithique. Le deuxième chapitre présente les problématiques et la méthodologie employée pour étudier les éléments de parure. L'ensemble des caractéristiques intrinsèques relevées y est décrit. La manière dont la biographie des objets a été déterminée s'y trouve également. La dernière partie de ce chapitre définit les différents niveaux de statut et certaines catégories établies par l'anthropologie sociale. Le troisième chapitre présente les résultats site par site. Chaque partie regroupe la présentation du site, la description des éléments de parure découverts (caractéristiques intrinsèques et biographie des objets) séparés selon la typologie et la matière première ainsi qu'une synthèse comparative. Le quatrième et dernier chapitre confronte les sites entre eux pour traiter de l'organisation des sociétés du Néolithique final en Provence occidentale et moyenne vallée du Rhône visible à travers les éléments de parure.

[21] (Margarit, 2019, p. 48-49)

[22] (Sauzade, 1983, p. 209-212).

[23] (Guilaine *et al.*, 2015, p. 256)

[24] Le statut de l'objet ne peut être complètement défini si l'on arrive à déterminer sa valeur objective et sa valeur symbolique.

Chapitre 1 : Contexte

Introduction

Entre le Ve et le IIIe millénaire av. n. è. en Europe, les sociétés de la fin du Néolithique sont le lieu de transformations attribuées au processus de « Chalcolithisation ». **Elles sont qualifiées par différents auteurs de complexes, inégalitaires, hiérarchisées, étatiques**. Elles introduisent des innovations techniques et d'importants changements au niveau économique, social et culturel (Cauwe *et al.*, 2007, p. 159 ; Guilaine, 2007, p. 5 ; Lichardus-Itten, 2007, p. 14-19).

Les principaux marqueurs de la Chalcolithisation en Europe orientale et centrale sont énoncés dans l'ouvrage dirigé par J. Lichardus (1985, p. 490-515) : modification architecturale (les habitations sont plus réduites, mais des structures monumentales comme les enceintes et sites fortifiés se développent) ; amplification du nombre de complexes miniers d'extraction de silex ; apparition de la métallurgie ; invention de la roue, du char et de l'araire ; domestication du cheval ; culture de nouvelles céréales ; fabrication du sel ; développement de différences sociales marquées ; monumentalisation de certaines sépultures ; développement de l'art anthropomorphe et des armes. L'ensemble ou une partie des marqueurs peuvent se retrouver à l'échelle régionale, et être utilisés comme indice de cette évolution.

Dans la deuxième moitié du IIIe millénaire av. n. è., pendant la transition entre le Néolithique et l'Âge du bronze, de petits gobelets de céramique décorés à profil en S apparaissent dans de nombreuses cultures. Ils sont présents en Péninsule Ibérique, en France, dans les îles Britanniques, en Europe centrale et du Nord, dans les Balkans et jusqu'en Sicile. Les pratiques funéraires évoluent. **Ces phénomènes sont regroupés en deux grandes entités : le Campaniforme majoritairement dans l'Ouest et le Cordé dans l'Est de l'Europe** (Besse *et al.*, 2007, p. 199 ; Lemercier, 2018, p. 207).

La France, à la fin du Néolithique, est occupée par un grand nombre de cultures qui, malgré de nombreuses différences, présentent un certain nombre de points communs, principalement caractérisés par des changements (culturels, économiques et sociétaux).

De nouveaux styles et groupes culturels apparaissent tandis que d'autres se renouvèlent (Cottiaux et al., 2007, p. 141) entraînant une réorganisation des territoires. Ces changements, combinés à l'usage généralisé du feu, conduisent à une fragilisation du paysage et *« […] une ouverture plus durable du couvert végétal. »* (Berger *et al.*, 2018, p. 75).

Parmi les changements économiques, les plus marquants sont **l'apparition de la métallurgie** dans le Languedoc au début du IIIe millénaire av. n. è. et sa diffusion progressive dans différentes régions (Cottiaux *et al.*, 2007, p. 141 ; Bostyn, Vaquer, 2018, p. 120) ainsi que **la dichotomie entre un outillage quotidien expédient et des objets à haute technicité** qui se diffusent dans une grande partie de la France : lames et poignards du Grand-Pressigny (Cottiaux *et al.*, 2007, p. 153). De nou-

veaux usages des animaux apparaissent. Ceux-ci sont exploités pour la production de laine et de fromage (Cottiaux *et al.*, 2007, p. 151).

Les réseaux de circulation évoluent. L'emploi des matières premières locales est importante pour l'ensemble du mobilier. Toutefois, entre 3000 et 2400 av. n. è., de nombreux éléments témoignent de circulation d'objets sur de longues distances. Les grandes lames, les poignards en silex du Grand-Pressigny et également des techniques employées pour la taille de ce silex, sont diffusées dans une grande partie de la France. L'outillage lithique poli est en serpentinite alpine (dans les régions proches des Alpes) et en roche métamorphique armoricaine (en Bretagne et dans le sud-ouest de la France). Les parures en variscite et turquoise proviennent de Péninsule Ibérique, celles en ambre de la mer Baltique et les perles en cuivre circulent depuis l'Europe centrale, l'Italie et le Languedoc (Bostyn, Vaquer, 2018, p. 120-122).

Dès 4500 av. n. è., **les manifestations de différenciation sociale s'accentuent**. Elles sont souvent observables à travers les premières enceintes et les pratiques funéraires qui évoluent fortement à partir de 3600-3500 av. n. è (Cottiaux *et al.*, 2007, p. 141). Le mégalithisme et les sépultures collectives se généralisent, mais les monuments sont généralement plus petits, leur architecture est plus diversifiée et le nombre d'inhumés augmente à l'intérieur (Cottiaux *et al.*, 2007, p. 141 ; Ard, Mens, 2018, p. 85).

En France, la présence de vases à profil en S et des autres objets (brassard d'archer, armature de flèche en silex à pédoncule et ailerons équarris, boutons à perforation en V, etc.) les accompagnant est liée au phénomène Campaniforme réparti sur l'ensemble du territoire. La nature de ce phénomène est l'objet de nombreux débats. Toutefois, le Campaniforme parait joindre le Néolithique final et l'Age du Bronze dont il « *semble globalement plutôt introduire les transformations […] (avec la place du métal, l'image du guerrier, etc.) que clore le cycle néolithique.* » (Lemercier, 2018, p. 214-215).

Dans la suite de ce chapitre, du fait que le Campaniforme semble tenir une place restreinte dans notre corpus, les éléments relatifs au Néolithique final et au Campaniforme seront séparés.

Plus spécifiquement, en Provence, dès la deuxième moitié du IVe millénaire av. n. è. *« […], les indices de transformations sociales sont déjà très nombreux : naissance de la monumentalisation, structuration territoriale sans doute importante, développement de sociétés normées par des codes culturels précis et développement probable des hiérarchisations »* (Lemercier, 2010b, p. 318). La période du Néolithique final, dans cette région, intègre des événements majeurs que sont la fin du Néolithique moyen, ainsi que l'arrivée du Campaniforme et de l'Âge du Bronze. La Provence connaît à la fin du IVe et au début du IIIe millénaire av. n. è. des changements évoqués précédemment, présents à plus large échelle : comme le développement des sépultures collectives et du mégalithisme, ainsi que la diffusion des premiers outils en métaux (Blaise, 2010, p. 7).

Avant de décrire plus en détail les éléments qui caractérisent les cultures du Néolithique final en Provence, il semble important de faire un point sur les aspects géographiques de la Provence. Quelles sont les zones prises en compte pour cette étude ? Comment sont-elles définies ? Quels étaient les paysages au Néolithique final ?

1. Contexte géographique et environnemental

Le terme «Provence» désigne plusieurs réalités (géologique, géographique, historique et culturelle) dont les limites fluctuent et ne concordent pas d'une définition à l'autre. Ces différents aspects ne correspondent probablement pas à la manière dont les populations à l'est du Rhône se représentaient leur espace pendant le Néolithique final. Toutefois, les éléments géographiques importants comme les grands cours d'eau et les reliefs ont peu évolué depuis le IIIe millénaire av. n. è. La zone d'étude sera donc définie et divisée à partir des définitions géographiques et géologiques. En plus de ces limites, il semble important d'essayer de décrire à quoi pouvaient ressembler les paysages de cette région à la fin du Néolithique, afin de mieux comprendre l'environnement dans lequel les populations évoluaient : végétation, ouverture du paysage, relief.

1.1 Définition géographique de la zone d'étude

Pour ce travail de doctorat, les définitions de la thèse de J. Battentier (2018) ont été reprises. L'auteure sépare l'espace provençal en plusieurs zones : la Provence, elle-même divisée en deux (parties occidentale et orientale), les Alpes du Sud et leurs piémonts et la moyenne vallée du Rhône. Cependant, seules la Provence occidentale et la moyenne vallée du Rhône sont concernées par l'étude actuelle[25].

La Provence regroupe les plaines alluviales situées à l'ouest du fleuve Var jusqu'au Rhône et comprises entre les Préalpes et la mer (Figure 1 ; Battentier, 2018, p. 33).

La Provence occidentale et orientale sont séparées par les massifs de la Sainte-Victoire et de la Sainte-Baume (Battentier, 2018, p. 33). En Provence occidentale, les reliefs sont peu présents et peu marqués. Il y a également de larges plaines. On y trouve « *[…] des plaines alluviales ou des paléochenaux de la basse vallée du Rhône, de la Durance et de l'Arc »* qui sont séparés par de petits massifs calcaires, orientés est-ouest (Battentier, 2018, p. 33). La partie ouest de la Provence occidentale est composée du delta du Rhône et de la Camargue. Le Sud est composé de l'étang de Berre, du massif de la Nerthe et des Calanques. La Provence occidentale est la plus sèche de la région liguro-provençale (Battentier, 2018, p. 37). Elle peut être également nommée « Provence calcaire méridionale » ou « Basse-Provence calcaire » (Aubouin, 1975, p. 252 ; Demory *et al.*, 2010, p. 236).

La moyenne vallée du Rhône se situe entre les Préalpes et le Massif central, et entre l'Isère et la Durance (Battentier, 2018, p. 33) même si, habituellement, les chercheurs la font descendre seulement jusqu'à l'Ardèche. Le lit du fleuve a été décalé sous la pression des sédiments amenés par les affluents alpins. Les plaines et les terrasses alluviales sont ainsi plus larges à l'est qu'à l'ouest du Rhône (Battentier, 2018, p. 38-39).

[25] Dans la suite du manuscrit, la zone d'étude regroupant la Provence occidentale et la Moyenne vallée du Rhône sera désignée par le sigle PO-MVR. Le terme « Provence » désignera la zone comprise entre le Var et le Rhône, les Préalpes et la mer.

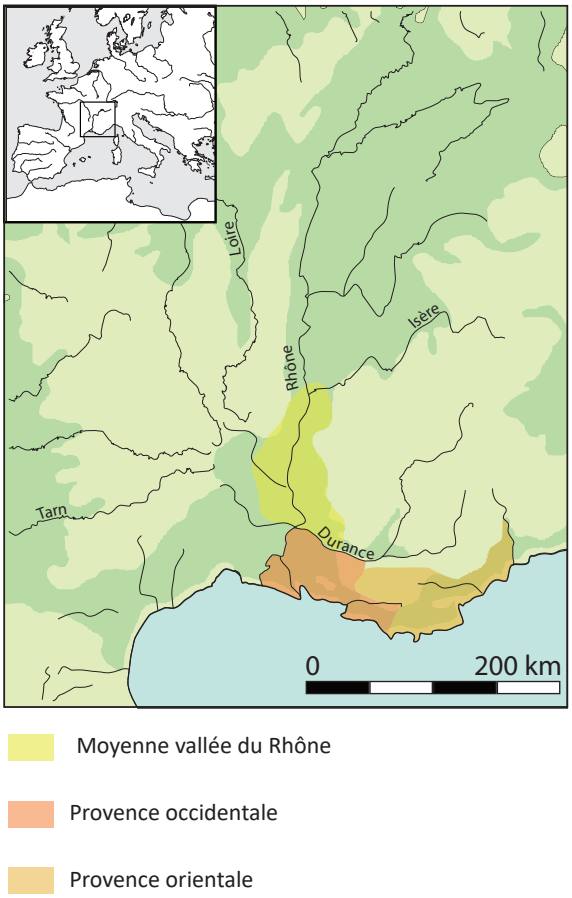


Figure 1 : Carte de la localisation de la Provence et des sous-ensembles régionaux, d'après Battentier, 2018, p. 32.[26]

1.2 Quels paysages pour la Provence Occidentale et la Moyenne vallée du Rhône du IVe et IIIe millénaire av. n. è. ?

À quoi ressemblaient les zones définies précédemment pendant le Néolithique final ? Quel en était le climat ? Les paysages ?

Le Néolithique final est marqué par une période d'instabilité : le passage de l'étage climatique de l'Atlantique au Subboréal. Bien que l'étage climatique du Subboréal soit globalement moins chaud et plus sec, la transition entre le Néolithique moyen et final (3700-3250 av. n. è.) est marquée par une augmentation de l'humidité selon les données paléoécologiques[27] (Magny, 2010, p. 10-11).

1.2.1. En Provence Occidentale

Au cours du Néolithique final, **la Provence occidentale est marquée par un climat subméditerranéen,** plus humide que l'actuel, avec des périodes de contrastes pluviométriques annuels et une oscillation entre des périodes plus humides et plus sèches (Digerfeldt *et al.*, 1997, p. 256). Selon V. Ollivier (2006, p. 254) et G. Jalut (2006, p. 229), à partir du IIIe millénaire av. n. è., le climat de type méditerranéen, avec une aridification de plus en plus intense, se met progressivement en

[26] Sauf mention contraire, toutes les figures et tableaux sont de l'auteure.

[27] Diagramme pollinique, données paléohydrologiques et géomorphologiques.

place. D'autres chercheurs placent dès la fin du VIe millénaire av. n. è. l'arrivée de ce climat (Berger *et al.*, 2018, p. 69).

Au niveau de la végétation, dès 3500-3000 cal av. n. è., les taxons (garrigue basse à ciste et pistachier) sont caractéristiques du stade 4 (milieu ouvert) de J. Battentier (2018, p. 139)[28]. Les données issues des études de la malacofaune terrestre sur les sites du littoral provençal (Martigues et Marseille) indiquent également des milieux très ouverts, probablement dans le cadre d'une gestion pastorale des milieux (Martin, 2004, p. 329).

Autour de 2400-2200 cal av. n. è., un changement climatique entraînant des modifications dans le régime des précipitations en Méditerranée nord-occidentale (incendie et épisodes très pluvieux) a lieu (Magny *et al.*, 2009, p. 831 ; Battentier, 2018, p. 68). La végétation en Provence occidentale se traduit par un stade 5 autour de 2500 cal av. n. è. soit une « *[…] recrudescence des taxons pionniers, préforestiers et/ou forestiers qui évoquent la possibilité d'accrues forestières.* » (Battentier, 2018, p. 139).

1.2.2. En moyenne vallée du Rhône

Dans la moyenne vallée du Rhône « *[…], les dynamiques de végétations semblent se complexifier.* » (Battentier, 2018, p. 157). Autour de 3500-3000 av. n. è., période d'érosion, d'instabilité hydraulique et d'accumulation sédimentaire (Berger *et al.*, 2018, p. 68-69), le buis remplace le chêne caducifolié dans les zones les plus basses (Tableau 1). Ces taxons signifieraient peut-être que le paysage se situerait dans un stade 3 (avec une ouverture anthropique du milieu). Dans une aire plus septentrionale, le chêne sempervirent et le frêne se développent peu à peu, mais la chênaie caducifoliée est toujours en place (Battentier, 2018, p. 157). Entre 2900 et 2400-2300 av. n. è., le climat semble plus sec avec de forts contrastes saisonniers (Berger *et al.*, 2018, p. 68-69). Toutefois, J. Battentier (2018, p. 157) ne documente pas d'évolution dans la végétation.

Autour de 2400-2300 cal av. n. è., la proportion de frênes (indice d'accrue forestière) augmente à la suite de développements de sols alluviaux, dans un climat plus humide (Berger *et al.*, 2018, p. 69).

Altitude	Classes d'altitude détaillées	Classes d'altitude abrégées
< 1600 m 800-1600 m 400-800 m	Très haute Haute Moyenne	Hautes terres
0-400 m	Basse	Basses terres

Tableau 1 : Classe d'altitudes (Battentier, 2018, p. 74).

[28] Toutefois, ce résultat est à nuancer, car seul le site de Ponteau est documenté dans cette zone géographique (Battentier, 2018, p. 156).

1.2.3. Synthèse

Entre 3400 et 2000 av. n. è., dans la zone provençale, les données anthracologiques et malacologiques indiquent que **les milieux ouverts sont en progression**. Toutefois, cet accroissement n'est pas linéaire puisque la chênaie se maintient (même dans les basses-terres : site de Limon-Raspail) et qu'il existe des indices d'accrues forestières (à tous les niveaux) (Martin, 2004, p. 330 ; Battentier, 2018, p. 158). Le paysage semble donc être constitué de trouées, localisées qui sont parfois laissées à l'abandon (Battentier, 2018, p. 188).

Le climat et la végétation évoluent durant le Néolithique final dans la moyenne vallée du Rhône et la Provence occidentale. Les variations climatiques ont-elles provoqué, accompagné, les évolutions socio-culturelles des sociétés néolitiques ? Les bouleversements sociétaux ont-ils accentué ces variations du climat ?

Pour certains chercheurs, la transformation climatique du IIIe millénaire av. n. è. est un facteur exacerbant des changements qui sont en cours dans les sociétés néolithiques, mais ce n'est pas un élément déclencheur (Lemercier, 2010b, p. 316). D'autres se posent la question du lien entre changement climatique et intensification de l'exploitation du milieu (Lambert, 2013, p. 41).

Toutefois, au Néolithique final, les *« […] facteurs impliqués dans les changements de végétation semblent se multiplier dans un contexte de complexification des systèmes socio-économiques (variation de l'emprise agraire, modifications des conditions édaphiques et climatiques) »* (Battentier, 2018, p. 158). En effet, il semblerait que presque toutes les séquences de la PO-MVR (anthracologiques, malacologiques et pédologiques), même celles en altitudes, soient marquées par l'impact anthropique (Ollivier, 2006, p. 254 ; Magny *et al.*, 2017, p. 392 ; Battentier, 2018, p. 156 ; Berger *et al.*, 2018, p. 68-69). Cependant, cet impact est plus marqué vers le littoral. Cette dernière observation pourrait être expliquée par une néolithisation des littoraux plus ancienne, et par une accessibilité et une exploitation annuelle de ces terrains (malgré les sécheresses estivales) amenant des occupations quasi permanentes (Battentier, 2018, p. 156).

Les variations climatiques et les changements socioculturels du Néolithique final semblent donc avoir **un effet conjoint sur l'impact anthropique prononcé sur les paysages de la Provence**. Les reliefs, les cours d'eau et la végétation en trouée pourraient donner une apparence morcelée au paysage. Toutefois, cet aspect n'est probablement pas homogène à l'échelle régionale car les milieux ouverts sont plus présents dans certaines parties de la Provence.

2. La question de la chronologie du Néolithique final et des groupes culturels

Le Néolithique final est caractérisé par de nombreux changements qui seront détaillés tout au long de ce chapitre. En Provence, il fait suite aux cultures du Néolithique moyen autour de 3500 av. n. è. et précède celles de l'Âge du Bronze apparaissant vers 2200 av. n. è.

Depuis les premiers travaux de M. Escalon de Fonton (1947 ; 1954 ; 1958 ; 1974), de nombreux chercheurs ont cherché à établir une chronologie et à définir les groupes culturels appartenant à cette période. L'historiographie s'articule autour du colloque d'Ambérieu-en-Bugey en 1992, où A. D'Anna propose une chronologie émancipée du seul critère métallurgique, ouvrant ainsi la voie aux travaux d'O. Lemercier puis de J. Cauliez, parmi d'autres.

2.1 Avant le colloque d'Ambérieu-en-Bugey : la question du Chalcolithique

Avant les années 80, **un seul groupe culturel est identifié dans les travaux de M. Escalon de Fonton et de J. Courtin : le Couronnien**. Le reste est désigné sous le terme de Chalcolithique (Lemercier, 2007, p. 474). Pour J. Courtin, en Provence, trois groupes se succèderaient pendant la fin du Néolithique : le Couronnien, le Chalcolithique provençal puis la « *civilisation du vase Campaniforme* » (1974, p. 335).

Pour l'auteur, la période dite « Chalcolithique » est définie comme un stade culturel, mais également une « une valeur chronologique générale » (Courtin, 1974, p. 151). En 1970, lors du Colloque de Narbonne, le terme de Chalcolithique est redéfini. Il est, à partir de ce moment-là, utilisé pour parler d'une modification d'ordre technologique (Guilaine, 1970).

Dans les années 80, de nouvelles fouilles notamment dans le Vaucluse amènent à la définition de nouveaux groupes culturels comme le Rhône-Ouvèze, le groupe du Fraischamp et celui du Nord-Vaucluse. G. Sauzade propose deux phases pour la fin du IIIe millénaire av. n. è. en Provence : un Néolithique final avec une métallurgie du cuivre peu visible (Chalcolithique ancien) et un Chalcolithique récent avec des groupes locaux contemporains des porteurs du vase Campaniforme. Cependant, cette périodisation n'est pas en adéquation avec la nouvelle définition du Chalcolithique.

Entre 1990 et 1992, les groupes Rhône-Ouvèze, Fraischamp et Nord-Vaucluse sont regroupés avec le Couronnien sous l'appellation « Néolithique final-Chalcolithique » (Muller *et al.*, 1986, p. 482 ; Sauzade *et al.*, 1990, p. 176-177). Toutefois, ce cadre chronoculturel est basé sur le découpage chronologique du Languedoc, et ne répond pas non plus à la définition du Chalcolithique (Cauliez, 2010, p. 261).

2.2 Le colloque d'Ambérieu-en-Bugey, l'abandon du terme « Chalcolithique » et les travaux d'A. D'Anna.

Lors du colloque d'Ambérieu-en-Bugey en 1992, **A. D'Anna propose l'abandon du terme « Chalcolithique »** :

« La diffusion du métal en Provence a toujours été difficile à percevoir, principalement en raison de la rareté et de la diversité des objets (Courtin 1974, Courtin et Sauzade 1975). Il n'y a guère de données nouvelles sur ce point et l'on peut seulement rappeler qu'il n'y a probablement pas de métallurgie locale avant l'extrême fin de la période, alors que les premiers objets, poignards et parures, apparaissent très nettement avant la diffusion du Campaniforme, soit pendant la phase 2a. Il est difficile, sur ces bases, de vouloir poser et résoudre la question de terminologie « Néolithique final/Chalcolithique » qui, en ces termes limités, reste un faux débat (Courtin 1974, p. 211). » (D'Anna, 1995, p. 279).

L'auteur propose donc une nouvelle trame chronoculturelle provençale qui se composerait de deux stades principaux, chacun divisé en deux étapes (D'Anna, 1995, p. 275) :

- La première étape 1 a du premier stade, située avant 3400 av. n. è., qu'il nomme « Néolithique récent » ;
- La deuxième étape 1 b du premier stade entre 3400 et 2900-2800 av. n. è. : avec l'apparition du groupe Fraischamp, puis celle du groupe Couronnien dès 3100 av. n. è. ;
- La première étape 2 a du deuxième stade entre 2800 et 2400 av. n. è. pendant laquelle le Couronnien se développe et les groupes Rhône-Ouvèze et Nord-Vaucluse apparaissent ;
- La deuxième étape 2 b du deuxième stade : 2800-2700 à 2300 av. n. è. où il place les interactions avec le phénomène campaniforme. Il émet l'hypothèse d'une acculturation du Campaniforme dans un premier temps, suivi d'une disparition des cultures locales avec l'apogée du Campaniforme rhodano-provençal.

Ce modèle chronologique ne prend plus en compte le critère métallurgique, mais reste pour autant calqué sur la trame chronologique du Languedoc (Cauliez, 2011, p. 269-271).

2.3 Les travaux d'O. Lemercier

La fin des années 90 et le début des années 2000 sont marqués par les travaux du P.C.R. sur le Couronnien et par des recherches sur le Campaniforme du Sud-Est de la France. Ces travaux sont repris par O. Lemercier pour construire **un modèle chronologique constitué de cinq phases** (Figure 2 et Figure 4) :

- Un stade 0 : entre **3700 et 3400 av. n. è**. Peu documenté ;
- La phase Néolithique final 1 entre **3400 et 2800-2700 av. n. è**. où apparaissent de manière concomitante le Ferrières ancien en Languedoc, le Fraischamp et le Couronnien en Provence ;
- La phase Néolithique final 2 entre **2800-2700 et 2500-2400 av. n. è.** Le groupe Fontbouisse se développe à l'ouest du Rhône, tandis qu'une *« nouvelle entité appelée groupe Rhô-*

ne-Ouvèze » se met en place à l'est du Rhône (influences fontbuixiennes sur le substrat local Couronnien) ;

- La phase Néolithique final 3 entre **2500-2400 et 2200-2100 av. n. è.** où les premières céramiques de type campaniforme (standard et pointillé géométrique) apparaitraient en contexte Fontbouisse et Rhône-Ouvèze, puis évolueraient vers 2400-2300 av. n. è. sous la forme du Campaniforme récent régional (ou Campaniforme rhodano-provençal) jusqu'à l'acculturation des groupes locaux ;
- Et la phase Néolithique final 4, entre **2200-2100 et 1950-1900 av. n. è.** caractérisée par les céramiques à décors barbelés et les premiers petits objets en bronze (développement de l'Âge du Bronze ancien vers 1900-1800 av. n. è.) (Lemercier, 2007, p. 495-496).

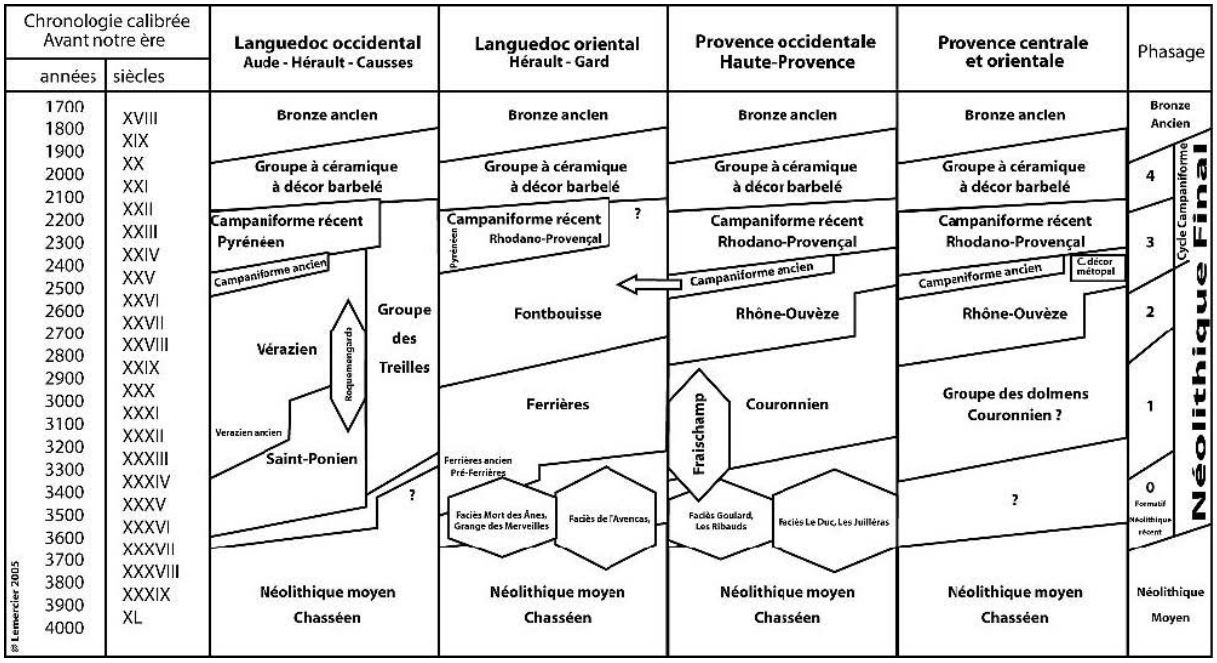


Figure 2 : proposition de tableau général de périodisation schématique des groupes culturel de la fin du Néolithique en France méditerranéenne. Dates calibrées av. J.-C (Lemercier, 2007, p.494)

Toutefois, l'approche méthodologique de ces classements est critiquée. En effet, A. D'Anna et O. Lemercier ont conceptualisé les différents groupes culturels après « *[…] l'observation empirique du mobilier et non pas sur des données quantitatives ou statistiques. »* (Cauliez, 2010, p. 256). De plus, les effectifs de sites sont très variables en fonction des groupes, et la répartition géographique n'est pas favorable pour « *[…] comprendre les imbrications des groupes de la fin du Néolithique […] »* (Cauliez, 2010, p. 256).

2.4 Les travaux de Jessie Cauliez

Pendant sa thèse, Jessie Cauliez a donc employé une nouvelle approche polythétique en prenant en compte des descriptions exhaustives de nombreuses séries céramiques issues de contextes fiables, de nouvelles dates radiocarbones, et une approche statistique exploitant les données qualitative et quantitative (analyses multivariées, diagonalisation des matrices de présence-absence, indice de Jaccard). Elle a ainsi obtenu **plusieurs styles céramiques répartis en quatre horizons** (Cauliez, 2011) :

- L'horizon 1 est compris entre **3400 et 2900-2850 av. n. è.** C'est une phase peu documentée. Les styles attribués sont le Ferrières, le Fraischamp et le groupe d'Allan, issus en partie d'une longue évolution depuis le Néolithique moyen local. Dès l'horizon 1, la Provence est séparée en deux espaces : l'un de tradition septentrionale (le Groupe d'Allan) et l'autre inscrit dans la sphère méridionale (Ferrières et Fraischamp) (Cauliez, 2011, p. 147-149).
- L'horizon 2 entre **2900-2850 et 2600-2550 av. n. è.** Les styles de l'horizon précédent disparaissent. Le nombre de styles augmente. La Provence semble toujours divisée entre un espace méridional (styles du Fontbouisse et du Mourre-du-Tendre aux bordures du couloir rhodanien et style Couronnien en Basse-Provence) et un espace sous influences septentrionale et italienne (style du Limon-Raspail, du Crottes I et Charaviness) (Cauliez, 2011, p. 149-159).
- L'horizon 3 de **2600-2550 à 2400-2350 av. n. è**., a le même nombre de styles. La séparation entre les deux sphères d'influence est toujours visible. Seul le Fontbouisse perdure et domine l'espace méridional du Gard à la Basse-Provence côtière en passant par le couloir rhodanien, malgré l'insertion timide du Campaniforme. À la transition des espaces méridional et septentrional, les styles de La Fare, du Crottes II et du Chauve-Souris créent un espace tampon (Cauliez, 2011, p. 159-164).
- L'horizon 4 est compris entre **2400-2350 et 1900 av. n. è.** Il est contemporain d'une phase de régionalisation du Campaniforme (style Rhodano-Provençal) commune à l'ensemble du Midi méditerranéen. Des isolats néolithiques se conservent (style Pont-Saint-Jean à influence campaniforme) jusqu'au passage au Bronze ancien (Cauliez, 2011, p. 164-167).

Ce modèle (Figure 3 et Figure 4), basé sur une approche statistique, a pour qualités de partir de nombreuses données issues de fouilles bien documentées et de ne pas chercher à se rattacher au modèle chronologique languedocien. Malheureusement, peu de recherches ont pris en compte ce nouveau modèle et sa méthode, afin de le comparer avec les autres catégories de mobilier et de faits archéologiques pour appréhender les concordances ou discordances chronologiques.

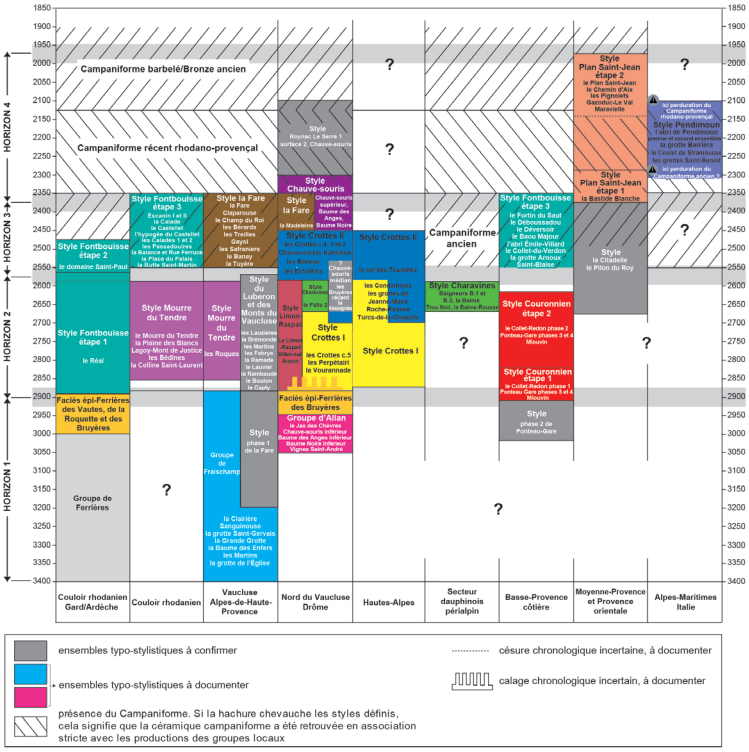


Figure 3 : Proposition d'une nouvelle périodisation pour la fin du Néolithique dans le sud-est de la France. Distribution chronologique et géographique des styles (Cauliez, 2011, p. 125)

2.5 Phasage des sites funéraires du Néolithique final (Sauzade, Bizot, et Schmitt, 2018)

Parmi les chercheurs à avoir pris en compte les travaux de J. Cauliez se trouvent G. Sauzade, B. Bizot et A. Schmitt (2018), dans **le but de définir la chronologie des phases du Néolithique final en Provence à partir des contextes funéraires et de les comparer avec les habitats** (Figure 4). Ils partent du constat que (Sauzade *et al.*, 2018, p. 1-2) :

- Les chronologies des sites domestiques sont surtout basées sur des typologies céramiques. Or, il y en a peu dans les sépultures collectives.
- Les concentrations d'habitats et de sépultures ne se recouvrent pas.
- Seulement deux phases sont définies pour les sites funéraires alors qu'il en existe quatre pour les contextes domestiques.
- Deux sépultures (Hypogée des Crottes à Roaix, Vaucluse et dolmen des Arnajons, Le-Puy-Sainte-Réparade, Bouches-du-Rhône) semblent dotées d'une phase intermédiaire.

Ces auteurs ont entrepris de nouvelles datations par le radiocarbone et ont effectué une approche bayésienne sur 88 dates : 38 pour les sépultures, 50 pour les habitats qui sont traités séparément (Sauzade *et al.*, 2018, p. 3). Les dates sont circonscrites par phase. Elles-mêmes sont déterminées en fonction du mobilier et de la stratigraphie (Sauzade *et al.*, 2018, p. 7-25).

Les résultats de cette analyse montrent des périodes, des transitions plus ou moins synchrones entre les dates des sépultures et celles des habitats (Sauzade *et al.*, 2018, p. 28, Tableau 2) :

- La transition entre le Néolithique moyen et la phase 1 du Néolithique final est synchrone pour les deux types de sites. Elle se situe entre 3500 et 3250 av. n. è.
- La transition entre les phases 1 et 2 est elle aussi semblable pour les deux, elle est comprise entre 2970 et 2770 av. n. è.
- Les périodes de transition phase 2/phase 3, et phase 3/Bronze ancien ne sont pas synchrones. En effet, les dates des habitats et des sépultures ne se recoupent pas.

Période de transition	Sépulture	Habitat
Néo moyen / Phase 1	3500-3280	3480-3250
Phase 1 / Phase 2	2970-2820	2930-2770
Phase 2 / Phase 3	2620-2410	2870-2660
Phase 3 / Bronze ancien	2200-2050	2110-1930

Tableau 2 : Dates (cal BC) de périodes transitions des modèles bayésiens des contextes domestiques et funéraires d'après Sauzade et al., 2018.

Les auteurs précisent qu'il s'agit d'un premier essai, car le nombre de dates est encore insuffisant et les fourchettes de précision des dates sont larges. De même, les transitions entre les phases sont peu marquées. Pour l'heure, il semble difficile d'établir des typochronologies. Les pistes résolvant le fait que les phases de transitions ne soient pas synchrones entre contexte funéraire et domestique doivent encore être travaillées (Sauzade *et al.*, 2018, p. 28-29).

Cependant, ce test démontre :

- L'existence d'une phase intermédiaire pour les sépultures (Phase 2). Celle-ci n'est pas marquée par des évolutions de mobilier, toutefois, il semble qu'un nouveau sol soit construit, même si le nombre de sites présentant cette évolution n'est pas suffisant pour en faire une généralité (Sauzade *et al.*, 2018, p. 31).
- La construction d'une majorité des sépultures collectives a lieu pendant la phase 1. Elles ne sont pas pour autant exclusives, puisque des sépultures individuelles sont présentes ponctuellement tout au long du Néolithique final (Sauzade *et al.*, 2018, p. 33).

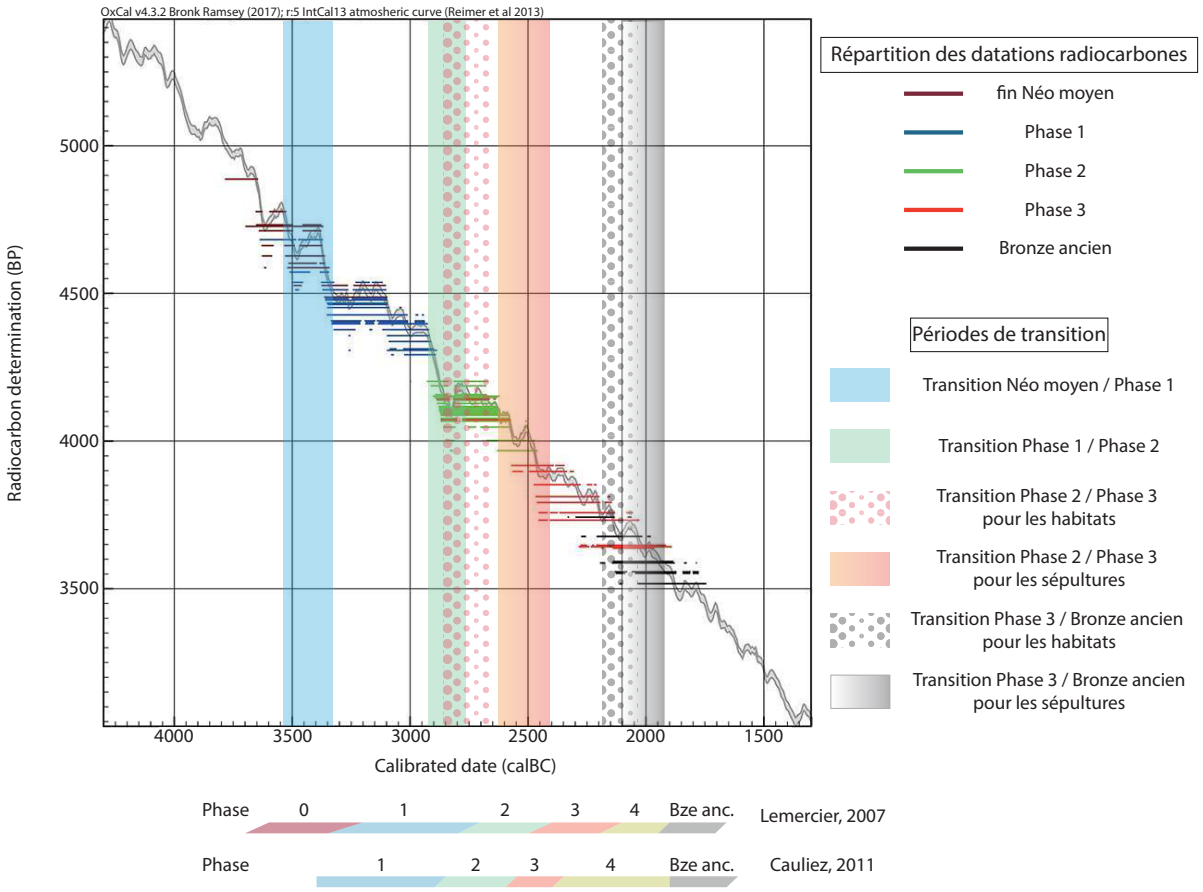


Figure 4 : Répartition sur la courbe de calibration des 88 dates traitées, superposition des transitions des contextes funéraires et domestiques, et chronologies publiées, d'après Sauzade et al., 2018.

La présentation des différentes chronologies montre qu'il est nécessaire de continuer le travail effectué par les différents chercheurs. Comme l'ont fait G. Sauzade, B. Bizot et A. Schmitt, d'autres points de vue doivent être adoptés et comparés avec les différents phasages établis.

Sans prendre en compte les différences entre les groupes ou les styles, le reste du chapitre décrit les grandes tendances du Néolithique final en Provence observables à travers le mobilier, l'habitat, le funéraire, le symbolique et les influences de différentes régions. Seuls les résultats seront présentés dans les parties suivantes. Des précisions supplémentaires, telles que les données et d'autres exemples, sont regroupés dans les annexes (*Cf.* Annexes chapitre 1 p.8-26)

3. Les éléments liés aux activités économique et domestique du Néolithique final

De nombreux éléments documentent l'espace domestique, le mode d'alimentation et de production des populations de la fin du Néolithique en PO-MVR (architecture, industries lithiques et en matières dures animales, céramiques, restes fauniques, restes végétaux, *etc.*). Les données permettant d'appréhender les activités économiques sont en grande majorité mises au jour dans les sites domestiques, c'est pour cela qu'elles sont regroupées dans cette partie.

3.1 Les habitats

Les occupations présentant des vestiges d'habitations sont **implantées sur des terrains variés**, même si les positions faiblement marquées dans le paysage au Néolithique final (plaine et très faible proéminence) sont légèrement préférées (Caraglio, 2020, p. 475-476). Le maillage est dense (D'Anna, 1995, p. 279 ; Lemercier *et al.*, 2004, p. 227 ; Caraglio, 2015, p. 263 ; Giligny, Sénépart, 2018, p. 42).

L'organisation du village est souvent difficile à repérer du fait des successions d'occupation et de l'érosion. Elle dépend de la taille du gisement qui varie fortement d'un site à l'autre (Lemercier *et al.*, 2004, p. 226 ; Lemercier, Gilabert, 2009, p. 262 ; Blaise, 2010, p. 11), du type d'implantation et du nombre d'occupations successives qui varient également (Lemercier, Gilabert, 2009, p. 262). Il existe assez peu de sites dont la fouille a été suffisante pour comprendre la répartition des différents espaces, mais quelques exemples montrent une organisation interne avec des habitats (d'un à cinq) et des zones réservées à certaines activités (Lemercier, Gilabert, 2009, p. 262).

Les sites d'habitats de plein air présentent **des vestiges variés tant par les matériaux** (torchis, bois, pierre) **que par l'architecture** (fosses/murs, taille et forme). Les cavités sont assez peu employées comme habitat, mais plutôt comme des occupations temporaires ou liées à des activités spécifiques (Blaise, 2009, p. 37 ; Lemercier, Gilabert, 2009, p. 265).

Selon A. Caraglio (2015, p. 256), plusieurs types de sites semblent se distinguer :

- Des fréquentations uniques de plein air, sans structure architecturale ;
- Des habitats en cavité ou de plein air comprenant plusieurs fréquentations et intégrant au minimum une manifestation symbolique (sépulture, stèle ou art rupestre) ;
- Des habitats de plein air comprenant une ou deux fréquentations et présentant des structures architecturales diversifiées.

Ces différents types pourraient indiquer une complémentarité et/ou une hiérarchie entre les sites liés à une exploitation diversifiée du territoire et des ressources (Lemercier *et al.*, 2004, p. 228).

3.2 Les activités agropastorales

L'agriculture et l'élevage semblent prendre une part importante dans l'organisation des sociétés du Néolithique final en PO-MVR. Ces activités sont documentées par différentes données (archéozoologie, carpologie, tracéologie, etc.).

3.2.1. Économie animale

L'économie animale de la fin du Néolithique est caractérisée par **l'uniformisation des modes d'approvisionnements carnés** issus des bœufs, caprinés, et cochons. Les taxons sauvages sont systématiquement minoritaires et semblent être liés à l'environnement proche du site. L'ensemble des produits animaux (viande, lait, graisse, toison et force) est exploité. Les techniques et pratiques d'élevage sont adaptées au climat méditerranéen (Blaise, 2010, p. 279).

Des déformations osseuses démontrent que les **bovins sont également utilisés pour leur force** de travail. Cela permet l'utilisation de nouvelles techniques comme le transport par travois ou chariot et l'utilisation d'araires. Il s'agit non seulement d'un changement économique, mais aussi social et symbolique (Blaise, 2010, p. 297 ; Arbogast *et al.*, 2018, p. 162).

Émilie Blaise a pu mettre en évidence des tendances en fonction des profils d'abattage des troupeaux et des formes de consommation (Blaise, 2010, p. 298) :

- Le premier groupe regroupe des sites probablement liés à de petites communautés consommant soit de la viande bovine soit du lait de vache.
- Le deuxième rassemble des populations produisant de la viande tendre issue des agneaux et des cabris. L'organisation de ces sites pourrait être liée soit à une spécialisation des espaces, soit à une structuration sociale du groupe où certains seraient éleveurs et d'autres uniquement consommateurs.
- Le troisième regroupe des sites éleveur-producteur surtout de lait, possédant probablement des gardiens de troupeaux.
- Le dernier groupe rassemble des populations consommatrices de moutons et chèvres adultes et à la recherche d'un apport maximum en protéines animales.

Cette répartition des sites dans des groupes spécialisés est peut-être liée à l'existence de fonctions spécialisées comme celle de gardien de troupeaux. **La production de surplus** et les profils tronqués des cheptels supposent des échanges entre des groupes au finage différent, mais à l'intérieur d'un même groupe aussi. Cette spécialisation des sites semble se confirmer avec la présence de sites d'habitats permanents et temporaires, la baisse de l'utilisation des cavités comme lieux de parcage et l'existence de parcage au sein des sites de plein (Blaise, 2010, p. 298-299).

La gestion du terroir est modifiée. Les déplacements des troupeaux seraient plutôt journaliers et saisonniers, mais resteraient concentrés sur les hauteurs les plus proches. L'exploitation du milieu pour les pâturages est forte (Blaise, 2010, p. 298-299).

L'économie animale du Néolithique final en PO-MVR est donc caractérisée par de nouveaux profils d'élevage à la recherche de **production de surplus, mais aussi d'échanges de produits et de**

bêtes (Blaise, 2010, p. 298-299 ; Arbogast *et al.*, 2018, p. 162) et par un ensemble de modifications dans la gestion des troupeaux pour s'adapter à **une sédentarisation plus importante et une population croissante** (Blaise, 2010, p. 298).

3.2.2. Pratiques de l'agriculture

Les traces relevant des activités agricoles sont plus fugaces. Elles sont documentées par les données carpologiques qui indiquent dans le Vaucluse la présence de culture de blé, d'orge, et parfois de vesces ou de fèves (Lemercier *et al.*, 2004, p. 233).

Le reste de la documentation est composé de témoins indirects comme les outils en silex, les meules et les broyeurs. Les haches dont le nombre augmente témoignent de l'expansion des surfaces cultivées (Lemercier *et al.*, 2004, p. 234). Sur plusieurs sites du Néolithique final de PO-MVR, des armatures de *tribulum* ont été mises au jour. Elles sont concomitantes avec l'augmentation du nombre d'outils ayant servi à la récolte des céréales (Negroni, 2014, p. 153).

3.3 Les productions matérielles

Les productions matérielles de la fin du Néolithique en PO-MVR sont très riches. Leur diversité s'exprime par la multiplicité des classes typologiques que les archéologues ont dû créer pour rendre compte de ce fait. Les paragraphes suivants n'ont pas vocation à inventorier dans le détail l'ensemble des productions, mais plutôt à mettre en valeur les grandes tendances.

3.3.1. Céramique

La céramique, avec l'industrie lithique, est le mobilier le plus présent sur les sites de la fin du Néolithique. Elle a fait l'objet de nombreuses recherches. Toutefois, peu d'études ont été réalisées sur la provenance de l'argile et sur la fabrication des vases, si ce n'est l'observation de **la présence de vases de différentes qualités** (Lemercier, 2004, p. 359).

Une pluralité stylistique de la céramique a été mise en évidence par J. Cauliez (2011) (*cf.* Partie 3.4). Elle y décrit la richesse et la variété des formes, des moyens de préhension et des décors. Toutefois, il existe un certain nombre de points communs entre les différents styles pour les horizons 2 à 4 dans toute la Provence, mais également de part et d'autre du Rhône jusque dans le Dauphiné. Ce fond commun est le marqueur de continuités locales, régionales et extrarégionales. Il est probablement issu des changements encore mal définis entre la fin du Néolithique moyen et l'horizon 1 et perdure jusqu'à l'Âge du Bronze. Il démontre surtout que chaque style est le fruit d'une continuité depuis un style qui le précède, tout en changeant de limites géographiques (Cauliez, 2011, p. 168-169).

3.3.2. Industrie lithique

3.3.2.1. Industrie lithique taillée

3.3.2.1.1. Typo-technologie

Le fond commun de l'industrie lithique taillée du Néolithique final en PO-MVR varie fortement par rapport au Néolithique moyen, que ce soient les matières premières utilisées, les techniques et surtout la manière dont les populations du Néolithique final conçoivent l'industrie lithique taillée. Ces changements sont présents à plus large échelle dans une partie de la France (dont la Provence) et de la Suisse (Briois *et al.*, 2008, p. 211).

En effet, **l'outillage en silex d'origine locale devient prépondérant**. Les supports lamellaires et laminaires en silex lacustre marron-brun de Forcalquier et en silex marin barrémo-bédoulien gris-blond du Vaucluse font exceptions (Lemercier *et al.*, 2004, p. 214 ; Briois *et al.*, 2008, p. 211 ; Piatscheck, 2014, p. 292).

Au niveau technique, le fond commun est principalement caractérisé par un débitage d'éclats adapté aux ressources locales. D'autres techniques connues jusqu'à présent sont utilisées. Toutefois, la pression renforcée à l'aide d'un levier pour débiter les grandes lames fait son apparition (Lemercier *et al.*, 2004, p. 219 ; Briois *et al.*, 2008, p. 221). De plus, malgré une conception des outils lithiques en amont, **l'opportunisme semble au cœur de la manière de constituer et consommer l'outillage** : approvisionnement local ou récupération sur des sites plus anciens, réutilisation des outils et des déchets (Piatscheck, 2014, p. 293-294).

L'outillage du Néolithique final est typologiquement varié, mais dominé par des pièces à retouches marginales (Briois *et al.*, 2008, p. 211). Il existe toutefois, des types communs qui sont présents dans des proportions variables en fonction des sites. En effet, dans certain cas, certaines formes peuvent atteindre plus de 20% de la série *« […], posant la question de spécificités locales, c'est-à-dire de sites spécialisés ou bien à spécialité (activité importante, mais pas à l'origine de l'implantation). »* (Piatscheck, 2014, p. 299-300).

L'industrie lithique taillée du Néolithique final en PO-MVR est donc caractérisée par **la coexistence de productions très spécialisées** (comme les grandes lames en silex brun de Forcalquier et les pointes de Sigottier) **et une simplification de l'outillage commun**, indice d'une banalisation de la taille du silex (Lemercier *et al.*, 2004, p. 214). Cette opposition se décline notamment à travers des niveaux de retouches qui pourraient traduire différents statuts pour les objets, « *[…] et de leur importance symbolique au sein des sociétés humaines. »* (Lemercier *et al.*, 2004, p. 219).

« À l'échelle du groupe, les productions standardisées ne semblent plus exister, ce qui traduit un changement du statut social des producteurs, mais surtout de la place que tient l'outillage lithique dans le quotidien. » (Lemercier *et al.*, 2004, p. 214).

L'industrie lithique taillée serait peut-être le marqueur de statuts différents des objets avec la dichotomie entre les objets du quotidien et les outils à forte signification sociale comme les armatures (notamment foliacées), les poignards, et également de sites qui présenteraient des spécialités.

3.3.2.1.2. Utilisation

À l'aide d'analyses tracéologiques, S. Negroni (2014) a pu déterminer que les outils ont servi à récupérer et à transformer des matières animale et végétale. Sur la plupart des sites de son corpus, l'ensemble de la chaîne opératoire de l'acquisition et de la transformation des matières animales est présente. Les sites seraient autonomes dans la gestion de leurs besoins. Cependant, sur certaines occupations, certaines activités sont plus représentées que d'autres (travail de la peau sèche) (Negroni, 2014, p. 148-149). Par ailleurs, cette remarque semble s'appliquer aux activités liées au travail des céréales. Cela se manifeste par un nombre d'outils deux fois supérieur sur certains sites par rapport à la quantité représentée sur d'autres. Les sites ne présentent donc pas de spécialités à proprement parler, mais *« […], certains semblent orientés vers des activités de récolte et de traitement des céréales »* appelé « *site à spécialité* » (Negroni, 2014, p. 150). Ces faits archéologiques permettent d'envisager une production de surplus et d'éventuels échanges. De même que les études typologiques (cf. 4.3.2.1.1), les analyses tracéologiques semble donc confirmer la présence de site à spécialité (Negroni, 2014, p. 153-154).

3.3.2.2. Industrie lithique polie

Les principales variations de l'industrie lithique polie du Néolithique final en PO-MVR par rapport à la période précédente concernent les matières premières utilisées. En effet, le nombre d'objets fabriqués à partir de matières premières locales augmente tandis que celui des outils en roches éclogitiques d'Italie est décroissant (Lazard, 2001, p. 86 ; Lemercier *et al.*, 2004, p. 221 ; Thirault, 2004, p. 245).

Les techniques de fabrication sont, quant à elles, similaires à celles employées au Néolithique moyen. Toutefois, contrairement à cette période, les finitions sont souvent partielles aux Néolithique final. Il semblerait donc que, à l'image de l'industrie lithique taillée, l'outillage poli présenterait une dichotomie entre les objets fabriqués avec des matières locales (plus grands, finitions partielles) et ceux en roches éclogitiques d'Italie (plus petits, plus soignés et plus équilibrés) (Lazard, 2001, p. 90 ; Lemercier *et al.*, 2004, p. 221).

3.3.3. Industrie en matières dures animales

L'industrie en matières dures animales du Néolithique final de PO-MVR est très variée, mais les pointes et biseaux sur tibias de caprinés et de léporidés entiers, et les ciseaux sur métapodes de bœuf fendus longitudinalement sont caractéristiques de cette période (Lemercier *et al.*, 2004, p. 221-222).

De nouvelles techniques font leur apparition (fracturation et abrasion). Comme pour l'industrie lithique, **les schémas opératoires sont expéditifs sauf pour les doubles pointes et les manches en bois de cerf** (Provenzano, 2000, p. 44-46 ; Lemercier *et al.*, 2004, p. 221-222).

3.3.4. Les objets en métal

Les objets en métal sont peu nombreux comparés au nombre d'objets mis au jour dans le Languedoc. Le mobilier est composé d'éléments de parure, d'armes et d'outils en cuivre, or et plomb (Barge, 1995, p. 359 ; Lemercier *et al.*, 2004, p. 222).

Le cuivre est la matière la plus utilisée pour la fabrication de perles (en tôle ou moulées), de plaquettes, d'alènes bipointes, de lames de poignard et de haches (Barge, 1995, p. 361-364 ; Lemercier *et al.*, 2004, p. 223). L'or et le plomb sont uniquement utilisés pour la fabrication d'élément de parure (perles et plaquettes) (Barge, 1995, p. 359-360).

3.4 Les réseaux d'approvisionnement en matière première et en objet

Comme évoqué dans la partie précédente, les productions matérielles du Néolithique final provençal sont principalement réalisées avec des matières locales. Néanmoins, le reste est fabriqué à partir de matériaux exogènes, probablement importé à travers des échanges ou des déplacements d'objets et de matières. Les réseaux d'approvisionnement évoluent depuis le Néolithique moyen. Certains disparaissent ou perdent de leur intensité comme celui de l'obsidienne (Lemercier, 2010b, p. 314) et du silex blond bédoulien (Bostyn, Vaquer, 2018, p. 115).

D'autres apparaissent. Concernant le silex, l'exploitation du silex de Forcalquier mène à la diffusion de grandes lames brutes, poignards et pointes de flèches bifaciales sur plusieurs centaines de kilomètres. Inversement, quelques sites de PO-MVR sont intégrés dans le réseau de diffusion des éléments en silex du Grand-Pressigny (Renault, 2004, p. 215 ; Furestier, 2007, p. 137 ; Bostyn, Vaquer, 2018, p. 121).

Les objets en métal seraient en grande partie en provenance du Languedoc (Fontbouisse), mais certains seraient de provenance italienne (Ambert, 1998, p. 67-69 ; Bostyn, Vaquer, 2018, p. 121).

Le Languedoc fournirait une prolifération de perles en stéatite, et des pendeloques en os, test, calcaire, et calcite (Barge, 1982, p. 198). La présence de variscite et de turquoise indique que la PO-MVR est intégrée dans des réseaux à large diffusion en provenance de **Péninsule ibérique** (Roscian *et al.*, 1992, p. 230-231 ; Bostyn, Vaquer, 2018, p. 122).

Une perle en ambre a été découverte dans la grotte du Cimetière, à Châteaurenard (Bouches-du-Rhône) probablement en provenance de la **mer Baltique** (Courtin, 1974, p. 207 ; Gardin (Du), 1998, p. 344 et 348).

Une partie des lames de haches polies est toujours d'origine **liguro-piémontaise**, mais leur nombre est en régression. Ce ne serait peut-être plus des objets valorisés selon E. Thirault (2004, p. 245-247).

L'ensemble de ces exemples illustre **un renouvellement important des réseaux et des liens directs ou indirects** entre la PO-MVR et les Alpes-de-Haute-Provence, l'Ouest de la France, le Languedoc, la Ligurie, le Piémont italien et la mer Baltique.

-

4. Funéraire et symbolique dans le Néolithique final de PO-MVR

Au Néolithique final en PO-MVR, les pratiques funéraires se renouvèlent avec le développement des sépultures collectives et du mégalithisme, témoins d'activités symboliques différentes. Celles-ci se manifestent également à travers différents types d'artefacts comme les productions artistiques (stèle, art pariétal) et la parure.

4.1 Les sépultures collectives

Les sépultures collectives sont un des marqueurs du Néolithique final en Europe occidentale. Elles se déclinent sous de nombreuses formes (sépulture en bois, grottes, hypogées, monuments mégalithiques, etc.) et sont nombreuses en PO-MVR.

4.1.1. Généralités

Le terme de sépulture collective désigne généralement une structure funéraire dans laquelle plusieurs corps ont été déposés successivement, au fur et à mesure des décès (Leclerc, Tarrête, 1994, p. 1002). Une définition plus récente ajoute à cette définition la notion de règles préétablies à l'inhumation décidant de l'entrée des défunts dans la sépulture :

« As such, collective tombs are intended to gather in the same empty space the remains of several deceased (from two to n) who did not die at the same time and are entitled to burial in the tomb owing to pre-established rules of recruitment that often revolve around kinship ties. Besides demonstrating the funerary character of multiple bone deposits, a major challenge for archaeologists and archaeothanatologists is to identify the recruitment criteria of collective burials. The nature of the relationships linking individuals deposited in the same tomb is indeed central to understanding the social, economic and political implications of collective burial practices[29]*. »* (Schmitt, Déderix, 2018, p. 210)

Les sépultures collectives sont déjà présentes dès le Néolithique ancien. Cependant, **il se généralise en Europe entre 3300 et 2800 av. n. è** (Sauzade, 2011, p. 5 ; Gandelin *et al.*, 2018, p. 109). En Provence, la majorité des sépultures collectives, quel que soit le type, sont aménagées entre 3500-3350 et 2900-2750 av. n. è (Sauzade *et al.*, 2018, p. 33).

En PO-MVR, deux types de sépultures collectives peuvent être définis pour le Néolithique final :

- **Les sépultures aménagées dans un cadre naturel** : grottes (qui peuvent être parfois aménagées), abris (un peu moins utilisé, parfois avec des aménagements) et avens (assez peu utilisés) (Sauzade, 1998, p. 293-294).

[29] « Ainsi, les tombes collectives sont destinées à rassembler dans un même espace vide les restes de plusieurs défunts (de deux à n) qui ne sont pas morts en même temps et ont droit à l'inhumation dans la tombe en raison de règles de recrutement préétablies qui tournent souvent autour des liens de parenté. En plus de démontrer le caractère funéraire des multiples dépôts osseux, un défi majeur pour les archéologues et les archéothanatologues est d'identifier les critères de recrutement des sépultures collectives. La nature des relations qui unissent les individus déposés dans la même tombe est en effet essentielle pour comprendre les implications sociales, économiques et politiques des pratiques d'inhumation collective. » Traduction Deepl.com

- **Et les sépultures à architecture construite, excavée ou mixte** : hypogées (deux groupes différents), cistes, dolmens (*cf.* sous-partie 5.2) et dispositif bâti (Sauzade, 1998, p. 295-297).

Dans les différentes sépultures collectives, les archéologues ont découvert de la céramique, de l'industrie lithique taillée (par exemple : des armatures de flèche de différents types, lames appointées ou non, des poignards à soie, etc.), de l'industrie osseuse et des éléments de parure, des restes fauniques (Sauzade, 2012, p. 185-186). Plusieurs dépôts d'outil de creusement : pic, herminette, galets en calcaire) interprétés comme des dépôts collectifs ont été mis au jour (Sauzade, 2012, p. 197-199 ; Porqueddu, 2018, p. 500-501). Toutefois, ils sont rares dans le Sud de la France et l'ensemble du mobilier est généralement associé aux individus.

Mais qui sont ces inhumés ? Existe-t-il une sélection dans les morts qui sont déposés au sein des sépultures collectives provençales ?

4.1.2. Qui est inhumé dans les sépultures collectives ?

Il existe assez peu d'études anthropologiques régionales sur le traitement des morts au Néolithique final (Schmitt *et al.*, 2018, p. 31). Moins de dix études (dont trois concernent la période de transition Néolithique moyen-final ou Néolithique récent) sont recensées[30]. Une très grande majorité des données du Néolithique final proviennent des études de sépultures collectives localisées dans le Vaucluse, au nord de la Durance.

4.1.2.1. Les données de l'anthropologie biologique : âge, sexe, pathologie

Les inhumés dans les sépultures collectives du Nord-Vaucluse sont des hommes, des femmes et des individus immatures (Lambert *et al.*, 2016, p. 321). **L'ensemble des âges y est représenté sauf les moins de 1 an. Les enfants sont globalement sous-représentés et semblent faire l'objet de traitements funéraires différents.** On les retrouve dans les habitats (Mahieu *et al.*, 2004, p. 381 ; Devriendt *et al.*, 2005, p. 557). Il semble y avoir une première sélection par l'âge. Quelques blessures par armes ont été relevées. Elles démontrent la présence de violence, mais dont l'ampleur est limitée (Devriendt *et al.*, 2005, p. 558).

4.1.2.2. Les marqueurs d'activités

Les travaux sur les marqueurs d'activités sont limités à quelques sépultures dans le Nord du Vaucluse. Les principaux résultats mis en évidence par A. Lambert (2013 ; Lambert *et al.*, 2016) sont présentés ci-dessous, sans pour autant vouloir les appliquer à l'ensemble de la zone d'étude.

---

[30] Néolithique final : Les hypogées de Roaix (Sauzade, 1983 ; Chambon, 2003), du Capitaine(Chambon, 2003) et des Boileau (Devriendt, 2004) ; les dolmens de l'Ubac (Bizot *et al.*, 2015); les abris de la Madeleine (Sauzade, Duday, 1976) et de Sanguinouse (Sauzade, Duday, 1983). Tous sont dans le Vaucluse.

Néolithique récent : le monument ST 8 des Juilléras, Vaucluse (Lemercier, 2010a) et du Collet-Redon, Bouches-du-Rhône (Schmitt *et al.*, 2018) et le dolmen de Château-Blanc, Bouches-du-Rhône (Hasler *et al.*, 1998 ; Hasler *et al.*, 2002).

À l'hypogée des Boileaux, même si A. Lambert n'a pu relier les marqueurs avec des activités précises, elle propose l'existence d'une **division sexuelle des tâches et l'absence d'individus qui se détacheraient du lot par d'autres types de marqueurs** (pas d'usage d'arme de jet répété par exemple ou de pratique de l'équitation) (Lambert, 2013, p. 234 ; Lambert *et al.*, 2016, p. 324).

En comparant les résultats de l'hypogée des Boileau avec ceux des hypogées du Capitaine et de Roaix ainsi que ceux du dolmen de l'Ubac, A. Lambert ne remarque pas de différence fondamentale. Les individus inhumés dans ces trois sépultures auraient eu des activités proches et une mobilité équivalente à ceux de l'hypogée des Boileau (Lambert, 2013, p. 234).

Les données issues de l'anthropologie biologique sont très mal réparties sur la PO-MVR. En effet, elles sont uniquement concentrées dans le Nord du Vaucluse. Cette distribution est également liée à la répartition des sépultures qui sont essentiellement concentrées dans le Nord de la région.

Ces données indiquent une sélection probable des individus pouvant être inhumés dans les sépultures collectives, notamment en fonction de l'âge. Toutefois, les marqueurs d'activités ou les indices de paléopathologies ne semblent pas être très différents d'un individu à l'autre. Quels sont donc ces critères de sélection ? Pourquoi inhumer plusieurs individus dans une même sépulture ?

4.1.3. Le fonctionnement des sépultures collectives

Il existe peu d'étude sur le fonctionnement des sépultures collectives du Néolithique final provençal[31]. Les quelques travaux démontrent des pratiques de traitement des corps très variés d'un site à l'autre : le nombre d'individus, l'aménagement, le rangement ou non des os, la préservation de l'intégrité du corps ou les positions changent en fonction des sites. Un seul critère semble récurrent : **la longue utilisation de ces sépultures** (Chambon, 2003, p. 222 et 232 ; Sauzade *et al.*, 2018, p. 33) qui serait une caractéristique des sépultures collectives du Néolithique final à plus grande échelle (Leclerc, 1999, p. 34).

Les sépultures collectives du Néolithique final en PO-MVR seraient caractérisées par :

- Une sélection par l'âge (absence des très jeunes enfants), mais aussi avec d'autres critères pour l'instant inconnus, puisqu'il existe en parallèle, quelques sépultures individuelles tout au long du Néolithique final (Sauzade *et al.*, 2018, p. 33),
- Une certaine volonté de démarquer les individus par le mobilier,
- Quelques dépôts collectifs interrogeant sur leurs significations.

La généralisation des sépultures collectives n'est pas le seul changement funéraire et idéologique marquant du Néolithique final. En effet, celles-ci sont souvent associées avec le mégalithisme et la monumentalisation.

[31] *Cf.* la liste dans la note de bas de page numéro 29

4.2 Le mégalithisme et la monumentalisation

Le **mégalithisme** (dolmen et hypogée d'Arles-Fontvieille) est introduit en PO-MVR entre la fin du IVe et le début du IIIe millénaires av. n. è. Une majorité des monuments sont utilisés jusqu'à la fin du Néolithique[32] (D'Anna, 1999, p. 154-155 ; Lemercier *et al.*, 2004, p. 236).

Toutefois, il ne s'agit pas de la seule manifestation du monumentalisme. Les **tertres** sont connus dès la transition entre Néolithique moyen et final comme dans la nécropole de Château-Blanc à Ventabren (Bouches-du-Rhône) (Hasler *et al.*, 2002, p. 230-232).

Les **enceintes** peuvent être également considérées comme des monuments. Elles sont construites entre 3200 et 2800 av. n. è., au début du Néolithique final et entourent partiellement les habitats (D'Anna, 1999, p. 152-154 ; Lemercier *et al.*, 2004, p. 226 ; Lemercier, Gilabert, 2009, p. 262). Elles ne sont pas nombreuses. Sont-elles liées à la défense ou à une volonté de marquer le territoire ou la puissance du groupe ? Des exemples ethnographiques démontrent qu'il « *[…] n'existe […] pas de corrélation entre l'aspect non défensif de l'habitat et un fonctionnement social pacifique. Symétriquement, l'existence de palissades ou de fortifications n'implique pas un état de violence permanent. Comme le fait remarquer L. Keeley (1996, p. 55-58), la mise en place de défenses collectives, d'enceintes voire de fortifications peut procéder d'autres types de motivations, comme le politique ou le contrôle territorial. »* (Caraglio, 2015, p. 270)

4.3 La parure du Néolithique final provençal

La parure est présente en grand nombre. Les matières les plus employées sont l'os, les pierres, le coquillage, la céramique et l'ambre. Les objets non façonnés, dont seul le système de portabilité (fixation, suspension, insertion) est aménagé, sont très fréquents. Les éléments de parure façonnés dont la forme est complètement différente de celle de la matière première, prennent de nombreuses formes : perle, pendeloque, anneaux, bracelets.. (Lemercier *et al.*, 2004, p. 223-22 ; Sauzade, 2011, p. 7 ; 2012, p. 186 et 190).

Il existe pourtant, **peu d'études sur la parure à l'échelle de la Provence**, généralement restreintes à une liste typologique (Courtin, 1974, p. 160 et 202-208 ; Sauzade, 2011 ; 2012). Seul l'article de S. Roscian, F. Claustre et J.-E. Dietrich (1992) fait une synthèse sur les matières premières utilisées, mais il n'est pas limité au Néolithique final.

En 2011 et 2012, G. Sauzade établit un classement chronologique des éléments de parure caractéristiques des deux phases des contextes funéraires du Néolithique final en Provence. Une troisième phase qui s'intercale entre les deux est rajoutée en 2018, mais sans évolution majeure du mobilier (*cf.* sous-partie 3.5) (Sauzade *et al.*, 2018, p. 33). Pour le Néolithique final I et II, il note une *« […], prédominance des éléments entièrement façonnés, en roche (calcaire, calcite et stéatite principalement) en os et en coquillage (Spondylus, Glycymeris, Cardium). »*, mais également la présence d'objet en cuivre. Selon lui, aucun élément en coquillage ne peut être considéré comme caractéristique du Néolithique final I et II (Sauzade, 2012, p. 186). Il remarque également que de nombreuses tombes « *[…] ne comportent qu'un ou deux exemplaires d'éléments d'un même type, courant ailleurs, et ne pouvant pas à eux seuls former une parure complète. […]. Il est vraisem-*

[32] Présence d'objets campaniformes dans les sépultures

blable que l'on ne déposait, dans certains cas, qu'un échantillonnage de parure. Symboliquement, la partie valait pour le tout. » (Sauzade, 2012, p. 186)

Le Néolithique final III est caractérisé par l'arrivée d'objets campaniforme. Les parures sont moins fournies. En effet, les pendeloques ou pectoraux sont plus présents. Les éléments façonnés en dent ou en coquillage sont plus nombreux qu'aux périodes précédentes. Parmi les éléments de parure non associés au Campaniforme, mais caractéristiques de la phase III du Néolithique final, se trouvent les grands éléments en coquillage poli et « *[…] quelques éléments entièrement façonnés telles les perles cylindriques, biconiques ou olivaires en os (fig. 7, 5 à 8) ou en calcaire (fig. 6, 9).* » (Sauzade, 2012, p. 186; 190).

La parure du Néolithique final en PO-MVR est caractérisée par une très grande variété de formes et de matières. Elle connaît une véritable évolution, notamment dans le nombre d'éléments découverts. Toutefois, contrairement à d'autres types de mobilier qui ont fait l'objet de recherche à part entière, la parure mériterait une analyse chronotypologique plus approfondie qui permettrait peut-être de mieux appréhender les problèmes de recouvrement des phases chronologiques (*cf.* sous-partie 3.5), et d'aborder sous un autre point de vue les influences de différentes régions sur les groupes de PO-MVR.

5. Influences de différentes régions sur le Néolithique final de PO-MVR

Les importations et échanges d'objets ou de matières premières, précédemment évoqués (*cf.* sous-partie 4.4), ne sont qu'une partie des éléments d'influence en provenance d'autres régions. La circulation de personnes ou d'idées peut également faire évoluer des pratiques techniques, des pratiques de consommation, ou des pratiques socioculturelles. Le Néolithique final en PO-MVR connaît des influences de plusieurs régions qui sont visibles notamment dans la culture matérielle des groupes provençaux.

5.1 Les influences du Languedoc

Le Languedoc est l'une des région-sources influant continuellement le Néolithique final de PO-MVR. Cela se matérialise notamment à travers la céramique par imitation, transfert stylistique et circulation entre les deux rives (Giligny *et al.*, 1997, p. 253). Entre 2900-2850 et 2600-2550 av. n. è., le style Mourre-du-Tendre pourrait être une extension du Fontbouisse tout en étant peut-être influencé par le style du Limon-Raspail et le Couronnien. Ce dernier serait également de tradition languedocienne (Cauliez, 2011, p. 150 et 154). Pendant l'horizon 3 (entre 2600-2550 et 2400-2350 av. n. è.), un style céramique languedocien, le Fontbouisse, traverse le Rhône pour s'établir jusque dans les monts du Vaucluse et à l'étang de Berre. Il ne s'agirait pas pour autant d'échange matériel puisque les rares études sur la provenance de la matière première indiqueraient que les matériaux utilisés seraient locaux ou très proches des sites (Convertini, 2001, p. 72 ; Lemercier *et al.*, 2004, p. 235 ; Cauliez *et al.*, 2011, p. 305). Ces exemples montrent le poids qu'a eu le Languedoc sur la PO-MVR pendant le Néolithique final, sans parler des objets en métal et des éléments de parure déjà évoqués précédemment.

5.2 Les influences de l'Italie du Nord

En plus des objets en métal et en roches vertes en provenance **d'Italie septentrionale**, des influences italiennes sont perceptibles dans le style du Crottes I, marqué par la culture de Remedello (Cauliez, 2011, p. 157). Des retouches des pointes de Sigottier dont la répartition recoupe celle du style de Crottes I seraient également inspirées de techniques employées dans le Nord de L'Italie (Morin, 2005). Quelques influences italiennes seraient également perceptibles dans le style de Charavines (Cauliez, 2011, p. 157).

5.3 Les influences septentrionales

En plus des lames en **silex du Grand-Pressigny**, il semblerait que des céramiques aient des ressemblances avec des styles septentrionaux. Le style Charaviness est, en effet, très proche de la céramique Auvernier-Cordé de la région des Trois-Lacs, en Suisse occidentale. Le style Crottes I aurait également des influences de styles septentrionaux (Cauliez, 2011, p. 157).

Comme évoquée précédemment, la PO-MVR se situe à la limite de la sphère d'influence septentrionale dans les domaines de diffusion d'objets socialement valorisés comme les poignards en silex du Grand-Pressigny (Remicourt, Vaquer, 2011, p. 134).

La PO-MVR n'est pas une région isolée pendant le Néolithique final. Elle semble être soumise à des influences stylistiques venant de différentes régions, notamment le Languedoc, mais aussi l'Italie et le Nord. Ces influences sont souvent corroborées par des réseaux de circulation d'objets ou de matières premières, sans qu'il soit possible véritablement d'établir un lien.

6. Synthèse du contexte :

L'ensemble des aspects de la vie des populations du Néolithique final provençal a été abordé de manière succincte dans les parties précédentes : habitat, productions matérielles, sépultures et fonctionnements, réseaux d'échanges et contacts potentiels avec d'autres régions (directs ou indirects). L'organisation sociale de ces sociétés n'a pas encore été exposée. La partie suivante en résume les principaux aspects.

6.1 Un fond culturel commun

Même si plusieurs groupes culturels semblent s'être côtoyés et succédés pendant le Néolithique final, **l'existence d'un fond commun à l'ensemble de la région** a été démontrée précédemment. En effet, les productions matérielles, l'architecture, mais également les pratiques funéraires, les éléments symboliques et idéologiques sont présents sur toute la zone d'étude, parfois même au-delà, sur l'ensemble du Midi méditerranéen (Cauliez, 2010, p. 243-245).

Les activités agropastorales, documentées par les données archéozoologique, carpologique et tracéologique, révèlent une baisse de la part de la chasse et une intensification de l'élevage (Blaise, 2005, p. 195 ; 2010, p. 267). L'intensification de la production agricole est observée à travers l'augmentation des outils liés à l'agriculture et du nombre de graines retrouvées.

Le fond commun s'exprime également à travers **le mobilier**, notamment la céramique dont un certain nombre de formes et de décors traversent l'ensemble des styles des horizons 2 (2900-2850 à 2600-2550 av. n. è.) à 4 (2400-2350 à 1900 av. n. è.) (Cauliez, 2011, p. 169). L'industrie lithique et osseuse démontrent également une certaine homogénéité technostylistique telle que l'utilisation de matières premières locales liée à la densification du peuplement (Guilaine, 1994, p. 88). Et l'on retrouve dans beaucoup d'ensembles archéologiques cette dichotomie entre des outils du quotidien et des outils à haute valeur sociale (Provenzano, 2000, p. 44-46 ; Lemercier *et al.*, 2004, p. 219 et 221-222).

Enfin, d'importants **changements idéologiques** font leur apparition au début du Néolithique final en PO-MVR et dans l'ensemble du Midi méditerranéen : diffusion du mégalithisme, sépultures collectives, monumentalité (*cf.* partie 5), et également un art anthropomorphe présent du Tarn aux Alpes (D'Anna *et al.*, 2004, p. 82-83).

6.2 Une croissance démographique ?

Un autre point commun à l'ensemble des cultures du Néolithique final du Midi de la France est **l'augmentation du nombre de sites**. Ce fait archéologique est interprété comme le résultat d'une croissance démographique (D'Anna, 1995, p. 279 ; Lemercier *et al.*, 2004, p. 251).

Toutefois, cette augmentation peut être également liée à une **nouvelle gestion du territoire**. En effet, le nombre croissant des sites pourrait découler de la grande variabilité des choix d'implantations effectués par les populations de la deuxième moitié du IIIe millénaire av. n. è.

D'autres arguments plaident en faveur d'une **croissance démographique**. Les données paléoenvironnementales montrent un impact anthropique important sur le paysage et dans tous les

écosystèmes comme dans le Luberon ou aux alentours de la Sainte-Victoire (**Ollivier**, 2006, p. 254 ; Caraglio, 2015, p. 253 ; Magny *et al.*, 2017, p. 392 ; Battentier, 2018, p. 156 ; Berger *et al.*, 2018, p. 68-69). De plus, à partir de l'horizon 2 (2900-2850 à 2600-2550 av. n. è.), le nombre de styles céramiques augmente (Cauliez, 2011, p. 171). Cela pourrait être lié à une proximité plus importante, qui entrainerait donc « *[…] des marqueurs identitaires, à la fois pour l'individu au sein du groupe, mais aussi pour le groupe face aux autres »* (Lemercier *et al.*, 2004, p. 251).

Plusieurs indices seraient révélateurs d'une croissance démographique à la fin du Néolithique final en PO-MVR : l'augmentation du nombre de sites et la plus grande variabilité dans le choix d'implantation, l'impact anthropique plus fort sur l'environnement et l'augmentation du nombre de styles céramiques. Les populations du Néolithique final se déplacent-elles plus pour remédier aux espaces plus exigus ? Ou au contraire, sont-elles limitées dans leur déplacement ?

6.3 Un ancrage territorial accru ?

La potentielle croissance démographique a-t-elle un impact sur les territoires de ces populations et leur gestion ? D'où viennent les matières premières ? Combien de temps durent les occupations ? L'étendue des territoires est-elle plus restreinte entrainant un ancrage plus fort ?

De nombreux chercheurs ont démontré **la plus grande utilisation de matière première locale** (*cf.* sous-partie 4.3). Les échanges sont assez limités et ne concernent que quelques objets particuliers (Lemercier *et al.*, 2004, p. 234-235).

En outre, **les différentes occupations semblent se pérenniser**. Les sépultures collectives et les habitats ont de longues chronologies (D'Anna, 1999, p. 154 ; Lemercier, Gilabert, 2009, p. 262 ; Sauzade *et al.*, 2018, p. 33). Dans le Luberon, la gestion des ressources et les éléments socio-économiques du territoire sont stables pendant près d'un millénaire (Caraglio, 2015, p. 265). De plus, différents chercheurs ont également mis en évidence qu'une partie des déplacements se font sur de petits territoires. Dans le Luberon, le finage est d'environ une heure de marche (Caraglio, 2015, p. 265). Les données archéozoologiques indiquent que les **déplacements sont journaliers et saisonniers**, mais au plus proches des sites (Blaise, 2010, p. 299).

De plus, **les sépultures collectives et les stèles marqueraient ces territoires restreints et les paysages**. Cette hypothèse est corroborée par l'augmentation des styles céramiques et la multiplication des groupes culturels, évoquée précédemment (*cf.* sous-partie 7.2), conséquences d'une proximité plus accrue et de la volonté forte des groupes de se différencier les uns des autres (Lemercier *et al.*, 2004, p. 251 ; Cauliez, 2011, p. 171) ?.

Les populations du Néolithique final ne semblent donc pas parcourir de longues distances et occuperaient les territoires de manière pérenne. Or, comme évoqué précédemment (*cf.* sous-partie 4.1), l'implantation des sites est très variée. Cela entraine le fait que certains soient loin des terres de bonne qualité (Caraglio, 2015, p. 266). Comment les populations ont-elles pallié cette difficulté ? L'exploitation de tous types de terrain a probablement été possible grâce à l'introduction des nouvelles techniques évoquées précédemment[33] (*cf.* sous-partie 4.2) et de l'augmentation

[33] Introduction de nouvelles céréales, de l'araire et du tribulum

de la production agricole. Qu'en est-il des nouveaux choix de gestions des troupeaux[34] ? Sont-ils le résultat d'une adaptation des territoires plus restreints ? Sont-ils le signe de changements socio-économiques (Blaise, 2010, p. 298) ?

L'augmentation de l'utilisation des matières premières locales, la longue occupation des sites, des nouvelles techniques permettant de cultiver des terres plus difficiles, des déplacements courts, une probable hausse de la démographie et *« le renforcement des signes d'appartenance (sépultures collectives mégalithiques, stèles anthropomorphes, styles céramiques microrégionaux) […] »* (Battentier, 2018, p. 62) pourraient être les marqueurs d'un ancrage territorial et d'une sédentarité plus accrus.

Toutefois, la hausse d'un ancrage territorial peut être **nuancée par l'existence de sites probablement réservés aux déplacements saisonniers des troupeaux** (Blaise, 2010, p. 285). La mise au jour de sites liés à **l'extraction des matières minérales dans la vallée du Largues** (vers Forcalquier, Alpes-de-Hautes-Provence) laisse à penser que les sociétés du Néolithique final en PO-MVR s'organisent aussi sur de plus grandes échelles (Renault, 1997, p. 52 ; 1998, p. 19 et 28 ; Renault, Bressy, 2007, p. 286-287).

6.4 Les divisions nord-sud de la Provence occidentale et de la Moyenne vallée du Rhône

Une division nord-sud de la PO-MVR, particulièrement visible à travers les styles céramiques, semble apparaitre dès l'horizon 1. En effet, les styles associés à cette période comprise entre 3400 et 2900 av. n. è. montrent une opposition entre le groupe d'Allan (très peu orné et formes peu variées) qui serait plus de tradition septentrionale et ceux de Fraischamp et de Ferrières de tradition méditerranéenne (Cauliez, 2011, p. 148-149). Cette division semble perdurer tout au long du Néolithique final. Un *« […] paysage polymorphique émerge en Provence »* (Cauliez, 2011, p. 167) avec l'apparition et la disparition des nombreux styles. Les frontières évoluent tout au long du Néolithique se juxtaposant parfois (Cauliez, 2011, p. 167).

La PO-MVR est une **zone tampon entre les deux grandes aires culturelles européennes de la fin du Néolithique** :

- La **sphère septentrionale** où les sépultures individuelles sont plus nombreuses, ainsi que les productions en silex du Grand-Pressigny et les haches de bataille ;
- Et la **sphère méridionale** caractérisée par les dolmens, la statuaire, les poignards et autres objets en cuivre et les pointes de flèche (Guilaine, 2004, p. 240 ; Cauliez, 2011, p. 169 ; Remicourt, Vaquer, 2011, p. 145-150).

6.5 Le dynamisme de la Provence occidentale et de la Moyenne vallée du Rhône

La Provence au Néolithique final est donc soumise à de nombreuses influences extérieures. Néanmoins, cet espace possède ses dynamiques propres. En effet, certains styles céramiques pro-

[34] Orientés vers la viande et « *la recherche d'un apport en protéines animales maximum »* (Blaise, 2010, p. 298), l'utilisation de la force des bovins.

vençaux ont des liens forts entre eux, les groupes semblent refuser des éléments plus présents dans les autres régions, tout en exportant certaines de leurs productions matérielles dans d'autres régions.

6.5.1. Des évolutions in-situ, continuités entre les différents styles céramiques

De nombreux éléments mobiliers, architecturaux, et culturels ont-ils été influencés par des modèles de régions voisines ? Mais qu'en est-il des influences du substrat Néolithique moyen ? Le renouveau stylistique entre cette période et l'horizon 1 est-il total ? Quels sont les schémas d'évolution interne visibles à travers les différents horizons et styles céramiques ?

Les groupes du Ferrières, du Fraischamp et du groupe d'Allan ont un certain nombre de points commun avec le Néolithique moyen dès le début du IVe millénaire av. n. è. : des éléments morphologiques, mais également la diminution du nombre de vases décorés et la variabilité des faciès céramiques (Cauliez, 2011, p. 147-148).

Le style du Limon-Raspail et de Crottes I seraient proche du groupe d'Allan. Ils possèdent également des éléments d'influences méridionales[35] (Cauliez, 2011, p. 154).

Le renouveau culturel entre chaque style et/ou groupe n'est donc pas totalement issu d'influences extérieures à la PO-MVR. Il existe des continuités géographiques et chronologiques entre les différents styles et groupes.

6.5.2. PO-MVR exclue ou excluantes

Plusieurs éléments, bien que très présents dans les régions voisines, sont peu courants en PO-MVR. Ainsi, **les dolmens sont nettement moins nombreux qu'à l'ouest du Rhône** où ils sont plusieurs milliers (Sauzade, 1989, p. 191-192). De plus, même si la PO-MVR semble être influencée par la sphère septentrionale, notamment avec les quelques poignards en silex de Grand-Pressigny, le faible nombre indiquerait qu'elle serait « *[…] aux confins des phénomènes de diffusion spécifique à la sphère septentrionale […] »* (Cauliez, 2011, p. 170)

La région semble également **ignorer les techniques de métallurgie** même si les pièces cuivreuses sont utilisées. Il n'y a pas d'ateliers, pas de spécialisation de l'espace dédié à la métallurgie et peu d'objets (Barge, 1995, p. 359). Quelles en sont les raisons ? Ce n'est pas à cause d'une absence de matière première, puisque des gisements de cuivre existent dans le Var et dans les Hautes-Alpes et les Alpes-Maritimes qui ne sont pas plus pourvus en objets métalliques que les Bouches-du-Rhône et le Vaucluse (Barge, 1995, p. 368 ; Cattin, 2008, p. 106-109). La PO-MVR est-elle excluante ou bien exclue de ces différents phénomènes présents dans les régions voisines ?

6.5.3. Exportations de la PO-MVR

Le dynamisme de la PO-MVR est également perçu à travers **les exportations**. Il s'agit principalement d'objets en silex de Forcalquier et du Mont-Ventoux qui circulent jusqu'en Italie du Nord,

[35] Epi-Ferrières en provenance de l'Ardèche et du Gard pour le Limon-Raspail

Suisse occidentale, zone nord-pyrénéenne et en Espagne (Honegger, 2006, p. 46 ; **Plisson** *et al.*, 2006, p. 73 ; Vaquer, Remicourt, 2012, p. 249 ; Vaquer, Renault, 2015, p. 89, Figure 5).

Figure 5 : Carte des courants principaux de diffusion des productions laminaires dans le Midi de la France : cadre géographique et gitologiques. DAO : S. Renault (Plisson et al., 2006, p. 73)

Si la PO-MVR est influencée par les régions adjacentes, les éléments développés ci-dessus démontrent qu'elle « *[…] élabore ses codes et relève de dynamiques propres fondées sur des métissages, des emprunts aux secteurs adjacents et des héritages du substrat indigène.* » (Cauliez, 2009, p. 376).

Le Néolithique final en PO-MVR :

- Une mosaïque de style et de groupes culturels, mais des points communs entre les différentes entités.
- Une probable croissance démographique qui pourrait être la cause d'un ancrage territorial plus accru.
- La PO-MVR s'inscrit dans la sphère méditerranéenne, avec une partie également influencée par la sphère septentrionale.

7. La question du Campaniforme

Le Campaniforme est un phénomène présent dans une partie de l'Europe occidentale dont l'origine géographique, la nature et la chronologie sont encore débattues. Il est principalement caractérisé par la diffusion de gobelets céramiques à profil en S (Lemercier, 2018, p. 214-215). La PO-MVR ne semble pas échapper à ces questionnements.

7.1 Une chronologie en débat

Plusieurs hypothèses chronologiques ont été proposées pour la PO-MVR. Leur conception est très différente. La première est celle proposée par O. Lemercier (2018, p. 208). Il divise le Campaniforme en trois phases : le Campaniforme ancien entre 2550-2500 à 2400-2350 av. n. è (style maritime, AOC, mixte et pointillé géométrique), le Campaniforme récent avec le groupe rhodano-provençal (2400-2350 à 2150 av. n. è.), et la phase tardive entre 2150 et 1950 av. n. è (groupe à céramique à décors barbelés). A. Caraglio (2015, p. 73) a réalisé une analyse bayésienne en regroupant des dates radiocarbones. Pour elle, les différents styles campaniformes se superposent dans le temps. Elle émet donc l'hypothèse que « *[…], les différences typologiques de la culture matérielle campaniforme ne nous paraissent ici ni chronologiques, ni identitaires, mais plutôt sociales […] »* (Caraglio, 2015, p. 257). Cette étude est toutefois, préliminaire et doit être développée.

Qu'en est-il de la culture matérielle, de l'architecture et des pratiques funéraire et symbolique du Campaniforme ?

7.2 Les éléments liés aux activités économiques et au contexte domestique

7.2.1. Les habitats

Selon A. Caraglio(2015, p. 261-262), il est difficile de parler de la diversité de l'implantation des occupations, car **il n'y aurait pas de sites strictement campaniformes**. Ils se situent dans des zones très diversifiées. L'implantation des sites, tous styles céramiques campaniformes confondus, aurait une légère tendance autour de 150 m d'altitude. Les positions relativement escarpées sont surtout choisies pour implanter des sites dont les céramiques campaniformes se rattachent au style Rhodano-provençal. Concernant l'habitat, les données ne montrent pas de grandes différences entre les éléments architecturaux du Campaniforme et de ceux du Néolithique final (Lemercier, 2004, p. 403).

7.2.2. Les activités agropastorales

Une part plus importante de gibier, des restes de chevaux et la préférence pour la viande tendre seraient les caractéristiques de l'économie animale campaniforme (Blaise, 2009, p. 641). Toutefois, il n'y a pas de différences significatives entre le spectre faunique des animaux domestiques campaniformes et ceux du Néolithique final (Blaise, 2010, p. 265).

La part de la chasse serait plus importante, même si elle reste minoritaire. La présence de gros gibier indique la recherche de produits non-alimentaires. Elle donnerait également à la chasse

une forte connotation sociale, voire un statut particulier aux chasseurs et/ou à ceux qui possèdent les produits issus de cette activité. Sur le site de la Calade (Orgon, Bouches-du-Rhône), la société serait séparée en deux : l'une des parties chasse, l'autre élève des animaux, séparation peut-être accompagnée d'une hiérarchie sociale (Blaise, 2010, p. 267 ; Blaise *et al.*, 2014, p. 165 et 175 ; Arbogast *et al.*, 2018, p. 162).

Aucun reste de cheval n'a été retrouvé dans des niveaux attribués au Néolithique final en PO-MVR. Cependant, des restes découverts sur des sites d'habitat pourraient être rattachés au Campaniforme (Blaise, 2010, p. 298). La possession et la consommation du cheval ont peut-être les mêmes connotations sociales que la chasse, mais le problème de son statut sauvage ou domestiqué (faute de données) demeure (Blaise *et al.*, 2014, p. 175).

7.2.3. Les productions matérielles

7.2.3.1. La céramique

Pour un même site, les ressources argileuses peuvent être variées, même pour la production d'objet de même style. **Les matières premières sont le plus souvent locales**, mais peuvent être exogènes pour les plus anciens (Convertini, 1996, p. 117). Il existe des vases de différentes qualités (Lemercier, 2004, p. 359). Les différents styles sont composés de céramique fine décorée et non décorée, et de céramique commune (Lemercier, 2004, p. 359-360).

7.2.3.2. L'industrie lithique

Le Campaniforme a une industrie lithique taillée propre avec des traditions techniques et des gestions de productions particulières (Furestier, 2007, p. 185). La production semble évoluer en deux temps (Furestier, 2007, p. 154). Le premier temps est caractérisé par une gestion locale de la production et une part plus importante des armatures (Furestier, 2007, p. 155). Au contraire, les armatures sont rares dans la deuxième phase qui est également caractérisée par une continuité dans l'outillage commun, la présence d'éléments caractéristiques des cultures locales et l'apparition de nouveaux outils (Furestier, 2007, p. 157). Il existerait des transferts culturels entre le Néolithique final et la Campaniforme (récupération, échange) (Furestier, 2007, p. 185). L'industrie lithique polie est proche de celle du Néolithique final (Lemercier, 2004, p. 367).

7.2.3.3. L'industrie osseuse

L'industrie en matière dure animale n'est pas très bien connue, du fait de la rareté des découvertes. Les poinçons sont les objets les plus courants. Les biseaux et lissoirs sont présents en quelques exemplaires (Lemercier, 2004, p. 369). Les caprinés, les ruminants, et les cerfs sont les espèces majoritairement utilisées (Lemercier, 2004, p. 367). Il ne semble pas y avoir de changements techniques : l'abrasion et le sciage longitudinal restent majoritaires (Lemercier, 2004, p. 369).

7.2.4. Les réseaux d'échanges et d'approvisionnement

La diffusion d'objet et de matière première semble se faire au sein de réseaux de plus grande ampleur en fonction des voies de communication maritimes. Des objets métalliques découverts

sur des sites provençaux (pointe de flèche de type Palmela, parure en or) proviendraient de Péninsule Ibérique. Un bouton à perforation en V provient de la Mer baltique (Gardin (Du), 1998, p. 344 ; Bostyn, Vaquer, 2018, p. 123).

7.3 Funéraire et symbolique au Campaniforme

7.3.1. Funéraire

7.3.1.1. Généralités

Il n'existe **pas de rupture nette avec les sépultures du Néolithique final**. Les sépultures strictement campaniformes sont très rares en PO-MVR et celles ayant été utilisées au Néolithique final et au Campaniforme ne sont pas très nombreuses non plus (Lemercier, Tchérémissinoff, 2011, p. 180 ; Gandelin *et al.*, 2018, p. 106). Toutefois, tous les types connus antérieurement ont été découverts au Campaniforme (dolmen, cavité, hypogées, fosse…). La plupart du temps il s'agit de sépultures collectives antérieures (hypogées, dolmens, cavités) réutilisées. Cependant, une sépulture individuelle campaniforme bien individualisée en fosse a été mise au jour (Lemercier, 2004, p. 420-422).

On y retrouve des céramiques campaniformes, des brassards d'archer, des boutons à perforation en V, pendeloques arciformes, des alènes et des poignards en cuivre, des segments de cercles à dos abattus et des armatures à pédoncules et à ailerons équarris (Lemercier, 2004, p. 436 ; Sauzade, 2012, p. 186)

7.3.1.2. Vers une réindividualisation des sépultures ?

Les sépultures strictement individuelles sont présentes tout au long du Néolithique en PO-MVR, mais rares, ce qui est toujours le cas au Campaniforme (Lemercier, Tchérémissinoff, 2011 ; Sauzade *et al.*, 2018, p. 182). **Une grande partie des sépultures campaniformes réutilise des sépultures collectives.** Toutefois, la tendance est « *[…] à clore, enterrer et individualiser espaces et dotations funéraires […].* » (Lemercier, Tchérémissinoff, 2011, p. 192). Selon M. Sohn, dans le Sud de la France, « *[…], le Campaniforme en sépulture collective renforce un processus d'individualisation entamé depuis longtemps et dont il est, au travers de ses symboles propres, l'une des dernières expressions.* » (Sohn, 2006, p. 298).

7.3.2. Mégalithisme et monumentalisation

La construction de monument est peu développée au Campaniforme. Les monuments mégalithiques sont plutôt réutilisés, et aucun ne semble être construit à cette période. Toutefois, des enceintes sont construites entre 2150 et 1900 av. n. è (D'Anna, 1999, p. 154 ; Lemercier, Gilabert, 2009, p. 262)

7.3.3. Les éléments de parures campaniformes

Les parures exclusives au Campaniforme sont les boutons à perforation en V en calcaire et en os (et un exemplaire en ambre) et, dans une moindre mesure, les « brassards d'archer » en grès,

et quelques fois en schiste (Lemercier, 2004, p. 387 et 389 ; Sauzade, 2012, p. 186; 190). O. Lemercier (2004, p. 387) y rattache également les pendeloques arciformes en défense de suidés ou en coquille marine.

Le Campaniforme en PO-MVR

- Une chronologie fortement débattue
- Une forte continuité avec les éléments mobiliers et architecturaux du Néolithique final
- La réoccupation des mêmes sites

Conclusion

Les sociétés de la fin du Néolithique en PO-MVR (3500/3350-2200/1950 av. n. è. selon les différentes chronologies) sont caractérisées :

- Par une organisation des sites principaux orientés dans leur production, mais autonomes sur un certain nombre de points, et des sites secondaires et plus temporaires ;
- Des territoires plus restreints et plus ancrés.
- De nouvelles techniques agropastorales et un impact important sur le paysage ;
- Une dichotomie entre objets dont les schémas opératoires sont expéditifs en matière locale et des objets d'origine exogène et/ou à haute technicité.
- De nouveaux comportements funéraires ;
- L'arrivée du Campaniforme qui utilise le substrat local pour s'implanter.

Ces caractéristiques globales ne doivent pas effacer le fait que la PO-MVR est probablement parcourue par une mosaïque de groupes culturels et/ou de styles mobiliers. Ces entités peuvent être regroupées en deux zones dont les limites fluctuent au cours du Néolithique final. L'une est influencée par la sphère septentrionale, l'autre par la sphère méditerranéenne. Toutefois, l'ensemble des cultures du Néolithique final de Provence possède un fonds commun liant les deux zones en une région cohérente et pioche dans le substrat local pour créer ses propres dynamiques, mélange d'héritages et d'emprunts.

Chapitre 2 : Problématique et méthode

Introduction :

Les caractéristiques décrites dans le chapitre 1 soulèvent un certain nombre de questions notamment sur l'organisation sociale des différents groupes. Quelles informations nous apporte la gestion du territoire, l'arrivée de nouvelles techniques, la différence entre les outils du quotidien et les objets investis, le développement du mégalithisme et des sépultures collectives sur l'organisation sociale des communautés du Néolithique final en PO-MVR ? À quelle échelle pouvons-nous lire les indices de l'organisation sociale ?

Bien que ces questions aient déjà été posées et que des éléments de réponses aient été apportés à travers l'étude d'autres types de mobiliers ou d'artefacts archéologiques, **cette thèse souhaite apporter un éclairage nouveau à ces problématiques à travers l'analyse des éléments de parure.** Mais quelles sont les caractéristiques des objets ornementaux ? Que nous enseignent l'anthropologie et l'archéologie sur le lien entre parure et organisation sociale ?

Une étude fine des éléments de parure a été faite pour compléter la vision que l'on peut avoir des populations de la fin du Néolithique en PO-MVR. Leurs caractéristiques intrinsèques ont été relevées : matière première (détermination, aspect et origine), typologie, morphologie, dimensions et traces (taphonomiques, techniques et fonctionnelles). Ces critères ont ensuite été traités en séries pour reconstituer techniques, chaînes et schémas opératoires et d'usure. L'ensemble des données a été mis en relation avec le contexte archéologique (chronologie, répartition spatiale, ossements) site par site puis au niveau régional pour tenter de répondre aux objectifs.

1. Quelles organisations sociales pour les populations du Néolithique final en Provence ?

Dans l'introduction du chapitre 1, les grands changements qui se produisent avec le Néolithique final en Europe ont été décrits. J'y ai détaillé ceux présents dans les sociétés du Néolithique final en PO-MVR et la manière dont les groupes provençaux les ont intégrés. La présence de structures monumentales, la généralisation des sépultures collectives, l'utilisation d'araire, la culture de nouvelles céréales, la présence d'art anthropomorphe et le développement des armes ont déjà été évoqués dans le chapitre précédent. Un autre élément est défini comme marqueur du Néolithique final en Europe : **le développement de la hiérarchie et des inégalités**. Qu'en est-il en Provence ? Est-il plus marqué qu'aux périodes précédentes ? Retrouve-t-on dans cette région les différents éléments définis par les archéologues comme des indices d'une hiérarchie et d'inéga-

lités sociales : accès aux objets « précieux » ou à la propriété foncière et animale (Guilaine, 2007, p. 7 ; Souvatzi, 2007, p. 37) ?

C'est en se posant la question du statut des objets, des populations, des sites que les archéologues peuvent réfléchir sur la hiérarchisation des sociétés. En effet, la définition du terme statut est la suivante : *« Situation de fait, position par rapport à la société, aux institutions, etc. »*[36]. Travailler sur les statuts, c'est chercher à comprendre la place d'un objet, d'un individu, d'un groupe, et d'un site par rapport aux autres. C'est donc chercher à identifier la place des différents acteurs et les relations qu'ils entretiennent.

1.1 Quels statuts pour les objets ?

Le statut des objets est le premier niveau que les archéologues peuvent analyser. Quels sont les statuts ou les éléments permettant de définir des statuts qui ont été relevés par les chercheurs en PO-MVR ? Bien souvent, il s'agit des objets dont la valeur sociale serait élevée, mais plusieurs archéologues ont également interrogé la valeur collective de certains dépôts dans les sépultures.

1.1.1. Des objets socialement valorisés ?

Les objets socialement valorisés sont souvent identifiés par les archéologues grâce à **leur matière première rare, leur provenance exogène ou leur qualité de production**, ou encore leur forme peu répandue. Certains objets attribués au Néolithique final et découverts en PO-MVR possèdent ces caractéristiques.

Comme évoqué précédemment (*cf.* Chapitre 1 sous-partie **4.4**), plusieurs objets ont une provenance lointaine : une perle en ambre probablement de la mer Baltique, des perles en turquoise et en variscite, les poignards en silex du Grand-Pressigny et les différents objets en métal qui seraient « *une matière première à forte valeur symbolique »* (Carozza, Mille, 2007, p. 176). Ces objets sont régulièrement interprétés comme « *exceptionnels* », « *précieux* » ou « *des objets de prestige* » (quelques exemples : Sohn 2006, p. 256-257 ; Beugnier, Plisson 2007, p. Partie Fonction symbolique ; Sauzade 2012, p. 193 ; Villalobos García *et al.* 2018, p. 73).

Le statut d'autres objets dont la provenance est régionale est également interrogé. S'ils ne sont pas en matière allochtone, les archéologues les considèrent comme des objets valorisés du fait de **leur haute technicité, leur contexte, ou leur fréquence** : comme les pointes de Sigottier, les poignards et les longues lames en silex provençal. Ces dernières auraient une haute valeur symbolique pour celui qui les possède, mais aussi pour celui qui les a réalisées (Renault, 2004, p. 218). Le statut de ces objets interroge d'autant plus qu'ils semblent être en dichotomie avec les outils du quotidien dont le schéma opératoire est expédiant. Quelles sont les raisons de cette opposition ? Il ne s'agit pas d'une perte de savoir-faire puisque des objets de haute technicité existent en Provence. Les savoir-faire ont-ils été déplacés ou bien confisqués par un nombre réduit de personnes ? P. Pétrequin et S. Cassen l'interprètent (2018) comme un changement de paradigme, puisqu'il *« […] ne s'agit pas d'un retour en arrière, d'un recul, mais d'une adaptation des techniques*

[36] Ressource consultée en ligne le 10/09/2017 https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/statut/74543

et des outils à de nouveaux centres d'intérêt de la société, où la poterie et les outils quotidiens en silex sont passés au second plan, sans pour autant modifier en profondeur les « rendements » économiques de la céramique ou des outils taillés. » (Pétrequin, Cassen, 2018, p. 138)

1.1.2. Objets individuels ou collectifs ?

Une autre question concernant le statut des objets se pose, principalement dans le cas des sépultures collectives. **Les objets ont-ils été déposés pour l'ensemble des inhumés, ou bien sont-ils attribués à un individu ?** A quelle idéologie du collectif nous renvoie le mobilier et les restes fauniques ? Quelle est la symbolique perceptible à travers l'inhumation de plusieurs morts dans une même sépulture sur plusieurs centaines d'années ?

Dans la deuxième moitié du IVe millénaire av. n. è., dans le nord de la France et de l'Europe, M. Sohn a mis en évidence des dépôts d'objets (notamment des lames ou des gaines de haches, des céramiques, des pics et des maillets) découverts dans des endroits réservés de la sépulture en dehors de la couche sépulcrale. Elle les identifie comme des dépôts collectifs (dépôts de fondation, « sacrés », c'est-à-dire liés à un culte funéraire ou à deux concepts fondamentaux, offrandes symboliques ou de commémorations) (Sohn, 2006, p. 223). Pour elle « *[…], le mobilier collectif traduit les comportements et les croyances collectives de la communauté des vivants, et prouve l'existence de pratiques et de cérémonies funéraires destinées à assurer avant tout la cohésion du groupe, à travers celle des ancêtres. Ainsi, le mobilier collectif a-t-il, à notre avis, une signification avant tout sociale ; la protection du groupe, des vivants, n'étant assurée que si celle des ancêtres l'est, et vice versa. »* (Sohn, 2006, p. 225)

Qu'en est-il du sud de la France ? Pour M. Sohn (2006, p. 268), ces dépôts collectifs y sont rares. Les dépôts de mobilier seraient plus liés à la démarcation des individus qu'à une idéologie du collectif, mais comment interpréter les dépôts d'outils de creusement, soit regroupés, soit déposés sur le substrat (Sauzade, 2012, p. 197-199 ; Porqueddu, 2018, p. 500-501)? Ils sont de différentes modalités (composition, lieux de dépôts) « *[…] et peuvent être interprétés en conséquence comme des dépôts collectifs dont la valeur symbolique est plutôt liée à la tombe qu'aux individus. »* (Porqueddu, 2018, p. 502) *« Sont-ils le fruit d'initiatives locales indépendantes ou bien répondent-ils à des influences idéologiques ponctuelles depuis le nord de la France ou de l'Europe ? »* (Sohn, 2006, p. 236). Une certaine idéologie du collectif serait présente de manière éparse dans le sud de la France, mais peut-être moins forte que dans le nord de l'Europe et de la France.

1.2 Quels statuts pour les populations en Provence au Néolithique final ?

Le statut des populations ne peut être interrogé de manière directe. Il faut, dans un premier temps, questionner celui des individus et des sites.

1.2.1. Que savons-nous des statuts des individus ?

Le domaine funéraire est couramment considéré comme un moyen privilégié pour arriver à comprendre la place des différents individus et les relations qu'ils entretiennent (Salanova, 2007,

p. 213). Le recrutement funéraire des sépultures collectives peut nous informer sur le statut des individus, notamment sur la sélection au sein des sépultures collectives. Toutefois, les données de l'anthropologie biologique ne permettent pas de différencier les populations dans le sud de la France (Sohn, 2006, p. 240). En effet, même en PO-MVR, seules la plus faible représentation des enfants et l'exclusion des moins de 1 an permettraient peut-être de différencier des statuts liés à l'âge. Le reste des données est proche d'un site à l'autre, ou à l'intérieur d'une même sépulture. Par exemple, les marqueurs d'activités dans les sépultures du nord du Vaucluse démontreraient une sexualisation des tâches, mais pas d'individus dont les activités seraient très différentes (Lambert *et al.*, 2016, p. 326-327). Chaque sépulture collective serait donc le lieu d'une catégorie sociale de population. En effet, *« […] l'étude anthropologique de la population des tombes, corrélée à celle de la composition des mobiliers, plaide en faveur d'un recrutement sélectif des défunts au sein d'une communauté possédant des liens de parenté (village, hameau). Ce recrutement […], donnerait la préférence à des groupes au statut ou rang particulier […]. »* (Sohn, 2006, p. 244-245). Cependant, malgré leur appartenance à un groupe, les individus inhumés au sein d'une sépulture ont-ils un statut égal ou différent ? Quelles informations le mobilier apporte-t-il à la détermination du statut des individus ?

Pour de nombreux chercheurs, **le mobilier funéraire et le statut des individus sont liés,** notamment au Néolithique final (Salanova, 1998, p. 325 ; Sohn, 2006, p. 226 ; Salanova, 2007, p. 227 ; 2012, p. 156). Cette question est relativement aisée quand la relation stratigraphique entre les objets et les ossements, l'identité biologique des inhumés et la chronologie fine du fonctionnement des sépultures collectives peuvent être établies (Salanova, 1998, p. 316 et 322 ; Sohn, 2006, p. 239-244 ; Salanova, 2012, p. 149). Toutefois, il existe assez peu d'étude mettant en relation l'ensemble des données. Deux raisons peuvent expliquer cette absence : le faible nombre de fouilles récentes de sépultures ayant relevé la position exacte des objets et le fait que le mobilier soit peu abondant dans les sépultures collectives du Néolithique final (Bizot *et al.*, 2015, p. 195). Cela pourrait tout de même indiquer que les individus ne sont pas tous inhumés avec du mobilier, ou du moins du mobilier avec des matériaux non périssables.

Le statut des individus, à cause d'un nombre de fouilles récentes réduit, a peu été abordé pour les populations du Néolithique final en PO-MVR. Toutefois, la question du statut a été souvent posée à l'échelle supérieure, c'est-à-dire le site.

1.2.2. Des statuts des sites ?

Les sites domestiques semblent avoir de légères variations dans leur fonction : le nombre et la durée des occupations varient. De plus, les pratiques d'élevage semblent complémentaires entre les sites. Certains sites ont même une fonction spécialisée comme les sites liés à l'extraction du silex de Forcalquier.

La question du statut des sites peut également être posée à travers la présence de différentes typologies de sépultures au sein d'un même espace. Est-ce lié à des différences culturelles, sociales, géographiques ou géologiques, d'adaptation à la topographie, de savoir-faire techniques ? Le mobilier est-il le même ? Concernant la distribution des objets, elle ne semble pas être

liée au type de sépulture, mais répondrait *« […] davantage à des critères culturels, géographiques et chronologiques, qu'architecturaux. »* (Sohn, 2006, p. 101).

Les individus inhumés sont-ils sélectionnés de la même manière entre les dolmens, les hypogées et les cavités ? Les données issues de l'anthropologie biologique ne montrent pas de grandes différences entre des sépultures de types différents (Sohn, 2006, p. 240) : les marqueurs d'activité sont identiques entre le dolmen et les hypogées (Lambert, 2013, p. 234), le recrutement funéraire peut varier pour un même type d'architecture (Le Roy, 2015, p. 415-416). Toutefois, même si le fonctionnement funéraire semble varier d'une sépulture à l'autre, quelle que soit son architecture, P. Chambon (2003, p. 330) semble remarquer une différence entre les hypogées d'un côté et les monuments mégalithiques et les grottes et abris de l'autre. Dans les premiers, la taille des sépultures et le nombre des individus sont plus élevés, les interventions sur les cadavres et les ossements sont rares. Dans le deuxième groupe, les surfaces sont plus petites, les connexions anatomiques sont moins présentes : les ossements étant rapidement bougés ou rangés probablement pour faire de la place. Mais là encore, ces différences sont-elles liées à la place, à la topographie, à des différences culturelles ?

L'utilisation de grottes, abris et avens, ainsi que la construction d'hypogées seraient-elles liées à la volonté de cacher certains morts ? Existerait-il une dichotomie entre les morts visibles (ceux inhumés dans les mégalithes) et les morts que l'on veut cacher ?

1.2.3. Une stratification sociale plus importante des populations du Néolithique final de PO-MVR ?

Le statut des sites et des individus ne donnent que de rares indices d'une hiérarchisation sociale importante. Quelles sont nos connaissances sur le statut des populations ? La hiérarchisation sociale est-elle plus visible à une échelle plus grande ? Quels sont les indicateurs ? Si la présence d'objets valorisés est très probable, l'argument n'est pas suffisant pour dire que les sociétés du Néolithique final en Provence sont plus hiérarchisées qu'auparavant. Le second critère utilisé par les archéologues, est l'accumulation de biens.

Sur certains sites, la fonction de l'industrie lithique indiquerait peut-être une production de surplus que ce soit dans le travail des matières tendres animales ou des céréales (Negroni, 2014, p. 153-154). Les pratiques d'élevage semblent complémentaires entre les sites. Des échanges de surplus entre les différentes occupations peuvent être envisagés. Cela pourrait être un indice des prémices du passage d'un système d'autosuffisance à un système de dépendance, passage menant à une stratification sociale (Blaise, 2010, p. 292-293).

L'argument d'une monumentalisation plus importante est également souvent utilisé comme marqueur d'une hiérarchie plus accrue. Comme évoqué dans le chapitre 1 (sous-partie **5.2**), les constructions mégalithiques et les enceintes entrent dans cette catégorie.

Cependant, excepté les monuments d'Arles-Fontvieille, **la monumentalisation de la Provence semble restreinte**, en raison de la taille des monuments mégalithiques qui diminue par rapport à ceux du Néolithique moyen. En effet, en France, pendant la transition entre le Néolithique moyen et le Néolithique final, le mégalithisme passerait d'un modèle plutôt agrégatif où les sépultures

sont proches les unes des autres (notamment le mégalithisme de la façade atlantique) à un modèle exclusif où les monuments sont isolés les uns des autres (le mégalithisme méditerranéen) (Ard, Mens, 2018, p. 88-91). Pour V. Ard et E. Mens (2018, p. 91-92), les sociétés passeraient d'une volonté de monumentalisation et de construction des paysages dans un contexte de compétition sociale important et dans une volonté de survaloriser les ancêtres au Néolithique moyen, à un monumentalisme beaucoup plus restreint (sauf la nécropole d'Arles-Fontvieille), mais avec une multiplication des sépultures dans un contexte d'émergence de mosaïques culturelles probablement liées à la hausse démographique et de réorganisation des réseaux d'échange au Néolithique final. De plus, les dolmens et les enceintes sont peu nombreux, notamment en comparaison avec le très grand nombre de dolmens présents à l'ouest du Rhône.

1.2.4. Le rôle du métal dans ces changements

Comme évoqués dans les parties précédentes, de nombreux changements socioculturels ont lieu en Provence pendant le Néolithique final. L'apparition de la métallurgie en Europe a-t-elle un rôle dans l'arrivée de ces transformations ? Les objets en métal (parures, armes et outils) sont rares en Provence et possèdent probablement une haute valeur à partir de la moitié du IIIe millénaire av. n. è (Barge, 1995, p. 359 ; Lemercier *et al.*, 2004, p. 222 ; Carozza, Mille, 2007, p. 176). L'industrie lithique domestique perdrait ainsi de la signifiance culturelle et sociale (Furestier, 2007, p. 178).

Étant donné la faible présence d'objets en métal, **il semble difficile de connaitre le rôle du métal en Provence**, mais qu'en est-il dans les autres régions ? Pour certains auteurs (Guilaine, 1994, p. 123-136 ; Carozza, **Georjon**, 2006, p. 229), c'est l'arrivée de la métallurgie qui entraînerait « *[…] le développement des échanges, l'apparition de classes dirigeantes, des élites, des inégalités sociales, la diversification des compétences, la spécialisation artisanale, l'accumulation de biens socialement valorisés, le développement de l'ostentatoire dans les contextes architecturaux*… » (Cauliez, 2010, p. 294). D'autres affirment que les indices de transformations sont antérieurs à la métallurgie (Gutherz *et al.*, 2005, p. 128 ; Strahm, 2005, p. 35).

Au Néolithique final, les sociétés rechercheraient de manière plus accrue des « *manifestations symboliques du prestige et du rang social.* » (D'Anna, 1995, p. 280). Toutefois, si les objets socialement valorisés et les monuments sont là, ils sont généralement restreints en nombre, surtout comparés aux valeurs du Languedoc.

Ces faisceaux d'indices interrogent : comment qualifier l'organisation sociale des populations du Néolithique final en Provence ?

Si ces questionnements ont été traités à travers l'industrie lithique, la céramique, l'architecture, les restes fauniques et les ossements humains, ils n'ont pas été abordés sous l'angle de la parure. Or, les données issues de l'anthropologie sociale et culturelle, de l'ethnographie et de l'archéologie démontrent que la parure permet de réfléchir sur le statut des objets, des individus et des populations.

2. La parure, un matériel favorable pour aborder les statuts ?

La modification du corps humain est une pratique commune à l'ensemble des sociétés humaines actuelles et passées au moins depuis le Paléolithique supérieur d'Europe et le *Later Stone Age* d'Afrique (Sciama, 1998 ; Boëtsch *et al.*, 2010, p. 10 ; Vanhaeren, d'Errico, 2011, p. 60). Les sociologues, anthropologues et ethnologues ont démontré les multiples fonctions symboliques de la parure au sein des sociétés. Son étude par les archéologues a suivi le déroulement de l'évolution des recherches des autres types de mobilier : inventaire, typologie, cartographie, technologie, analyses de matière première et depuis une dizaine d'années les analyses fonctionnelles et le questionnement sur leurs fonctions sociales et symboliques (Bonnardin, 2009, p. 29-31).

2.1 Quelles sont les caractéristiques des parures ?

2.1.1. Définition du terme parure dans le langage courant

Dans nos sociétés actuelles, la parure est souvent perçue *« […] comme un simple outil de décor personnel […] »* (Vanhaeren, 2002, p. 7-8) avec une **certaine notion de futilité**. Les dictionnaires la définissent comme des ornements superflus de toilette, des objets servant à habiller, à parer quelqu'un, en particulier une femme (CNTRL, Cntrl, 2012 ; Larousse En Ligne, s. d.)[37]. **Pourtant, même dans les sociétés occidentales actuelles où elle est d'abord vue comme une expression esthétique, la parure a une signification plus profonde** (Vanhaeren, 2002, p. 7-8).

2.1.2. Ce que nous disent l'ethnologie et l'anthropologie sociale et ce que les archéologues en ont retenu

Pour un certain nombre de chercheurs, la notion de parure regroupe les vêtements, les bijoux, le maquillage, les coiffes et les coiffures, qui sont des *« pratiques alloplastiques réversibles »* (Bonnardin, 2009, p. 32). Ces ornements sont ajoutés sur la peau et les cheveux de manière temporaire. Elle comprend aussi les *« pratiques alloplastiques irréversibles »* (Bonnardin, 2009, p. 32), qui déforment ou enlèvent la peau définitivement comme les tatouages, les scarifications, les incisions, et les infibulations.

Pour autant, certains anthropologues ont tendance à différencier les modifications faites aux parties du corps des objets ornementaux. C'est cette dernière catégorie qu'ils désignent par le terme parure : *« […] nous admettrons qu'une parure est un objet fabriqué, portant un nom, défini par un usage particulier et servant d'une manière générale à l'embellissement du corps. »* (Verswijver, 1986, p. 27).

Les différentes fonctions de la parure présentées dans la littérature ethnographique ont été regroupées par M. Vanhaeren et F. d'Errico (2011, p. 62-67)[38]. **La parure est polysémique**. Ses fonctions sont très diverses et souvent multiples. Ainsi une parure peut servir à :

---

[37] Ressources en lignes consultées le 03/10 et 04/10/2019, https://www.cnrtl.fr/definition/parure, https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/parure/58411?q=parure#58061

[38] Afin d'éviter la multiplication des références bibliographiques, celles citées dans cet article des pages 62 à 67 sont à retrouver dans un tableau dans les annexes du chapitre 2 p. 27. On peut y trouver entre autres Dubin (1995) ; et Sciama (1998).

- **Embellir le corps** : cette fonction est-elle liée à des pulsions esthétiques (Sciama, 1998, p. 15) ? Ou bien l'embellissement a-t-il pour but de différencier l'homme de l'animal ? Cependant, comment prendre en compte les comportements esthétiques corporels des animaux (Bartholeyns, 2011, p. 28) et les sociétés comme les Mursi qui parent leurs animaux (Eczet, 2014, p. 241) ? L'embellissement corporel est-il alors une affirmation de soi ?
- **Attirer sexuellement** ;
- **Refléter l'appartenance à un groupe ethnique** ;
- **Refléter l'appartenance à un groupe social** : sexe, âge, étape biologique (puberté, ménopause), étape relationnelle (célibat, mariage, veuvage), liens de parenté, classe sociale ;
- **Marquer un statut social individuel**, ou des qualités personnelles (Eczet, 2014, p. 228).

Les parures peuvent également être intégrées dans des rituels, des protections ou bien dans des pratiques d'interactions entre différents groupes ou individus. Elles peuvent donc être :

- **L'élément d'un rituel**, **d'une offrande** ;
- **Une amulette**, un objet prophylactique, un talisman ;
- **Un objet d'échange, ou au contraire une possession inaliénable** ;
- **Un moyen de communication** : souvent de manière inconsciente, mais parfois de véritables codes sont cachés dans la composition de la parure ;
- Utilisée dans un **système de comptage** ;
- Et **marqueur de réseaux relationnels** (Eczet, 2014, p. 225).

Les éléments de parures n'ont rarement qu'une fonction. Le plus souvent, l'une est prédominante, mais d'autres fonctions qui peuvent être tout aussi importantes sont entrelacées avec la première (Vanhaeren, d'Errico, 2011, p. 67).

La parure souligne donc les différences d'un individu par rapport à un autre comme son âge, son sexe, mais aussi son statut dans la communauté (hiérarchique, familial, économique, religieux, etc.). Toutefois, en dehors du rôle de l'individu dans la société, **la parure marque l'adhésion de celui qui la porte, aux valeurs et croyances de son groupe**. La parure est aussi un langage non verbal (Taborin, 2004, p. 9). Elle traduit les valeurs de la société et le statut de l'individu sans paroles. L'individu qui la porte, souligne un aspect de soi qu'il veut mettre en valeur, c'est un message qu'il veut envoyer. Celui qui le reçoit, c'est-à-dire celui qui comprend la composition des éléments de parure, va modifier son comportement de façon plus ou moins inconsciente (Taborin, 2004, p. 9).

Le corps paré s'insère donc *« dans un système de sens, de fonctions et de valeurs, partagées par un groupe social donné. Devenu support signifiant, le corps coloré est émetteur et récepteur de signaux, il est modulable et interprétable, agit et agissant »* (Boëtsch *et al.*, 2010, p. 9). Ces modifications corporelles s'effectuent dans des contextes du quotidien ou extraordinaires. C'est le contexte d'utilisation des parures ou de modification des corps qui permet de comprendre leur fonction qui peut être à la fois *« […] esthétique, sociale, symbolique ou cosmologique, s'exerçant sous forme de simple camouflage, d'effet de mode, d'affirmation individuelle, de marquage identitaire, de signal social, d'expression artistique, d'art sacré, de matérialisation de concepts, de*

figuration de l'invisible, de mode d'action engagé en fonction d'un réseau de correspondances qui relie l'homme à la société, à la nature ou à l'univers. » (Boëtsch *et al.*, 2010, p. 9)

2.1.3. Ce que nous dit l'archéologie

En archéologie, **l'un des principaux problèmes est l'identification de la parure**. Comme cité précédemment (*Cf.* Chapitre 2-2.1.2), elle se décline sous de nombreux aspects, qui pour la plupart ne se retrouvent pas en fouille. Quels sont les critères permettant d'identifier les objets de parure ? Y. Taborin donne deux caractéristiques définissant la parure : *« […] dimensions réduites et formes autorisant une attache […]. »* L'auteure précise que cela ne s'applique pas uniquement aux objets de parure. Cette description convient aussi aux outils perforés. Elle complète donc sa définition en élargissant *« la notion de parure aux objets qui sont suspendus sur le corps et qui ont en plus une réelle fonction pratique. »* (Taborin, 2004, p. 16). Cette précision permet d'identifier rapidement des éléments de parure en contexte funéraire, principalement dans le cadre de sépultures primaires individuelles. Toutefois, seules les dimensions réduites et la présence de moyen d'attache sur l'objet permettent de l'identifier comme parure dans un contexte d'habitat, ou dans des sépultures où les corps et les ossements ont été déplacés. D'autres définitions de la parure en archéologie ont été proposées. Pour S. Viola par exemple (2016, p. 271), elle désigne tout objet qui peut être mis ou porté de diverses manières avec une signification dans le langage collectif ou personnel.

Les exemples qui suivent démontrent ou interprètent **les éléments de parures comme marqueurs d'appartenance à un groupe social (âge, sexe) ou à un groupe culturel, de statuts sociaux, ou d'échanges**. Cette liste n'est pas exhaustive, mais a pour but de démontrer que les éléments de parure peuvent être utilisés pour questionner l'organisation sociale des sociétés :

- Certains éléments de parure sont sexués au Néolithique ancien dans les Bassin rhénan (Bonnardin, 2009, p. 287-291) : les ceintures brodées de rangs de craches de cerf ou de perles ovalaires en coquille sont typiquement féminines dans le groupe de Hinkelstein.
- Des parures (pendeloques arciformes, parures biforées en nacre, pendeloques sur coquillage et haches-pendeloques) sont réservées aux adultes pendant le Néolithique final en Europe Occidentale, d'autres (dents percées et perles en os) accompagnent de manière préférentielle les enfants, mais ne leurs sont pas strictement rattachées (Schönstedt, Thuringe) (Sohn, 2006, p. 251).
- Des objets de parure qui participent à l'identification d'individus aux statuts particuliers : La structure 10.042 de la tombe de Montelirio (site de Valencina de la Concepción, Séville, Andalousie) est un exemple significatif du début du Chalcolithique en Péninsule ibérique. La présence de plusieurs milliers de perles constituant une tunique et de pendeloque en ivoire indiquerait un statut particulier des femmes inhumées (Garcia Sanjuán *et al.*, 2018, p. 39).
- Les perles en variscite qui circulent depuis la Péninsule ibérique dans une partie de l'Europe occidentale au Néolithique moyen et final sont le signe d'échanges dédiés à des

éléments de parure sur de longues distances (Querré *et al.*, 2012, p. 308 ; Querré *et al.*, 2019a, p. 197).

- Les boutons à perforation en V sont considérés comme des marqueurs du Campaniforme depuis le XIXe siècle (Lemercier, 2004, p. 15). Cependant, leur statut en tant qu'objet n'est pas encore défini, étant donné que la *« […] nature du phénomène campaniforme […], demeure toujours une question difficile. »* (Lemercier, 2018, p. 218).

Ces exemples démontrent l'utilisation des parures comme marqueur d'identité individuelle. **Le statut des objets, des individus et l'organisation sociale des sociétés du passé peuvent être abordés à travers l'étude des parures justifiées par les données anthropologiques, ethnographiques et archéologiques**. De telles analyses peuvent-elles être réalisées sur des corpus provençaux ? Les éléments de parure et les sites en présentant sont-ils suffisamment nombreux pour pouvoir questionner la relation entre parure et statut ?

2.2 Des corpus en Provence occidentale et en moyenne vallée du Rhône :

La parure est présente au sein de nombreux corpus durant le Néolithique final dans la PO-MVR. Elle est découverte en grandes quantités dans les sites funéraires et également, mais dans de plus faibles proportions dans les sites d'habitat.

Comme évoqué dans le Chapitre 1 (sous-partie 5.3), la parure est très variée dans ses formes et ses matières. Toutefois, des ressemblances sont présentes à la fois dans le temps et dans l'espace. Les comparaisons entre sites sont donc permises. Voici quelques exemples de sites domestiques ou funéraires présentant des éléments de parure en PO-MVR :

- Sites domestiques :
    - Ponteau-Gare (Martigues, Bouches-du-Rhône) : 98 objets (Margail, 2013) ;
    - Le Collet-Redon (Martigues, Bouches-du-Rhône) : au moins 20 objets (Pellissier, 2001, p. 103) ;
    - Les Fabrys (Bonnieux, Vaucluse) : 16 objets (Pellissier, 2001, p. 103).
- Sites funéraires :
    - Nécropole d'Arles-Fontvieille (Bouches-du-Rhône) : 849 objets (Viel *et al.*, 2019, p. 468) ;
    - Dolmen de Maurély (Saint-Antonin-sur-Bayon, Bouches du Rhône) : 28 objets (Courtin, 1968, p. 245) ;
    - Hypogée de Crottes (Roaix, Vaucluse) : au moins 2552 objets (Sauzade, 1983, p. 203-212) ;
    - Hypogée du Capitaine (Grillon, Vaucluse) : au moins 29 218 objets (Sauzade, 1983, p. 185-193) ;
    - Abri de Sanguinouse (La Roque-sur-Pernes, Vaucluse) : 112 objets (Sauzade, 1983, p. 219).

Les sépultures collectives présentent des corpus parfois importants en nombre d'éléments. Dans le sud de la France, le nombre d'objets de parure est toujours supérieur au nombre d'inhumés. *« Cela veut-il dire pour autant que les défunts du sud de la France entraient tous dans la sépulture habillés ou parés ? Pas nécessairement, puisque les parures forment souvent des lots, parfois très fournis, mais localisés spatialement, de sorte qu'ils n'ont pu accompagner que quelques individus de la sépulture, et non pas tous. »* (Sohn, 2006, p. 229). Cette différence de traitement pourrait, entre autres raisons, indiquer des différences de statuts. Toutefois, il ne faut pas oublier que cela ne veut pas dire pour autant que les autres individus n'étaient pas parés. En effet, les modifications corporelles et beaucoup d'objets de parure ne se conservent pas.

3. Questionnements et objectifs d'étude :

L'existence probable de différents statuts des objets au Néolithique final en PO-MVR (notamment ceux socialement valorisés), la présence d'objets individuels et collectifs dans les sépultures collectives, les diverses fonctions possibles des parures donnés par l'ethnologie amènent à se poser plusieurs questions : **existe-t-il différents statuts pour les éléments de parure du Néolithique final en PO-MVR ?** Existe-t-il, comme pour les outils, une dichotomie entre les objets socialement valorisés et les ceux du quotidien ? Quels sont les critères à prendre en compte pour aborder le statut des objets ? Comment les hiérarchiser ?

Ces questionnements sur le statut des éléments de parure permettent d'interroger le statut des individus. Les rares données de l'anthropologie biologique semblent donner une image assez « égalitaire » des individus. **Peut-on percevoir le statut des individus de la fin du Néolithique en Provence à travers l'étude de leurs parures** ou tout du moins des catégories ? Comment passer du statut des objets de parure à celui des individus ? Quelles sont les variations intra-sites ? Si le statut de l'individu ne peut être défini, peut-on repérer des groupes de personnes au statut semblable ?

La probable complémentarité ou la hiérarchisation entre sites domestiques et économiques et la présence de différents types de sépultures interrogent sur l'organisation sociale des sociétés de la fin du Néolithique en PO-MVR. Les indices d'une hiérarchisation importante de ces groupes sont peu présents. En effet, le nombre d'objets socialement valorisés et le nombre de monuments sont faibles. **Quelle(s) organisation(s) sociale(s) des populations de la Provence Occidentale et de la moyenne vallée du Rhône des IVe et IIIe millénaires av. n. è. peut-on lire à travers l'étude des parures ?** Les populations ont-elles le même statut d'un site à l'autre ? Quelle est la place des monuments d'Arles-Fontvieille qui semblent se distinguer à la fois par leur architecture et leur mobilier, au regard des autres sépultures ? Existait-il un rapport hiérarchique ou bien des organisations sociales différentes ?

Avec l'ensemble de ces questionnements, plusieurs objectifs peuvent être définis autour des statuts à trois échelles différentes : 1) à celle des éléments de parure, 2) à celle des individus (ou des groupes d'individus) et 3) au niveau des populations du Néolithique final en PO-MVR :

- 1. A l'échelle des éléments de parure, le premier objectif de ce travail est de **caractériser les différents critères qui peuvent être utilisés pour déterminer le statut des objets et**

permettre de différencier l'ensemble des nuances possibles. Le statut établi à partir de critères archéologiques devra être comparé avec les définitions proposées par l'anthropologie sociale et culturelle.

- 2. Le deuxième objectif vise à **repérer les différents statuts des individus**, ou tout du moins s'il existait une distinction entre eux grâce aux éléments de parure ou encore **de distinguer des groupes d'individus** au statut équivalent au sein des sites.
- 3. Enfin, le dernier objectif de cette thèse est de **reconnaitre des différences de statut entre les différentes populations** occupant les sites de corpus et de définir les aspects de l'organisation sociale de ces groupes à l'échelle de la région, aspects mis en évidence à travers leur parure.

4. Choix du corpus

Pour répondre à ces objectifs, **trois séries ont été choisis** en fonction du potentiel archéologique des sites et tout particulièrement des éléments de parure qui y ont été découverts. Plusieurs critères ont été déterminants :

- Ils présentent des caractéristiques spécifiques particulièrement intéressantes :
    - **Le site domestique de Ponteau à Martigues** (Bouches-du-Rhône) est l'un des rares sites d'habitat stratifiés avec des fouilles récentes pendant lesquelles un protocole de tamisage particulièrement fin a été mis en place. Ces recherches ont permis de mettre en évidence un habitat structuré composé de zones aux fonctions différentes (stabulation, atelier de fabrication, aires d'activités, stockage, …) sur plusieurs phases (*Cf.* Chapitre 3 Partie 1). La qualité des fouilles permet de comparer ce site aux deux sépultures afin de voir si les parures portées du vivant sont similaires à celles portées dans la mort.
    - **L'hypogée des Crottes à Roaix** (Vaucluse) a pendant longtemps été connu pour sa couche 2 dite *« la couche de guerre »* (Courtin, 1974, p. 181) ou de catastrophe. Pourtant, ce monument qui appartient au groupe des hypogées vauclusiens et drômois, contient une deuxième couche funéraire où certaines parures encore en place sont liées à des ossements (*Cf.* Chapitre 3 Partie 2). Ces informations peuvent se révéler précieuses pour aborder la question du statut.
    - **La nécropole d'Arles-Fontvieille** (Bouches-du-Rhône) a suscité l'intérêt de nombreux chercheurs depuis le XIXe siècle par son architecture originale et ses dimensions importantes. La présence d'objets qui semblent particulièrement valorisés aux yeux des populations qui les ont déposés avec les défunts a également su capter leur attention. Malgré un contexte archéologique lacunaire, le statut des populations et des sites qui la composent est particulier. En effet, ces caractéristiques ne se retrouvent pas ailleurs en Provence (*Cf.* Chapitre 3 Partie 3). L'étude du statut des individus et des populations en PO-MVR, ne peut donc se faire sans y inclure cette nécropole.
- **Le nombre d'éléments de parure y est important** :
    - 147 dans le site de Ponteau. Si le nombre peut paraitre faible par rapport aux deux autres, il s'agit d'un nombre important pour un site d'habitat,
    - Environ 2500 dans l'hypogée des Crottes,
    - Et 850 pour les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille ;
- **Les sites sont tous ancrés dans la recherche régionale récente** :
    - Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille ont fait l'objet d'un Projet Collectif de Recherche du Ministère de la Culture dirigé par X. Margarit (MC, LAMPEA UMR 7269),
    - Une monographie de l'hypogée des Crottes à Roaix est en cours de publication dirigée par A. Schmitt (C.N.R.S., ADES UMR 7268) et B. Bizot (MC, ADES UMR 7268),

- L'habitat de Ponteau à Martigues fait actuellement l'objet de recherches pluri-disciplinaires sous la direction de X. Margarit, de nombreux travaux de master et thèses de doctorat réalisés dans les années 2000-2010 ont également intégré ce site dans leur corpus (Blaise, 2010 ; Mayca, 2011 ; Negroni, 2014 ; Pelmoine, 2014b ; Piatscheck, 2014 ; Battentier, 2018) ;

- **Au moins deux des trois sites sont contemporains** : Ponteau et Roaix. Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille sont en cours de datation, mais le mobilier s'inscrit dans les cultures de la fin du Néolithique.

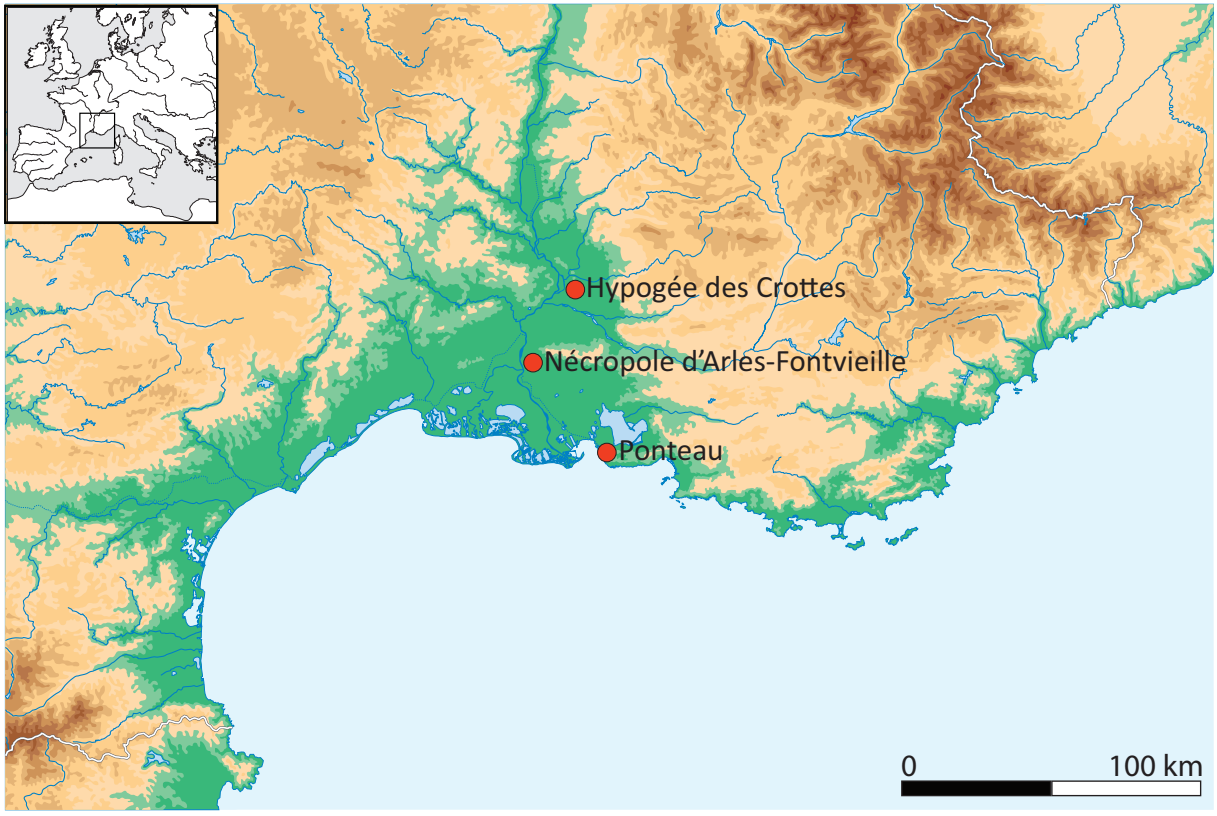


Figure 6 : Carte de répartition des différents sites du corpus

5. Méthodologie

La question du statut des objets, des individus, des sites ou de la région PO-MVR ne peut être abordée sans une observation approfondie des objets et de leur contexte. Pour cela, j'ai mis en place une méthodologie principalement basée sur les caractéristiques intrinsèques des éléments de parures, c'est-à-dire les critères qui sont inhérents à l'objet. Il s'agit des données brutes (sans interprétation) qui peuvent être récoltées en étudiant une pièce. Ils ont été regroupés pour établir un premier niveau d'interprétation : les chaînes opératoires et les chaînes d'usure. L'ensemble a ensuite été mis en relation avec d'autres données brutes (archéologiques et issues des études de l'anthropologie biologique) pour interroger les différents niveaux de statut.

5.1 Les données brutes : les objets et leur contexte

5.1.1. Caractéristiques intrinsèques de l'élément de parure

Les parures et objets de parure comprennent un certain nombre d'éléments intrinsèques donnant des informations sur leurs fonctions et des indices sur leur statut. Les caractéristiques retenues sont celles énoncées par M. Vanhaeren et F. d'Errico (2011, p. 67-69) : la matière première de l'objet, la morphométrie de l'objet, et les traces observées qui pourraient relever des techniques de fabrication ou du port de l'élément de parure. L'ensemble de ces caractéristiques a été enregistré dans une base de données Access.

5.1.1.1. Matières premières

Les éléments de parure anciens et actuels présentent une grande variété de matière première. Cependant, l'image que nous avons des objets préhistoriques est tronquée. Toutes les parures en matières végétales et animales tendres ne sont pas conservées. Elles ne seront donc pas abordées par la suite.

Les études sur les matières premières des parures et leur origine sont nombreuses pour le Néolithique. Les premières analyses, interrogations et hypothèses sur la détermination des matériaux et leur origine datent du XIXe siècle -par exemple les réflexions de Cazalis De Fondouce (1877a, p. 459-461 ; 1881)- et se poursuivent tout au long du XXe siècle (Cf. la liste bibliographique dans Bonnardin, 2009, p. 30). Cependant, ces études sont souvent limitées à l'analyse d'objet d'une seule matière ou d'un groupe de matière dont la nature est proche. Les exemples sont très nombreux, en voici quelques-uns :

- La détermination de la matière première et de l'origine des parures dites en « callaïs » (regroupant principalement la variscite et la turquoise) (Querré, Herbaut, 2007 ; Querré *et al.*, 2007 ; 2008 ; Odriozola *et al.*, 2010 ; Querré *et al.*, 2012 ; Odriozola *et al.*, 2013 ; Querré *et al.*, 2014 ; Odriozola, 2015 ; Odriozola *et al.*, 2016a ; Odriozola *et al.*, 2016b ; Querré *et al.*, 2019a ; Querré *et al.*, 2019b) ;
- Les parures en roches vertes (Le Maux, Guillemant, 2015 ; Le Maux, Cassen, 2019 ; Pétrequin *et al.*, 2019a ; Pétrequin *et al.*, 2019b) ;
- Les anneaux en calcaire (Constantin, Vachard, 2004).

Toutefois, si ces études sont intéressantes pour comparer les objets de mon corpus matière par matière, elles n'ont pas une vision de l'ensemble des éléments de parure. **Je prendrai les paramètres de description des matières qui ont été choisis dans des publications portant sur l'ensemble des éléments de parure d'un groupe culturel donné** (Bonnardin, 2009 ; Vanhaeren, d'Errico, 2011 ; Alarashi, 2014).

Comme il a été possible de le remarquer dans le chapitre 1, les recherches sur les éléments de parure sont peu nombreuses pour la région de cette étude, notamment sur les matières premières. Deux publications peuvent être relevées :

- **Le guide minéralogique de J.-E Dietrich (1988)** *« Les parures néolithiques du sud de la France : guide minéralogique »* qui liste et définit les matériaux minéraux utilisés pour la parure du Néolithique du sud de la France ;
- Et particulièrement, **l'étude de Roscian *et al* (1992)** qui prend en compte de nombreux sites (710) entre le Néolithique ancien et l'Âge du Bronze en Languedoc-Roussillon, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Corse. Si cette synthèse est fondée en très grande partie sur les références bibliographiques, et non sur de véritables analyses de détermination, elle a néanmoins le mérite de recenser les différentes matières premières utilisées, et les provenances probables. Les auteurs mettent en évidence une présence importante du talc (surtout en nombre d'objet et de sites) et du calcaire, suivis de près des chloritites, des schistes, de la calcite, de la serpentinite et de la variscite (Roscian *et al.*, 1992, p. 239). Ces matières sont présentes dans toutes les régions.

Pour l'étude des matières premières de mon corpus, plusieurs paramètres permettant de décrire au mieux le matériau utilisé, ont été pris en compte :

- **La détermination de la matière première** : catégorie (matières dures animales, matières minérales), sous-catégorie (dent, os, coquille, minéral, roche sédimentaire, métamorphique …), et matière (turquoise, calcaire, coquille de *Columbella rustica,* canine de *Vulpes vulpes* …) ;
- **Les propriétés physiques** : couleur, brillance, etc. ;
- **Les propriétés mécaniques** : aptitude à la transformation ;
- La rareté des gisements et de la matière première ;
- **Et l'éloignement des gisements** qui nécessitent d'intégrer un réseau d'échange pour s'approvisionner : échelle d'origine.

Etant donné que cette caractéristique est commune à l'ensemble des matières, elle sera présentée en premier.

5.1.1.1.1. Les différents niveaux d'origine

L'origine de la matière première est l'un des paramètres les plus importants. Elle permet d'aborder les notions d'acquisition et de gestion des territoires en appréhendant des aspects socio-économiques. Toutefois, pour la très grande majorité des éléments de parure, la provenance exacte de la matière n'est pas connue et reste souvent au stade de l'hypothèse.

Pour pouvoir évaluer la proximité théorique des sources aux sites, **trois classes de distance**, celles de L. Manolakakis (1996, p. 120), ont été choisies :

- L'échelle **locale**, dans un rayon de 15 kilomètres autour du site soit une demi-journée de marche ;
- **Régionale**, entre 20 et 50 kilomètres autour du site correspondant à une ou deux journées de marche ;
- Et **exogène** pour les distances dépassant les 50 kilomètres à partir du site.

5.1.1.1.2. Degrés d'aptitude à la transformation des matières

En fonction de leur composition et structure, les matières premières sont plus ou moins facile à travailler. Cette aptitude à être transformer peut influencer sur les techniques de fabrication ainsi que sur la forme de l'objet.

Trois degrés ont été établis :

- Le premier regroupe les matériaux facile à travailler, c'est-à-dire ceux dont la matière est tendre (matière dure animale, roches et minéraux avec une échelle de Mohs inférieur à 4) et qui ont une strucure homogène ;
- Le deuxième degré rassemble les matériaux qui, pour une partie de leur chaîne opératoire, demande des compétences particulières. Il dépend essentiellement de l'objet final ;
- Et le troisième s'applique aux roches et minéraux difficile à travailler, notamment à cause de leur dureté (quartz hyalin et turquoise).

5.1.1.2. Les matières du corpus

Au moins **45 matières différentes** ont été identifiées dans le corpus de cette étude. Le tableau 3 récapitule les différents types de matières premières du corpus. Les matières dures animales sont majoritaires (52,2%) et sont essentiellement composées de coquilles de mollusques (46,1% du corpus). Tandis que les matières minérales (41,1%) sont essentiellement représentées par les roches métamorphiques soit 28,7% de l'ensemble des objets.

Dans les paragraphes suivants, je ne décrirai dans le corps du texte que les caractéristiques générales des matériaux : liste des matières, caractéristiques mécaniques et couleur. Les origines et le type d'acquisition seront listés. La composition et structure des matériaux organiques, les descriptions précises des espèces animales (description physique, distribution géographique, fréquence actuelle et biotope) et des matières minérales (composition et structure, origine et acquisition) seront présentées dans le tome des annexes (*Cf.* Annexes 2 Chapitre 2 p. 28-59). Les caractéristiques des espèces animales décrites correspondent aux données actuelles. Les critères de répartition et de fréquence ne sont donnés qu'à titre indicatif puisqu'ils ont pu changer depuis la fin du Néolithique.

Sous-catégorie matière	Effectif	Pourcentage	Détermination précise	Effectif	Pourcentage
Bois animal	1	0,04	Bois animal	1	0,04
Coquille	1293	46,1	*Antalis inaequicostata*	2	0,1
			Antalis vulgaris	2	0,1
			Cerastoderma edule	5	0,2
			Charonia Lampas	2	0,1
			Columbella rustica	3	0,1
			Conus sp.	5	0,2
			Conus ventricosus	6	0,2
			Coquille indéterminée	1250	44,6
			Columbella rustica ou *Conus ventricosus*	1	0,04
			Cypraeidae	3	0,1
			Dentaliidae	12	0,4
			Mytilus galloprovincialis	1	0,04
			Pectinidae	1	0,04
Os	149	5,3	Griffe de rapace ?	1	0,04
			Os indéterminé	18	0,6
			Vertèbre de d'*Esox lucius*	130	4,6
Dents	19	0,7	Canine de canidé	9	0,3
			Canine de *Canis familiaris*	3	0,1
			Canine de *Vulpes vulpes*	3	0,1
			Défense de suidé	1	0,04
			Dent	1	0,04
			Incisive de *Canis familiaris*	1	0,04
			Incisive de *Meles meles*? (Blaireau)	1	0,04
Métal	6	0,2	Cuivre	4	0,1
			Or	2	0,1
Minéral	124	4,4	Calcite	1	0,04
			Quartz hyalin	6	0,2
			Turquoise	82	2,9
			Variscite	35	1,2
Roche sédimentaire	208	7,4	Calcaire	205	7,3
			Grès	1	0,04
			Lignite	2	0,1
Roche métamorphique	804	28,7	Micaschiste	1	0,04
			Roche verte	6	0,2
			Serpentinite	8	0,3
			Stéatite	789	28,1
Pierre indéterminée	12	0,4	Galet	1	0,04
			Pierre indéterminée	11	0,4
Sous-cat indéterminée	188	6,7	Matière indéterminée	188	6,7
Total	2804	100	**Total**	2804	100

Tableau 3 : Effectifs des éléments de parure par type de matière sur l'ensemble du corpus

5.1.1.2.1. Les matières dures animales

Les matières dures animales sont très présentes dans le corpus, particulièrement à travers l'utilisation des **coquilles**, mais également des **os**, des **dents** et des **bois animaux**.

◊ **Les coquilles**

Elles sont les mieux représentées dans le corpus (46,1%). Il s'agit d'une matière composée principalement de calcite et aragonite (*Cf.* Annexes 2.1.1 Chapitre 2 p. 28).

- *Identification*

L'identification des espèces des coquillages se fait grâce **aux critères anatomiques** et aux décors présents sur les coquilles. Lorsqu'elle n'est pas assez bien conservée ou travaillée de manière que l'objet ne présente plus ces critères, il n'est pas possible de déterminer l'espèce. Dans certains cas, l'identification de la matière comme coquille est parfois inenvisageable à l'œil nu. Toutefois, l'observation macroscopique **de stries de croissances et de l'aspect irisé** de la nacre de la coquille permettent cette identification.

Plusieurs malacologues ont déterminé les espèces de coquillages utilisées pour la fabrication de parure : Esther Verdun-Castello (LAMPEA, UMR 7269) et Catherine Dupont (CReAAH, UMR 6566) pour le site de Ponteau, Nicolas Weydert (INRAP) pour les objets du dolmen de Coutignargues.

- *Les coquilles du corpus*

Le corpus étudié possède des parures en test provenant des trois classes de coquillage : les Gastéropodes, les Lamellibranches, et les Scaphopodes. **Les Scaphopodes** sont représentés par la famille des ***Dentaliidae,*** dont aucun genre ou espèce n'ont pu être déterminés avec précision. Toutefois, il est possible que certains éléments soient fabriqués à partie de coquille d'***Antalis vulgaris*** et ***inaequicostata*** (Le Neuthiec, 2013). Les *Dentaliidae* ont des coquilles en forme de défense d'éléphant, lisses ou sculptées, courbes, effilées. L'ouverture antérieure a le plus grand diamètre. Cette espèce est **présente** actuellement **en Méditerranée** (Ziemski, Müller, 2016)[39]. Les coquilles peuvent être ramassées mortes ou prélevées sur des animaux pêchés (Barton, 1994, p. 58-76 ; Dupont, 2003, p. 465).

Cinq espèces ou famille de **Gastéropodes** ont été identifiées, notamment par C. Dupont :

- *Columbella rustica* ;
- *Conus ventricosus* ;
- *Charonia lampas* ;
- Et des gastéropodes de la famille des ***Cypraeidae.*** La morphologie incomplète des objets ne permet pas de connaitre le genre.

L'ensemble de ces espèces est **répertorié** actuellement **en mer Méditerranée**. Les coquilles de ces espèces peuvent être collectées mortes sur le littoral. Toutefois, si les *Columbella rustica* et les

[39] Ressource en ligne consultée le 17/04/2020, https://doris.ffessm.fr/ref/specie/375

Conus ventricosus vivent dans les eaux peu profondes, ce n'est pas le cas des *Charonia Lampas,* nécessitant une pêche en eau plus profonde (Didierlaurent, Sabourin, 2018 ; Le Granché, Damerval, 2018a ; Barrabes, Bachelet, 2019 ; Inpn, 2020c)[40].

Les **Bivalves** (ou lamellibranches) sont représentés par au moins quatre espèces ou familles :

- Des ***Cerastoderma edule*** parfois plus connus sous le nom de *Cardium*. Cette espèce, très présente en méditerranée, peut être collectée quotidiennement dans les sédiments (Dupont, 2003, p. 489 ; Conti *et al.*, 2016 ; Inpn, 2020b)[41] ;
- Des individus de l'espèce ***Mytilus galloprovincialis*** très répandue sur les côtes espagnoles, françaises et italiennes (Didierlaurent, Müller, 2016 ; Inpn, 2020a)[42] ;
- Des individus du genre ***Glycymeris sp***. Deux espèces peuvent être considérées, *Glycymeris pilosa* et *Glycymeris glycymeris* (Le Granché, Damerval, 2018b ; Inpn, 2020d ; Le Granché, 2020)[43] ;
- Et des coquilles de la famille des *Pectinidae* qui ont une coquille plate, arrondie, avec des côtes ou des plis radiaux et des « oreilles » de part et d'autre du crochet (Lindner, 2012, p. 154).

Toutes ces espèces ou familles ont des **représentants en Méditerranée**. Les espèces qui ont pu être déterminées précisément peuvent être pêchées vivantes à de faibles profondeurs ou collectées mortes.

De nombreux objets sont fabriqués à partir de coquilles, mais dont **la famille ne peut être identifiée**. Ils ont probablement été produits à partir de valves de bivalves. Toutefois, ils seront regroupés sous l'appellation **« coquille indéterminée »**.

- *Origine et acquisition*

Tous les tests de coquillages dont l'espèce a été identifiée peuvent provenir entre autres, de la mer Méditerranée. Ils pourraient être **d'origine locale, régionale ou exogène** en fonction du site. Les populations du Néolithique ont pu les collecter directement sur la plage, les récupérer par échange, ou pêcher les coquillages vivants comme cela pourrait être le cas des *Cerastoderma edule,* des *Mytilus galloprovincialis* et des *Pectinidae* qui peuvent être consommés.

◊ **Les os**

L'os est la deuxième matière dure animale utilisée. Pourtant, contrairement aux coquilles qui sont largement employées, les os ne représentent que 5% du corpus.

---

[40] Ressources en ligne consultées le 15/01 et le 17/04/2020, https://doris.ffessm.fr/ref/specie/3458, https://doris.ffessm.fr/ref/specie/415, https://doris.ffessm.fr/ref/specie/556, https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/368944

[41] Ressources en ligne consultées le 15/01 et le 17/04/2020, https://doris.ffessm.fr/ref/specie/1378, https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/64524

[42] Ressources en ligne consultées le 15/01 et le 17/04/2020, https://doris.ffessm.fr/ref/specie/2527, https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/64336

[43] Ressources en ligne consultées le 15/01 et le 17/04/2020, https://doris.ffessm.fr/ref/specie/1802, https://doris.ffessm.fr/ref/specie/4555

- *Caractéristiques mécaniques*

Les os présentent des caractéristiques mécaniques variant selon le type d'os et l'espèce. Toutefois, ils sont **résistants longitudinalement** dans le sens des fibres (Knecht 1991, cité par Christensen, 2004, p. 20). Cela est lié à la dureté importante des os qui dépend du rapport entre l'épaisseur du tissu osseux et compact (*Cf.* Annexe 2.1.3 Chapitre 2 p.37) ainsi que de l'espèce et de l'âge de l'individu (Currey 1990 cité par Averbouh, 2000, p. 113). Les os sont cependant, **fragiles perpendiculairement** aux fibres permettant ainsi aux artisans de les travailler (Christensen, 2004, p. 20).

- *Identification*

Dans le corpus, seulement deux cas différents d'os entier ont pu être observés. Le reste des objets est uniquement composé de tissu compact, rendant impossible la détermination du type d'os ou de l'espèce dont il provient. À la loupe binoculaire, les os peuvent être différenciés des autres matières dures animales, par leur grain de surface. Il est régulier, mais plus grossier que celui de la dent et des bois animaux (Averbouh, 2000, p. 92). Leur teinte, bien que sensible aux colorations extérieures, est souvent opaque et terne.

Plusieurs spécialistes ont observé les vertèbres des monuments d'Arles-Fontvieille : Gaël Piquet (ASM UMR 5140), Stéphanie Cravinho et Myriam Sternberg (CCJ UMR 7299).

- *Les os du corpus*

Excepté pour les deux cas où des os entiers ont été utilisés, il n'a pas été possible d'identifier le type d'os employé. En effet, le reste du corpus est composé d'objets façonnés en os dont l'espèce ou le type d'os ne sont pas déterminables.

Le seul type d'os long identifiable est **une phalange distale** qui sert également de cheville osseuse de **griffe** probablement **de rapace** (Figure 7). Cet os est composé d'une base entourée d'une rainure permettant l'insertion de la griffe venant se glisser sur l'apex d'angle plus ou moins aigu et plus ou moins courbé (Barone, 1986, p. 567).

Figure 7 : Photographie d'une griffe de rapace percée : MPG F017 (Ponteau, Martigues) Binoculaire Leica S8AP0 (z1.0) et Canon EOS 6D WG (Photo réalisée dans le cadre d'un stage collectif, 2017)

Les autres types d'os déterminés sont les **vertèbres de poisson** (os court). Elles sont composées d'un corps vertébral (ou centrum) et d'apophyses. Le corps peut être de forme carrée, rectangulaire ou aplatie (Cravinho, 2009, p. 33). Le centrum possède deux grandes faces articulaires, l'une est crâniale (ou antérieure), l'autre est caudale (ou postérieure). Elles sont creusées par une cavité cordale (ou foramen), dont le diamètre varie selon les espèces (Desse, Desse, 1983, p. 292). Les faces crâniale et caudale peuvent être de forme ovale, arrondie ou subarrondie (Cravinho, 2009, p. 33). Les apophyses appelées épines s'insèrent sur le bord ventral du centrum pour les arcs hémaux et sur le bord dorsal pour les arcs neuraux (Desse, Desse, 1983, p. 292).

Le rachis des poissons rassemble quatre types de vertèbres différentes : les vertèbres de l'appareil de Weber, les vertèbres thoraciques, les vertèbres caudales et la *vertebra ultima*. Certains groupes de poissons possèdent à l'arrière de leur crâne, un ensemble de quatre ou cinq vertèbres et d'« osselets », qui constitue **l'appareil de Weber**. Il joue un rôle dans la transmission des informations de variation de pression à l'oreille interne grâce aux osselets. Les **vertèbres thoraciques** sont toutes composées d'un corps vertébral dont les faces articulaires sont subconiques. Elles possèdent aussi deux apophyses neurales qui forment un arc neural et des pré- et postzygapophyses supérieures. Elles sont caractérisées par l'absence d'arc hémal. Les côtes viennent s'articuler dans les fosses latérales (Cravinho, 2009, p. 32). Les **vertèbres caudales** sont caractérisées par la présence d'un arc neural surmonté d'une apophyse et d'un arc hémal. On peut observer des pré- et postzygapophyses sur les bords ventraux et dorsaux. Le corps vertébral possède des reliefs latéraux (Cravinho, 2009, p. 32-33). Dans chaque catégorie de vertèbres, il peut y avoir des sous-ensembles qui sont spécifiques à chaque espèce. On peut l'identifier par la forme du corps, des faces articulaires, mais aussi par l'endroit où s'insèrent les apophyses (Desse, Desse, 1983, p. 293).

Les vertèbres du corpus semblent être issues de la colonne vertébrale de **brochets** (*Esox lucius,* Figure 8), bien que la **raie** (sans précision de l'espèce) ne puisse être exclue. Les brochets ne sont pas rares en Europe et peuvent être pêchés dans l'ensemble de l'hémisphère nord souvent dans des eaux peu profondes (Parlier *et al.*, 2019 ; Inpn, 2020e)[44]. Les raies quant à elles sont pour la plupart des espèces benthiques et vivent dans une grande variété de régions géographiques notamment dans les eaux côtières.

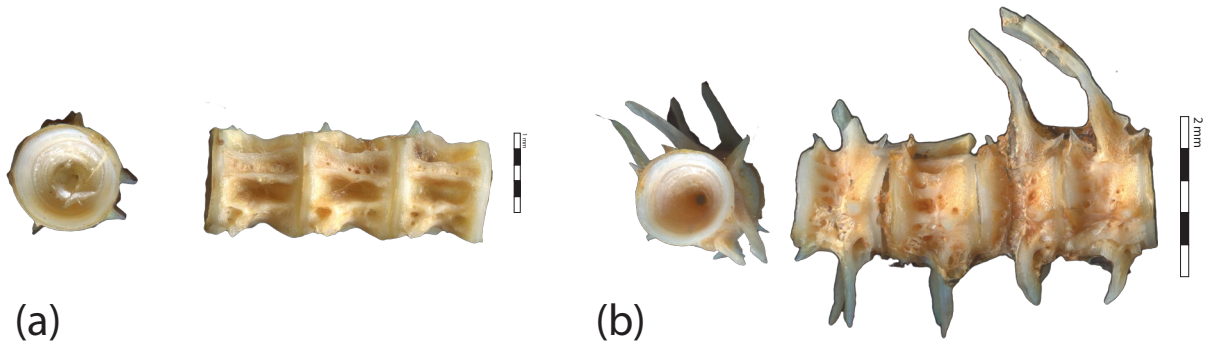


Figure 8 : Photographie de vertèbre de brochet (Esox lucius) (a) vertèbre thoracique et (b) vertèbre caudale

[44] Ressources en ligne consultées le 15/01 et le 17/04/2020, https://doris.ffessm.fr/ref/specie/366, https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/67606

- *Origine et acquisition*

Plusieurs techniques pour obtenir l'animal voulu sont possibles. La chasse et la pêche (en rivière ou en mer) permettent d'obtenir des os en plus des autres matières consommées (dent, peau, chair, etc.). L'abattage d'animaux domestiques permet également de récupérer des os. L'origine est donc locale. Les vertèbres de brochet et la phalange distale de rapace peuvent également être **des matières locales**.

◊ **Les dents**

Les dents sont peu présentes dans le corpus (0,7%). Leur morphologie est très liée aux genres de vie et à l'alimentation de l'espèce. Elles ont donc des formes et des tailles très variées (Barone, 1997, p. 91).

- *Caractéristiques mécaniques*

L'émail du fait de sa dureté et de sa minéralisation rend le façonnage de la couronne difficile. La racine, moins minéralisée que l'émail, est par conséquent plus facile à travailler. Elle est notamment facilement abrasive (Le Dosseur, 2006, p. 97).

- *Identification*

L'identification du type de dents et de l'espèce a été faite par Pierre Magnez (LAMPEA UMR 7269) pour celles du site de Ponteau.

- *Les dents du corpus*

Au moins trois familles ou espèces différentes ont pu être identifiées. Tous les objets fabriqués avec cette matière, l'ont été à partir de **dent complète**, excepté l'objet en défense de suidé, et un autre dont l'attribution à cette catégorie de matière reste hypothétique.

Un élément de parure a été fabriqué à partir d'une **défense** (canine) de **suidés** (sanglier ou porc). Ces dernières peuvent être de taille très importante chez les mâles, notamment les canines inférieures qui peuvent mesurer plus de 20 cm (Barone, 1997, p. 187). Ces dents possèdent trois faces et n'ont pas de racine, car elles sont à croissance permanente. Les défenses de suidés s'incurvent au fur et à mesure du temps, leur donnant une forme arquée à circulaire.

Les **canines et incisives de canidés** sont les dents les plus utilisées dans le corpus. L'espèce a pu être déterminée pour certaines, si ce n'est pas le cas, seule la famille sera signalée.

Les dents de chien ***Canis familiaris*** ont également été transformées en éléments de parure. Plusieurs types de dents ont été employées :

- Les **canines** (inférieure droite et supérieure gauche) ont une couronne qui occupe près du tiers de la longueur totale (Figure 9). Leur face vestibulaire *« […] est convexe et lisse, sa face linguale parcourue d'un léger sillon limité à son bord mésial par une petite crête. Le bord mésial est convexe, le bord distal concave et l'extrémité occlusale forment une simple et forte pointe »* (Barone, 1997, p. 195).

- **L'incisive supérieure 3 droite** (Figure 10). Les incisives sont de petites dents par rapport aux autres, leur couronne est brève, leur racine est longue et forte. Cependant, la troisième supérieure a un aspect pointu ressemblant à une canine (Barone, 1997, p. 193).

Ces dents sont probablement issues des animaux habitant avec les populations de la fin du Néolithique. Elles auront été récupérées après la mort (naturelle ou anthropique) des animaux.

Figure 9 : Photographie de canine de Canis familiaris MPG F010

Figure 10 : Photographie d'une incisive de Canis familiaris : Face 1 MPG F018 Macroscope Leica (z0.57) Canon EOS 1100Dm (Photo réalisée dans le cadre d'un stage collectif, 2017)

L'espèce ***Vulpes vulpes*** est présente dans le corpus avec des **canines inférieures droites** et supérieures gauches. Elles sont de forme *« […] très arquée, étroite et peu épaisse, très effilée et bipointe (couronne et racine). »* (Barge, Taborin, 1991, p. 2)

Cette espèce est référencée dans la moitié sud de la France dès la fin du Pléistocène (Vigne, Pascal, 2003, p. 272). Les dents ainsi que la fourrure et les autres matériaux ont été extraits des dépouilles des renards chassés ou mort naturellement.

Une **incisive** d'une autre espèce de petit carnivore a été transformée en élément de parure. Il s'agit de l'incisive supérieure 3 droite de ***Meles meles*** (Figure 78). Les blaireaux d'Eurasie ont des molaires aplaties, de petites incisives et des canines proéminentes. Les dents du blaireau d'Eurasie sont bien adaptées à un régime omnivore (Delahay *et al.*, 2008). Cette espèce a pu être chassée, ou les dents collectées sur la dépouille d'un animal.

- *Origine et acquisition*

Les dents présentes dans le corpus proviennent d'espèce ou de famille attestées en PO-MVR. Leur origine est probablement **locale**. Si les dents ont probablement été récupérées sur des animaux domestiques pour les chiens, les dents de renard et de blaireaux ont été extraites de la dépouille d'individus chassés ou mort naturellement.

◊ **Les bois animaux**

La dernière matière dure animale présente dans le corpus est le **bois animal** (un seul objet : 0,04%). Il s'agit d'excroissance frontale de formation osseuse présente chez tous les mâles des espèces de cervidés et aussi les femelles chez les rennes (Christensen, 2004, p. 18).

- *Caractéristiques mécaniques*

Les bois animaux sont **résistants** longitudinalement **dans le sens des fibres** (Knecht 1991, cité par (Christensen, 2004, p. 20)). Ils présentent généralement le **meilleur rapport flexibilité/résistance** parmi les matières dures animales. Toutefois, cette propriété mécanique dépend de la proportion de l'épaisseur du tissu compact et celle du tissu spongieux qui varie en fonction des espèces et des individus, de la partie du bois qui est utilisée et du stade de développement du bois (Averbouh, 2000, p. 114).

- *Les bois du corpus*

Un seul objet de parure du corpus a été fabriqué à partir de bois animal (Figure 326). Toutefois, **la matière est trop travaillée** pour que l'on puisse identifier le genre ou l'espèce.

- *Origine et acquisition*

Deux manières permettent de récupérer les bois des cervidés : la collecte avec les bois de chute, à la fin de la saison ou la chasse en tuant l'animal (bois de massacre) (Billamboz, 1977, p. 97-98). Les cerfs et les chevreuils sont chassés occasionnellement par les populations du Néolithique final en PO-MVR (Blaise, 2010, p. 265-267). Il est probable que la matière soit **d'origine locale**.

5.1.1.2.2. Les matières minérales

Les matières minérales composent un peu moins de la moitié du corpus. Elles présentent une diversité tout aussi importante que les matières dures animales.

◊ **Définition**

Plusieurs catégories de matières inorganiques sont utilisées pour fabriquer des éléments de parure : les minéraux (et les cristaux), les roches sédimentaires et métamorphiques.

Un **cristal** est « un solide prismatique composé d'atomes qui sont arrangés régulièrement selon une disposition fondamentale (la maille élémentaire) dont la répétition dans l'espace dessine le réseau cristallin » (Foucault, Raoult, 2005, p. 91).

Un **minéral** est une espèce chimique naturelle avec une structure atomique ordonnée et une composition chimique définie. Il s'agit souvent d'un solide cristallin caractérisé par sa composition chimique et l'agencement de ses atomes selon une périodicité et une symétrie précise, visibles dans le système cristallin. Il peut contenir un ou plusieurs cristaux (Foucault, Raoult, 2005, p. 226).

Les **roches sédimentaires ou métamorphiques** sont des matériaux formés en partie ou complètement par un assemblage de minéraux, mais comprenant également des fossiles, du verre ou des agrégats d'autres roches. Elles peuvent être monominérales ou polyminérales. On peut les observer sous forme solide et cohérente (pierre), plastique (argile gonflée d'eau) ou meuble comme le sable (Foucault, Raoult, 2005, p. 310-311).

◊ **Les analyses de matières premières minérales**

Une partie des matières premières minérales ne peut être identifiée à l'œil nu. Si des observations macroscopiques ou microscopiques permettent d'en déterminer certaines, seules les analyses physico-chimiques peuvent identifier avec une plus grande certitude les matières minérales.

- *Loupe binoculaire*

Quelques matières minérales peuvent être déterminées à l'œil nu ou du moins à la loupe binoculaire, leurs caractéristiques étant bien établies et facilement reconnaissables. C'est le cas des calcaires. Toutefois, cette méthode de détermination est la moins précise et apporte peu d'information sur la provenance du matériau.

- *Spectroscopie Infrarouge en Réflexion Spéculaire (FTIR-RS)*

Des analyses en **Spectroscopie Infrarouge en Réflexion Spéculaire** (FTIR-RS, Figure 11), méthode non destructive, ont été effectuées pour certains éléments de parure. Elles ont été réalisées par Nicolas le Maux en 2016 grâce au soutien du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (MNHN) au Centre de Spectroscopie Infrarouge –Département de Préhistoire (grâce au concours de X. Gallet et de M. Lebon) et à la cité de la Préhistoire en 2016 par M. Errera (Orgnac l'Aven - Cité de la Préhistoire).

Cette méthode d'analyse physique qualitative, reproductible permet notamment **l'identification de la composition minéralogique caractéristique des objets** (Pichard et Fröhlich, 1986 ;

Fröhlich et Gendron-Badou 2002 ; Badou et Fröhlich 2009). Elle est basée sur l'interaction entre la matière et une onde électromagnétique du domaine infrarouge (Fröhlich, Gendron-Badou, 2002, p. 663). *« La spectroscopie infrarouge consiste en l'enregistrement de la variation de l'intensité du rayonnement infrarouge après interaction avec l'échantillon, en fonction de la fréquence. »* (Fröhlich, Gendron-Badou, 2002, p. 664)

La fréquence est exprimée en cm^{-1} et l'intensité du rayonnement en ordonnées est exprimée en pourcentage d'énergie transmise. *« Le spectre d'une substance présente ainsi des dépressions avec des minima de transmission, qui correspondent aux bandes d'absorption […], et qui caractérisent les modes de vibrations »* (Fröhlich, Gendron-Badou, 2002, p. 664). En faisant varier la fréquence du rayonnement, des bandes d'absorption apparaitront pour chaque mode de vibration. *« La séquence de bandes d'absorption constituant le spectre infrarouge d'une substance donnée en fait la caractéristique. […]. S'agissant de l'analyse des corps solides, elle permet de caractériser la plupart des corps, cristallisés ou non. La spectroscopie infrarouge donne de la sorte accès à la caractérisation de matériaux présentant des mélanges de phases cristallisées et amorphes […] »* (Ibid, p. 664).

Ce type d'analyse, **non destructive** est donc particulièrement intéressant pour l'analyse des surfaces et pour la caractérisation minéralogique des objets archéologiques (Ibid, p. 672-673).

Figure 11 : Photographie d'un spectroscope Infrarouge en Réflexion Spéculaire (FTIR-RS)

- *PIXE*

La méthode analytique PIXE (Particule-Induced X-Ray Emission) est basée sur le phénomène de fluorescence X. Elles ont été réalisées avec accélérateur AGLAE (Accélérateur Grand Louvre d'Analyse Élémentaire, Figure 12) du C2RMF au Louvre à Paris par G. Querré (CrEAAH, UMR 6566). L'accélérateur envoie des particules chargées et accélérées qui interagissent avec les atomes des matériaux traversés. Lorsque la particule arrache à un atome cible, un de ses électrons, l'atome réagit en émettant un rayon X dont l'énergie est caractéristique. Ils sont détectés par deux capteurs : le premier pour *« […] les éléments majeurs et les principaux mineurs […] »* et le second pour les éléments traces (Querré *et al.*, 2019b, p. 115). Leur énergie est mesurée pour former un spectre. Ce spectre est ensuite analysé pour donner la composition de l'échantillon. La technique PIXE a de nombreux avantages : détection de tous les éléments plus lourds que le sodium, rapidité, et sensibilité et la finesse du faisceau permettent d'étudier des détails. Il s'agit également d'une méthode non destructive (Laradioactivite.com, 2019)[45].

[45] Ressource en ligne consultée le 20/04/2020 v

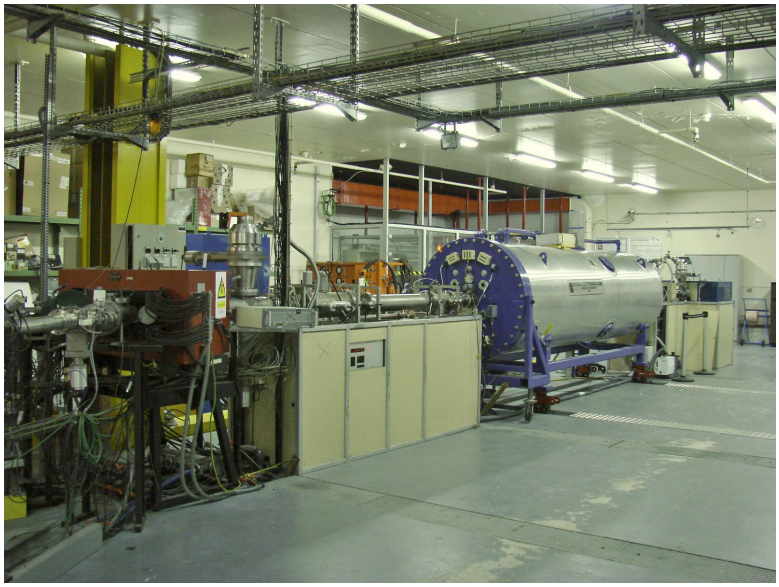


Figure 12 : AGLAE (Laboratoire du C2RMF), Paris (Dalbéra 2009)

◊ Les métaux

Deux métaux ont été identifiés à l'œil nu et à la loupe binoculaire : l'or et le cuivre. Ils représentent 0,2% du corpus. Un métal est un élément chimique caractérisé par une forte conductivité thermique et électrique, un éclat particulier. Il possède une aptitude à la déformation.

- *L'or*

L'or est un **minéral natif** se retrouvant sous différentes formes (écaille, grain, fragment). Très **malléable**, il est naturellement et souvent allié à de l'argent. L'or est inaltérable, c'est pour cela qu'il est facilement **reconnaissable** à l'œil nu grâce à **sa couleur et son éclat** (Dietrich, 1988, p. 84 ; Schumann, 2007, p. 102).

On peut trouver de l'or dans des veines de roches sédimentaires au nord du Gard ou associé au quartz dans la Montagne noire ou encore dans les dépôts alluviaux de l'Ariège et ses affluents, le Gardon, ou encore les Pyrénées et les Alpes du Sud (Barge, 1982, p. 31 ; Dietrich, 1988, p. 85). Il se récupère assez facilement grâce à la technique de l'orpaillage dans les rivières permettant d'obtenir des pépites plus ou moins grosses (Eluère, 2002, p. 239). Il s'agit d'une matière **d'origine exogène.**

- *Le cuivre*

Le **cuivre** est souvent retrouvé sous forme de feuille et rarement en cristaux. Comme l'or, c'est un matériau très **malléable** qui peut contenir en plus ou moins grande quantité de l'argent, de l'arsenic, du fer, du bismuth, de l'antimoine, du mercure, et du germanium. Sa couleur varie entre le **rose clair et rouge orangé** quand il n'est pas altéré (Barge, 1982, p. 29 ; Dietrich, 1988, p. 44). Il peut être natif ou exploité à partir de minerais comme la chrysocolle, la cuprite, la chalcopyrite et la malachite (Schumann, 2007, p. 124)

Le cuivre est très présent dans le Languedoc (les Corbières) et dans l'Aveyron, mais également dans les Hautes-Alpes (Saint-Véran) ou encore les Alpes-Maritimes. Il est exploité sous forme de

mine dès le Néolithique final, comme sur le site de Cabrières dans l'Hérault (Laroche, 2019). Il s'agit d'une matière **d'origine exogène.**

◊ **Les minéraux autres que les métaux**

D'autres minéraux ont pu être reconnus : calcite, quartz, turquoise et variscite. Ils représentent 4,4% du corpus.

- *La calcite*

La **calcite** en fait partie. Ce minéral est un carbonate de calcium ($CaCO_3$), qui « […] présente un clivage extrêmement facile qui la fragilise et **rend sa taille délicate** malgré une dureté peu élevée, ceci explique sans doute qu'elle ait été utilisée presque uniquement à la fabrication de perles. De même, sa fragilité est la raison pour laquelle ce matériau n'a pas été employé à une échelle aussi importante que la relative facilité à se le procurer pourrait le laisser supposer. » (Roscian *et al.*, 1992, p. 224). On y observe parfois des inclusions. La calcite peut prendre une coloration allant de **l'incolore** au rougeâtre en passant par le jaune, le rose, le bleu, le vert et le gris. Son éclat est **vitreux**, parfois légèrement nacré ou irisé sur les faces de clivage.

La calcite peut provenir de nombreux types de gisement différents pour la calcite pure[46]. Ceux-ci sont très courants dans tout le sud-est en veines isolées ou associées aux filons métallifères (Barge, 1982, p. 29 ; Dietrich, 1988, p. 32-33 ; Roscian *et al.*, 1992, p. 224). Elle est très probablement **d'origine locale**

- *Le quartz*

Le **quartz** est également représenté dans le corpus. Il s'agit d'un silicate du groupe de la silice ($Si0_2$) dont le cristal est un prisme à six faces parallèles coiffé d'une pyramide, l'autre extrémité du prisme étant une cassure résultant de la séparation du cristal avec son support. C'est une matière **très dure** dont la couleur varie entre le blanc, le jaune, le rose, le vert, et le bleu. Il est souvent opaque, mais parfois complètement incolore et transparent (Barge, 1982, p. 31 ; Dietrich, 1988, p. 94-95). Le quartz se trouve sous forme de filons dans toute la Provence (Rostan, 2005).

- *La turquoise*

La **turquoise** est un minéral formé de phosphate hydraté de cuivre et d'aluminium dont la composition chimique est $CuAl_6$ $(PO_4)_4$ $(OH)_8$, 2H2O du système triclinique. Ce minéral se présente le plus souvent sous la forme de globules radiés, ou de masses compactes et rognons dans certaines roches sédimentaires. Il est de **dureté moyenne**, mais devient poreux avec les altérations. Sa couleur varie entre le **bleu pâle, bleu vert**, et le vert clair avec des veines ocre, brunes ou noires, de limonite ou de jaspe. Elle blanchit avec le temps (Dietrich, 1988, p. 112-114 ; Foucault, Raoult, 2005, p. 342).

La provenance de cette matière n'a pas été établie, car aucun modèle géochimique n'a encore pu être proposé afin d'y répondre. Un gisement se trouve à Montebras, dans la Creuse. En dehors de cette exploitation, aucune trace d'excavation préhistorique n'a été mise en évidence. Mais des

[46] Certaines roches composées de calcite sont décrites ci-dessous.

pièces préhistoriques y ont été retrouvées (Querré *et al.*, 2019b, p. 111). Elle est toutefois, **d'origine exogène**.

- *La variscite*

La **variscite** est un phosphate d'aluminium dihydraté ($AlPO_4.2H_2O$) ou en partie de fer (Dietrich, 1988, p. 115-116). Elle forme des agrégats de microcristaux selon deux types de minéralisation : stratiforme et filonienne dont la structure varie. Elle peut être laminaire, nodulaire, ou massive (Fernández *et al.*, 2019, p. 12-13). Sa couleur varie du **blanchâtre au vert** bleu, vert jaune, mais change de couleur en fonction de la structure (Moro *et al.*, 1997, p. 24-25).

Les gisements de variscite se situent en **Péninsule ibérique**, essentiellement entre la Zone Centre Ibérique et la Zone d'Ossa Morena. On en retrouve en France (Pannecé, Loire-Atlantique), et en Sardaigne (Province du Sarrabús) (Fernández *et al.*, 2019, p. 10), mais ils n'ont pas été exploités au Néolithique. En Péninsule ibérique, la variscite est extraite dans des mines (Odriozola, Villalobos García, 2015 ; Villalobos García, 2015 ; Odriozola *et al.*, 2016b ; Villalobos García, Odriozola, 2016 ; Bosch Argilagós, 2019 ; Domínguez Bella, Ramos Muñoz, 2019 ; Fábregas Valcarce, Rodríguez-Rellán, 2019)[47]. C'est une **matière exogène**. Elle a probablement été obtenue par échange.

◊ **Les roches sédimentaires**

Les roches sédimentaires résultent de l'accumulation de différents éléments comme des fragments de minéraux, des fossiles, des débris de coquille et de précipitations issues de solutions. Parmi les roches sédimentaires, on peut différencier les roches détritiques, biogènes et physico-chimiques (Foucault, Raoult, 2005, p. 297-298). Elles représentent 7,4% du corpus.

- *Le calcaire*

Les **calcaires** sont des roches sédimentaires carbonatées contenant au moins 50% de calcite et de **faible dureté**. Ils contiennent également des argiles, des dolomites, des glauconies, du quartz, de la silice. Ces éléments font varier la texture (grains fins ou grossiers) et la couleur : **blanc, gris jaunâtre** (Barge, 1982, p. 28-29 ; Dietrich, 1988, p. 29-30 ; Foucault, Raoult, 2005, p. 49-50 ; Triat, 2015, p. 332)

Le calcaire est **très présent en PO-MVR**. En effet, pendant les ères secondaire et tertiaire, la sédimentation calcaire est très majoritaire. Les calcaires sont très divers et se présentent en bancs d'épaisseur variable (calcaires lités), alternant ou non avec des marnes ou des argiles, ou en masses peu ou pas stratifiées (calcaires massifs). On retrouve des calcaires marins ou continentaux (Foucault, Raoult, 2005, p. 49-50 ; Triat, 2015, p. 179-194). Les populations ont probablement ramassé ou récupéré le calcaire aux alentours des sites, il s'agit donc d'une **matière locale.**

- *Le lignite*

Le **lignite** est une roche sédimentaire formée à partir de débris ligneux qui ont subi un enrichissement en carbone accompagné d'une déshydratation. Il se rencontre sous forme de couches,

[47] Liste non exhaustive des nombreuses publications sur les différentes mines et techniques d'extraction de la variscite

de lentille ou de poche. De **dureté faible à moyenne**, sa couleur varie du **brun au noir mat**. Le jais est une variété de lignite (Dietrich, 1988, p. 72-73 ; Schobert, 1995, p. 354-355 ; Foucault, Raoult, 2005, p. 63).

Des gisements de lignite sont présents en Provence près de Piolenc et au sud de Bollène dans le Vaucluse. Ceux en jais sont situés à Peynier (Bouches-du-Rhône) et à Sainte-Colombe-sur-l'Hers dans l'Aude (Champenois *et al.*, 1971, p. 4 et 7 ; Dietrich, 1988, p. 68). Pour les sites du corpus, il s'agit d'une **matière régionale.**

- *Le grès*

La dernière roche sédimentaire identifiée dans le corpus est le **grès**. Il s'agit d'une roche détritique composée en très grande partie de grains de quartz. Les variétés de grès sont très nombreuses et dépendent de la nature du ciment ou de la présence d'autres éléments. La couleur varie du blanchâtre au vert en passant par le rouge ou le gris (Dietrich, 1988, p. 61 ; Foucault, Raoult, 2005, p. 157).

N'ayant pu déterminer la variété de grès, il ne sera pas possible de lister les différentes provenances qui seraient trop nombreuses. Il s'agit toutefois, d'une roche commune qui est probablement d'origine **locale ou régionale** (Dietrich, 1988, p. 61 ; Triat, 2015, p. 229-231)

◊ **Les roches métamorphiques**

Les roches métamorphiques sont formées à partir de roches préexistantes qui recristallisent sous l'action d'une élévation de la température et de la pression (Foucault, Raoult, 2005, p. 203). Elles sont plus nombreuses que les roches sédimentaires dans le corpus (28,7%).

- *Le micaschiste*

Le **micaschiste** est une *« roche métamorphique litée, faite de lits de grains de quartz, alternant avec des lits de micas, visibles à l'œil nu. »* (Triat, 2015, p. 325). Il peut être clair ou sombre selon la couleur des micas (Foucault, Raoult, 2005, p. 207-208). Les gisements sont répartis dans les zones métamorphiques qui sont largement répandues dans le sud de la France (Roscian *et al.*, 1992, p. 228), le Massif des Maures par exemple (Triat, 2015, p. 154-155).

- *Le jade et les pyroxénites sodiques*

Parmi les roches métamorphiques, deux types proches ont été identifiés dans le corpus : le jade et les pyroxénites sodiques. Le terme de **jade** a plusieurs définitions qui varient selon les auteurs. En joaillerie, il désigne un matériau de couleur verte, blanche, jaunâtre, brune, rougeâtre, noire, etc. Deux espèces minéralogiques bien distinctes sont recouvertes par ce terme :

- La **jadéite** appartenant à la famille des pyroxènes.
- Et la **néphrite** de la famille des amphiboles (Dietrich, 1988, p. 67).

Le terme « **Pyroxénite sodique** » comprend la jadéitite, l'omphacitite et les éclogites (Roscian *et al.*, 1992, p. 236).

Les **jadéitites** résultent du métamorphisme sous HP/BT de granites ou de dérivés acides. Elles sont composées principalement de jadéite. Ce cristal se retrouve sous forme d'agrégats massifs et compacts, très tenaces et difficiles à briser. La couleur varie du blanchâtre au vert clair (Dietrich, 1988, p. 67 ; Thirault, 2001, p. 89). Les jadéitites sont difficiles à distinguer des omphacitites sans analyses physico-chimiques. Elles sont rares dans les Alpes (Ricq-De Bouard *et al.*, 1990, p. 132 ; Ricq-De Bouard, 1996, p. 34 ; Thirault, 2001 ; Pétrequin *et al.*, 2012).

La **néphrite** est une roche métamorphique issue des séries des trémolite-ferroactinolite de la famille des amphiboles. Elle est constituée d'un agrégat microcristallin de très fines aiguilles de trémolite et feutré, extrêmement compact. C'est une roche très tenace dont la couleur varie en fonction de la teneur en fer. Elle est souvent blanche-grise ou verte (Dietrich, 1988, p. 79-80 ; Schumann, 2007, p. 86). Cette roche métamorphique (de contact ou régional) est présente dans certains schistes ou serpentines (Foucault, Raoult, 2005, p. 177 ; Schumann, 2007, p. 86). Les gisements les plus proches sont localisés dans les Alpes suisses (Grisons et Valais) (Stalder, 1998, p. 25) et près de Gênes en Italie (Dietrich, 1988, p. 79-80 ; Schumann, 2007, p. 86). Dans tous les cas, il s'agit de roches **exogènes**.

- *La serpentine et serpentinite*

La **serpentinite** est une « roche dérivant, par altération et/ou métamorphisme, de roche magmatique basique ou ultrabasique, et composée en totalité, ou presque, de chrysotile et/ou d'antigorite, ces deux minéraux étant regroupés sous le nom de serpentine, accompagnés d'oxydes de fer, et parfois de résidus des minéraux originels. […] La roche est compacte, assez **tendre**, **verte avec des tons variés**, sombres et clairs en plages irrégulières rappelant la peau de serpent d'où elle tient son nom. » (Foucault, Raoult, 2005, p. 301). Des gisements de serpentinite sont connus dans les Pyrénées, le Massif central et les Maures (Dietrich, 1988, p. 105). Il est toutefois, possible de retrouver de petit bloc de serpentinite dans les nappes de galets des anciens lits de la Durance (Colomb *et al.*, 1977, p. 11). Elle peut donc être **locale, régionale ou exogène**.

- *La stéatite*

« L'usage a conservé le nom de **stéatite** pour désigner une roche formée par un enchevêtrement de fines paillettes de talc parfois associé à divers autres minéraux comme les chlorites, la pyrite, etc. » (Dietrich, 1988, p. 108). C'est la forme massive du talc (Boutin, 2016). Il s'agit d'une roche **très tendre**, mais compacte par l'enchevêtrement de ses cristaux la rendant ainsi, facile à travailler (Barge, 1982, p. 32 ; Roscian *et al.*, 1992, p. 222). Les différents minéraux présents en plus du talc colorent la stéatite en blanc verdâtre, jaunâtre, bleuâtre, gris plus ou moins foncé, marron de **différentes nuances** (Dietrich, 1988, p. 110). Par exemple, la stéatite rouge est liée à la présence d'oxyde de fer (Santallier *et al.*, 1997, p. 60). Elle a un aspect gras savonneux.

On en retrouve dans la partie orientale des Pyrénées (Pyrénées-Orientales, Aude et Ariège) et dans les Alpes occidentales notamment sur le versant italien. C'est également un minéral secondaire dans le sud du Massif central (Barge, 1982, p. 32 ; Roscian *et al.*, 1992, p. 222). C'est une matière **exogène**.

◊ **Les matières minérales indéterminées**

Plusieurs matières minérales n'ont pu être déterminées faute d'analyse. Le premier cas concerne des galets transformés en objet de parure. Ils ont probablement été ramassés dans le lit des rivières comme celui du Rhône ou de la Durance donnant de très nombreuses possibilités de matières, car les galets peuvent être charriés sur de grandes distances.

Le deuxième cas concerne des éléments en matière minérale, mais dont la forme est le ré-sultat d'actions anthropiques. Ces matières seront désignées par le terme de « pierre » et classées par couleur.

5.1.1.2.3. Conclusion sur les matières premières

Je reviendrai en détail sur les matières premières utilisées pour fabriquer des éléments de parure, notamment leur proportion, leur origine et ce qu'elles nous apprennent des sociétés de la fin du Néolithique en PO-MVR. Toutefois, j'aimerais attirer l'attention sur les moyens d'acquisition des matières présentées précédemment.

Les **matières dures animales** employées dans la fabrication des éléments de parure sont **variées**. Leurs zones d'acquisition sont **majoritairement locales** mais peuvent être **régionales ou exo-gène** pour les sites plus éloignés de la mer. Les techniques d'acquisition possible sont la collecte, la chasse, la pêche et l'abattage d'animaux domestiques. Le don et l'échange peuvent également être envisagés. Toutefois, contrairement aux roches, les matières dures animales transformées en objet de parure ne sont pas forcément l'objectif principal recherché lorsque l'animal est tué. En effet, il a pu être tué, chassé, ou pêché en premier lieu pour sa chair, sa fourrure, sa peau, etc.

Les matières minérales qui représentent l'autre moitié du corpus semblent avoir **des origines plus variées allant de l'échelle locale à exogène**. En dehors des matières extraites dans des mines, il n'est pas possible d'affirmer que les déplacements jusqu'au gisement aient pour raison princi-pale d'acquérir de la matière minérale pour façonner des éléments de parure. Ces matériaux ont pu être ramassés lors de déplacements liés à d'autres activités (chasse, élevage, agriculture, etc.).

Si la matière première employée a été décrite en premier, c'est parce que les formes qu'elle peut prendre ainsi que sa composition déterminent en partie d'autres critères comme la morpho-logie et les dimensions de l'objet.

5.1.1.3. Données typologiques et morphométriques

La **forme** est un critère important, car c'est **l'une des premières caractéristiques d'un élément ornemental qui est remarquée** par un observateur. Le système de description des objets doit donc reposer sur des critères morphologiques (Alarashi, 2014, p. 126, Landragin, 2004, p. 18).

La forme des éléments de parure est, dès le XIXe siècle, l'objet de classifications, même si les premières grandes descriptions détaillées datent du début du XXe siècle. **E. Piette** (1907) constitue **un catalogue des objets de parure** et les décrit en détail en indiquant leur contexte archéologique et chronologique. Par la suite, de nombreux inventaires sont établis, notamment sur les anneaux en pierre néolithiques (Mortillet, 1908 ; Marsille, 1927 ; Coutil, 1928).

Cependant, le premier véritable système de description basé sur la forme et le mode d'attache est celui de **H. C. Beck** (1928). Il met en place une classification détaillée et hiérarchisée des objets ornementaux en prenant en compte **le volume, la forme des différentes faces, la morphologie des côtés et des bords, ainsi que l'emplacement et l'axe de la perforation**.

Pendant la deuxième moitié du XXe siècle, la parure connait un regain d'intérêt avec notamment les travaux **d'Y. Taborin**. Elle renouvelle la manière d'aborder ces objets en mettant en place une véritable typologie des éléments de parure préhistoriques en coquillage (du Paléolithique à l'Âge du Bronze). **Elle sépare les objets dont la morphologie est naturelle de ceux dont la forme est transformée** (objets façonnés en test). Les éléments en forme naturelle sont les coquilles simplement percées (Taborin, 1974b, p. 128-130). Les objets façonnés en test comprennent les objets plats (disques et pendeloques) et les objets épais (perles cylindriques longues, spondyles entaillés et biforés, pendeloques à épaississement, bracelets et bagues) (Taborin, 1974b, p. 130-154).

A la suite des travaux d'Y Taborin, **H. Barge** (1982) entreprend un inventaire très important des éléments de parures néolithiques du midi de la France et en propose une typologie basée sur la **séparation entre matière brute et façonnée, le mode de suspension** (perforation simple, en T, en V, ou gorge circulaire), **la morphologie de l'objet** (forme vue de face à la perforation, dimensions, la forme de la section longitudinale) **et les décors** (Barge, 1982, p. 33-36). À ce jour, c'est le seul travail de synthèse sur les parures néolithiques du Sud de la France.

Depuis le début du XXIe siècle, de plus en plus d'analyses sont consacrées aux éléments de parure et à leur typologie. **S. Bonnardin** (2009) en propose une à plusieurs niveaux de distinction :

- Le premier au niveau de la **taille des objets et de la nature de leur aménagement**. Elle oppose ainsi les objets de formes naturelles (coquilles et dents simplement percées) et les *« objets de formes travaillées »*.
- La deuxième distinction se fait sur la **géométrie du contour de la pièce** (Bonnardin, 2009, p. 59).

D'autres typologies sont établies pour les parures préhistoriques (Polloni, 2008), mais celle proposée par **H. Alarashi** (2014) possède plusieurs points forts. Pour l'auteure, les typologies détaillées ci-dessus présentent différents problèmes :

- La distinction entre objets de forme naturelle et objets façonnés ne permet pas de classer les imitations en pierre ou en os de formes naturelles.

- L'utilisation des termes « perles » et « pendeloques/pendentifs » dès les premiers critères de classement alors qu'il s'agit de catégorie fonctionnelle et que cela ne peut être démontré sans un certain nombre d'autres caractéristiques (Alarashi, 2014, p. 136).

Selon elle *« […], un classement doit s'appuyer sur des* ***critères logiques, cohérents et surtout neutres d'un point de vue terminologique****. Une fois le classement de l'objet établi selon ces critères, des termes tels que « perles » ou « pendeloques » pourraient devenir justifiables et utilisables. Dans ce cas en particulier, il ne suffit pas de définir les termes utilisés (qu'entend-on par le terme « perle » ou « pendeloque » ?) pour que la démarche soit correcte. Nous pensons qu'il est primordial de donner d'abord une identité neutre à l'élément, capable de décrire très précisément ces caractéristiques morphologiques et celles de son dispositif d'attache et, dans un second temps, de le reconsidérer dans son contexte archéologique et chronologique avec des termes plus généraux comme « perle », « collier » ou « bague » »* (Alarashi, 2014, p. 136-137).

Elle reprend l'idée d'Y. Taborin (1974b, p. 104) qui émet l'hypothèse que la forme semble avoir un rôle important au Paléolithique, en invoquant les imitations d'une forme en d'autres matières. Pour H. Alarashi, de nombreux critères sont visibles et interprétables pour ceux qui les comprennent dans les objets de parure : forme, dimensions, couleur, aspect de la matière, qualité et rareté de cette dernière, investissement technique, énergétique et temporel durant la fabrication, histoire de l'objet, parcours et appartenance, etc. Tous ne sont cependant, pas perceptibles au premier regard. La forme et la couleur sont les premières caractéristiques qui sont vues (Alarashi, 2014, p. 149). Elle base donc sa typologie sur deux critères. Le premier est la **forme du volume** qu'elle classe en quatre grandes catégories :

- Les **formes anatomiques** qui *« […] peuvent être issues des processus de formations biologiques naturels, mais aussi de la création de l'homme. »* (Alarashi, 2014, p. 149) et qui comprennent les coquillages, les dents, les phalanges, les vertèbres, les imitations et les représentations combinées humaine et animale (Alarashi, 2014, p. 150-151) ;
- Les **formes géométriques simples** (corps de révolution, polyèdres) (Alarashi, 2014, p. 153-154) ;
- Les **formes singulières** qui sont rattachables ou identifiables à une chose matérielle (hache, crochet, etc.) (Alarashi, 2014, p. 154) ;
- Les **formes indéterminées** qui sont de nature abstraite et combinent plusieurs formes de géométrie simple (Alarashi, 2014, p. 155).

Le deuxième critère qu'elle prend en compte est le **dispositif d'attache** : *« La perforation est un critère clé qui contribue considérablement au positionnement de l'objet dans l'espace et donc à sa mise en scène. »* (Alarashi, 2014, p. 156). Elle considère :

- Le **nombre** de perforations ;
- La **longueur** ;
- La **position.**

À ces deux critères, elle ajoute le gabarit des objets et classe les objets selon le diamètre du dispositif d'attache :

« Le dispositif d'attache qui caractérise la majorité des objets est celui de la perforation. La présence de ces dispositifs nous amène à la réflexion sur la nature du lien destiné à passer par ces ouvertures, plus précisément, sur la taille de celui-ci. Ainsi, il est évident que tous les objets dont la perforation présente un diamètre inférieur à celui du doigt d'un enfant sont forcément des objets qui ne peuvent être portés que grâce à l'emploi d'un lien tel qu'une cordelette, un fil, une fine tige, etc. C'est le cas notamment des « perles » et des « pendeloques ». D'autre part, quand la perforation est supérieure au diamètre du doigt d'un enfant ou d'un adulte, l'usage d'un lien n'est pas le seul mode de suspension ou du port de l'objet. En effet, l'objet peut être porté directement sur une partie précise du corps sans l'emploi d'un lien servant de support intermédiaire : la « bague » est portée autour du doigt, le « brassard » autour du bras, la « couronne » autour de la tête et le « torque » autour du cou » (Alarashi, 2014, p. 162).

Deux grands groupes sont ainsi distingués :

- Les objets à perforation(s) étroite(s), dont le diamètre n'excède pas 60% de la surface de l'objet qui peuvent être retenus par un lien ;
- Les objets à perforation large dont le diamètre est supérieur à 60% de la surface. « *Ces objets sont généralement portés autour d'une partie du corps sans avoir forcément besoin d'un lien intermédiaire*. » (Alarashi, 2014, p. 162).

Chaque **type** est ensuite déterminé selon sa **section axiale et section transversale** qui varient selon la forme du volume (Alarashi, 2014, p. 163).

L'intérêt de cette typologie est une **description neutre du volume et de la perforation** permettant d'établir avec des critères précis le fonctionnement de l'objet en tant que perles, pendeloque, etc.

5.1.1.3.1. Une typologie basée sur des données morphométriques et techniques

La typologie établie dans ce manuscrit est basée sur des données morphométriques : le volume de l'objet, la forme de ses sections, ses dimensions et la position de sa perforation. Elle repose également sur l'état de finition de l'objet (donnée technique). Ses critères forment une classification en six niveaux (classe, sous-classe, famille, sous-famille, type, sous-type). Une partie de ces critères est reprise de la typologie d'H. Alarashi.

◊ Les classes : les différents volumes

Les classes de cette typologie sont établies à partir des **volumes**. Il s'agit de décrire **la forme générale de l'objet**. Les volumes sont répartis en trois classes, deux d'entre elles sont similaires à celle d'H. Alarashi (2014, p. 150-156), je me contenterai de les citer.

La première classe est celle des **volumes anatomiques** comprenant les formes *« […] issues de processus de formation biologique naturelle […] »* (Alarashi, 2014, p. 149). Les imitations n'y sont pas insérées. Les formes rassemblées dans ce groupe sont :

- Pour les coquillages : les formes coniques à spirale, tubulaire arquées de section circulaire, et conchoïdale large de section plano-convexe ;

- Les différentes formes de dents (*Cf.* Paragraphe 5.1.1.1.2) ;
- Et les os.

La deuxième classe regroupe les **volumes géométriques**. A l'intérieur, j'y ai rassemblé les figures géométriques simples et celles composées de plusieurs formes géométriques, contrairement à H. Alarashi qui les sépare. La dernière classe concentre **les volumes irréguliers.** Il s'agit des objets dont la morphologie ne concerne qu'un seul élément du corpus et dont la forme n'est pas décrite dans d'autres typologies décrivant des objets de parure du Néolithique. Par exemple, bien qu'un seul exemplaire de hache-pendeloque ne soit présent dans le corpus, il est classé dans les volumes géométriques car cette forme est décrite dans d'autres typologies (Barge, 1982, p. 130-132 et 188 ; Polloni, 2008, p. 87-90).

◊ **Les sous-classes : l'état de finition des objets**

Le deuxième niveau, les sous-classes, **sépare les objets finis et les ébauches**, c'est-à-dire les objets qui ne peuvent être portés mais présentent un début de suspension ou une forme proche d'objets dont la forme est bien établie.

◊ **Les volumes anatomiques : des familles aux sous-types**

H. Alarashi (2014, p. 164) classe les volumes anatomiques selon la taxonomie, le type de matière qui est pris en considération du fait que la forme naturelle est conservée et l'emplacement de la perforation. Il en sera à peu près de même pour cette étude (Figure 13), excepté l'emplacement de la perforation qui ne varie pas.

Les trois familles des volumes anatomiques sont séparées selon la sous-catégorie de matière à laquelle elles appartiennent : les **coquilles**, les **os** et les **dents.**

Les six sous-familles correspondent aux classes taxonomiques pour les coquilles, et à la catégorie des os et des dents. Les sous-familles des volumes anatomiques présentes dans le corpus sont :

- Pour la famille typologique des coquilles : les **gastéropodes**, les **bivalves** et les **scaphopodes** ;
- Pour la famille typologique des os : les **os longs-phalanges distales ;**
- Et pour la famille typologique les dents : les **canines** et les **incisives.**

Les dix types des volumes anatomiques sont basés sur la famille taxonomique. Les sous-types des volumes anatomiques sont séparés selon l'espèce quand elle a pu être déterminée (Figure 13 et Figure 14). Dans le corpus, on trouve :

- Pour les bivalves : les *Cardiidae* (sous-type *Cerastoderma edule*), les *Glycymerididae*, et les *Pectinidae*[48] ;
- Pour les gastéropodes : les *Columbellidae* (sous-type *Columbella rustica*), et les *Conidae* (sous-type *Conus ventricosus*) ;

[48] La famille des Mytilidae est peut-être utilisée comme parure

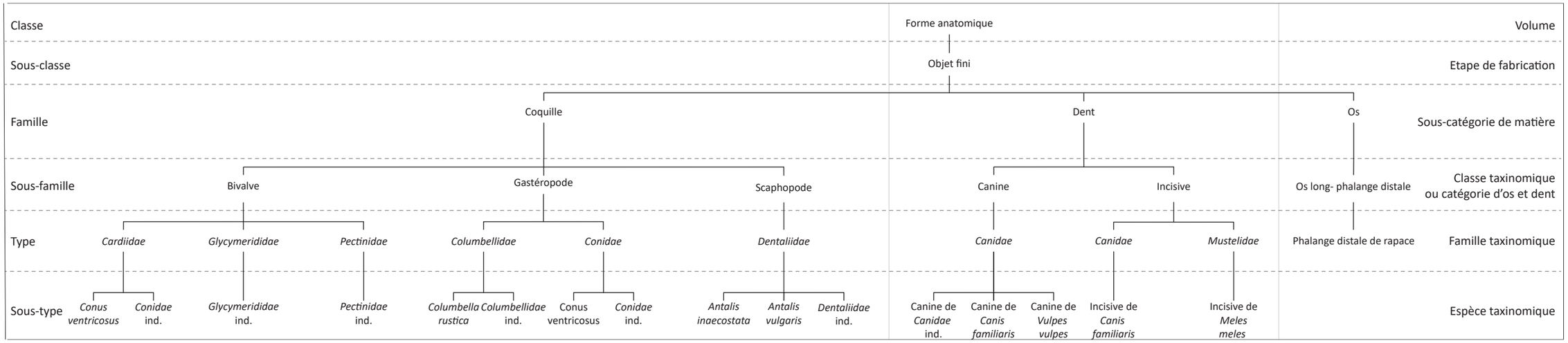


Figure 13 : Schéma de la classification typologique des volumes anatomiques

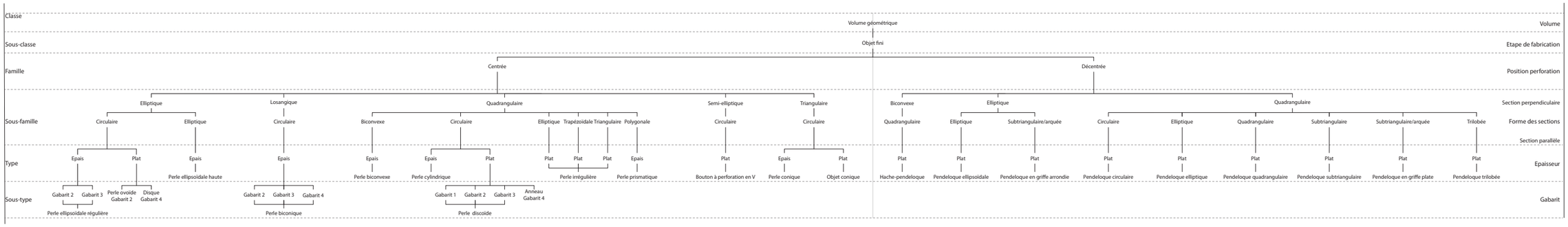


Figure 15 : Schéma de la classification typologique des volumes géométriques

- Pour les scaphopodes : les *Dentaliidae* (sous-types *Antalis vulgaris* et *Antalis inaequicostata*) *;*
- Pour les os longs : les phalanges distales de rapaces[49];
- Pour les canines : les canines de *Canidae* (sous-types *Canis familiaris* et *Vulpes vulpes*) ;
- Et pour les incisives : les incisives de *Canidae* (sous-type *Canis familiaris*) et de *Mustelidae* (sous-type *Meles meles*).

◊ **Les volumes géométriques : des familles aux sous-types**

La classe des volumes géométriques est séparée en famille selon la position de la perforation, en sous-famille selon la forme des sections en type selon l'épaisseur de l'objet et en sous-types selon le gabarit (Figure 15)[50].

- *Les familles des volumes géométriques : position de la perforation*

La position de la perforation n'est qu'un des nombreux critères pris en compte par H. Alarashi dans la description de la perforation (2014, p. 156-161).

La position globale de la perforation sur le volume peut être **centrée** ou **décentrée par rapport au volume**. Une perforation est centrée si elle recoupe un des axes de symétrie du volume et décentrée si ce n'est pas le cas. Pour les perforations multiples, je parlerai de répartition unilatérale quand les perforations sont regroupées sur un même côté de l'objet, de répartition bilatérale si elles sont sur deux bords (généralement opposés) séparés par le centre de l'objet, ou de répartition multilatérale s'il y a plus de deux perforations qui se trouvent sur plus de deux bords.

- *Les sous-familles des volumes géométriques : forme des sections longitudinales et transversales*

Pour définir **les sous-familles**, deux sections perpendiculaires l'une à l'autre et définies par rapport aux faces de l'objet, ont été utilisées : **la section parallèle aux faces** et la **section perpendiculaire aux faces** (Figure 16).

Une **face** une surface plane, convexe ou concave. La plupart des pièces en possèdent deux qui accueillent très généralement la perforation. Dans le cas des objets à forme anatomique, les faces sont celles utilisées dans les descriptions des biologistes (face interne ou externe pour les coquilles, face linguale, mésiale pour les dents, etc.). Les **tranches** sont composées des surfaces planes ou convexes reliant les deux faces.

Chaque sous-famille est déterminée par la forme de ces deux sections en commençant par la perpendiculaire aux faces. Ces sections peuvent être : biconvexe, bilobée, circulaires, elliptiques, losangique, quadrangulaire, semi-elliptique, trapézoïdale, triangulaire et trilobée.

---

[49] Il ne s'agit pas d'une famille taxonomique, mais pour l'instant aucune détermination précise n'a pu être faite. Toutefois, les familles des *Accipitridae*, des *Falconididae*, des *Tytonidae* et des *Strigidae* sont présentes dans la région d'étude.

[50] Les possibilités étant trop nombreuses, elles ne seront pas énoncées dans le texte, mais seront visibles dans le schéma de classification (Figure 19) et des planches (Figure 22 à Figure 32).

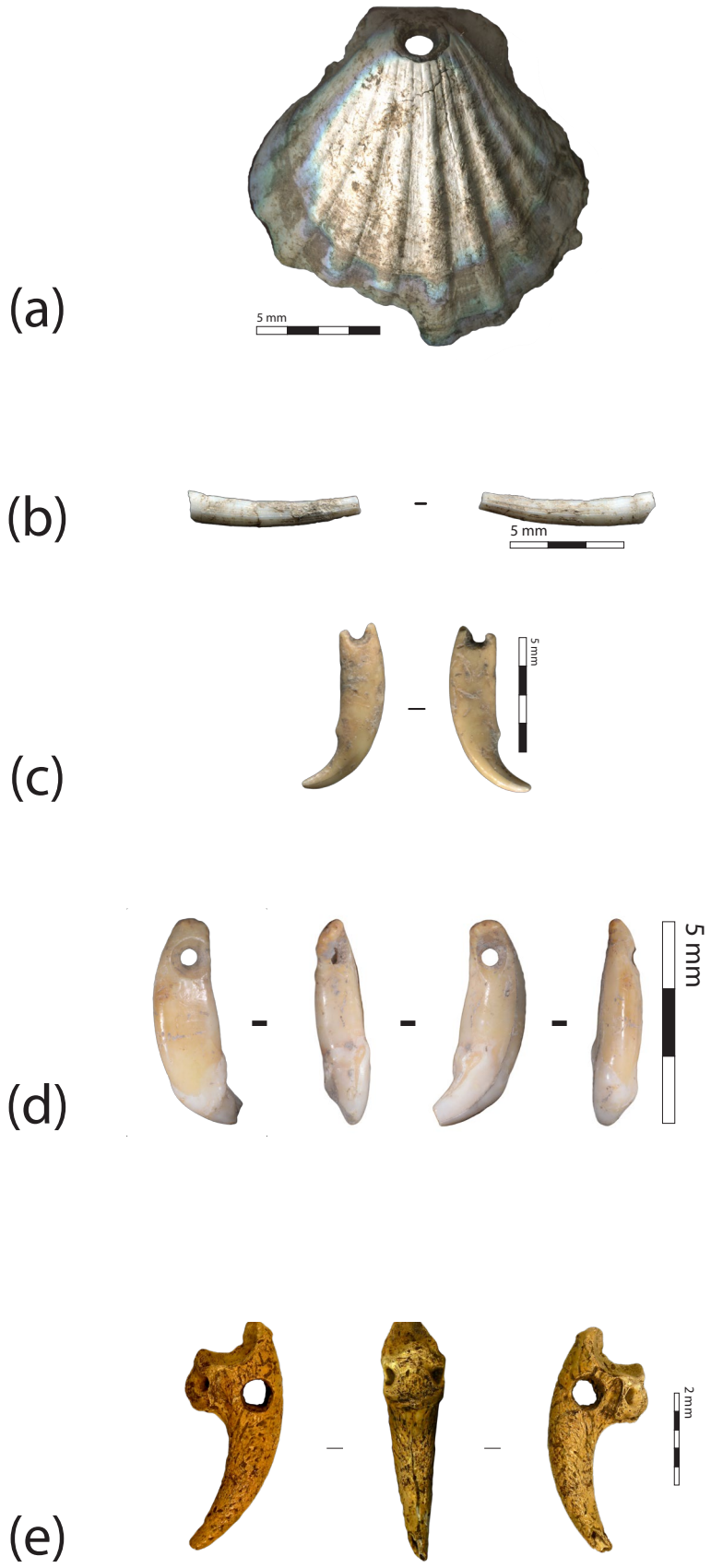


Figure 14 : Types des volumes anatomiques (a) type Pectenidae, (b) type Dentallidae, (c) type Canine de Canidae, (d) type incisive de Canidae et (e) phalange distale d'oiseau

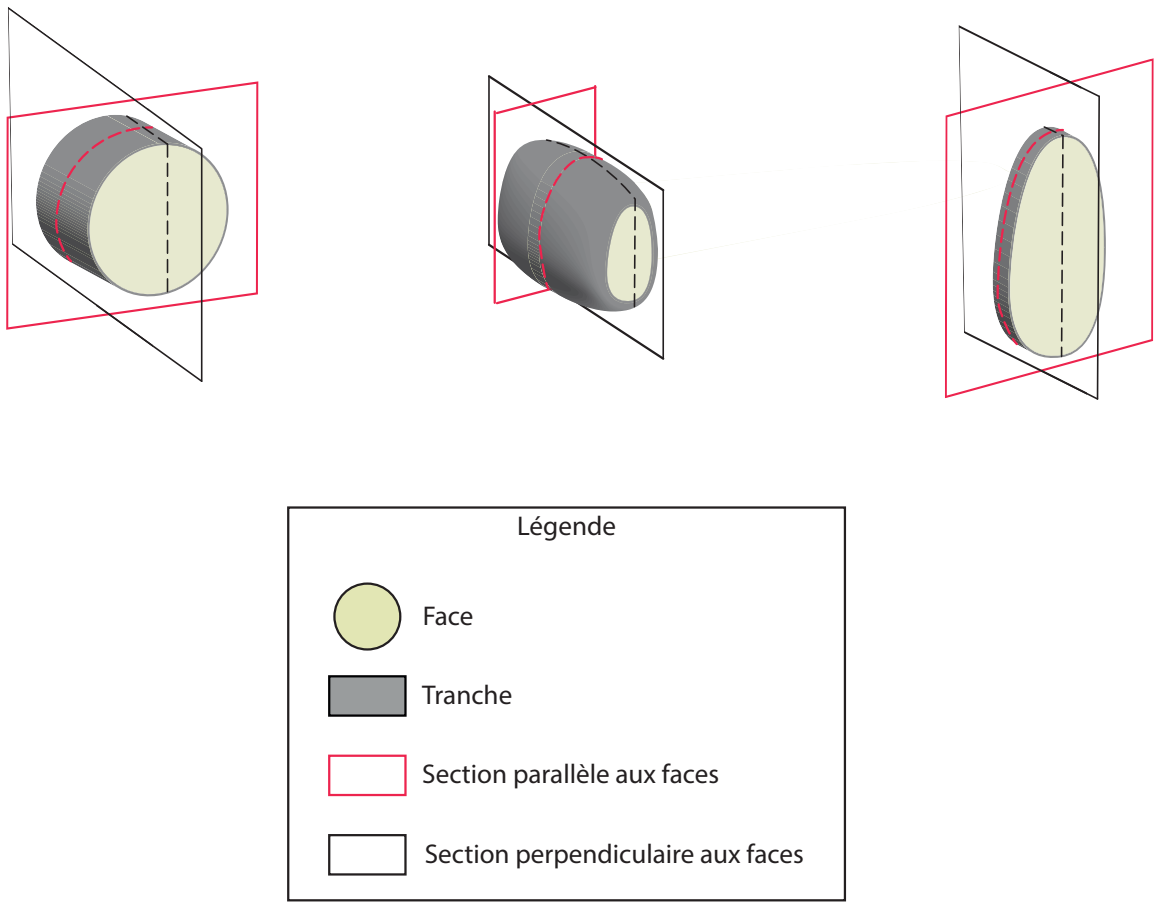


Figure 16 : Schéma de positions des sections des volumes géométriques

- *Les données métriques des volumes géométriques*

Etant donné que **certaines données métriques ont été utilisées pour discriminer les types et les sous-types**, je le présenterai dans un premier temps, avant de décrire la classification des deux derniers niveaux.

Dans la mesure du possible, dix mesures différentes ont été prises. Elles ont été réalisées [51]à partir d'un scan de l'objet à 2400 dpi et de la fonction de mesure du logiciel Adobe Photoshop, permettant une précision au dixième de millimètre. Toutes les mesures sont exprimées en millimètres.

Sur la **section parallèle aux faces**, la **hauteur** ou le **diamètre** ainsi que la **largeur** ont été mesurés. Les mesures devaient se croiser le plus perpendiculairement possible. Sur **la section perpendiculaire aux faces** ont été mesurées **l'épaisseur minimale et maximale** (Figure 17).

◊ **Les types des volumes géométriques : rapport hauteur-diamètre/épaisseur**

Dans chaque sous-famille, **les types sont séparés selon le rapport hauteur-diamètre/épaisseur maximale.** Les nombres obtenus ont été classés en trois types : les objets plats, les objets uniformes et les objets épais[52] (Tableau 4).

[51] Je renouvelle ici mes remerciements aux personnes ayant participé à cette tâche importante et fastidieuse. Un grand merci aux stagiaires, ami·es et membres de ma famille qui se sont prêtés au jeu.

[52] Un objet uniforme doit avoir une épaisseur maximale similaire à la hauteur ou au diamètre. Etant donné que les objets ne sont fabriqués artisanalement, une petite marge a été laissée pour définir ces objets. Les objets

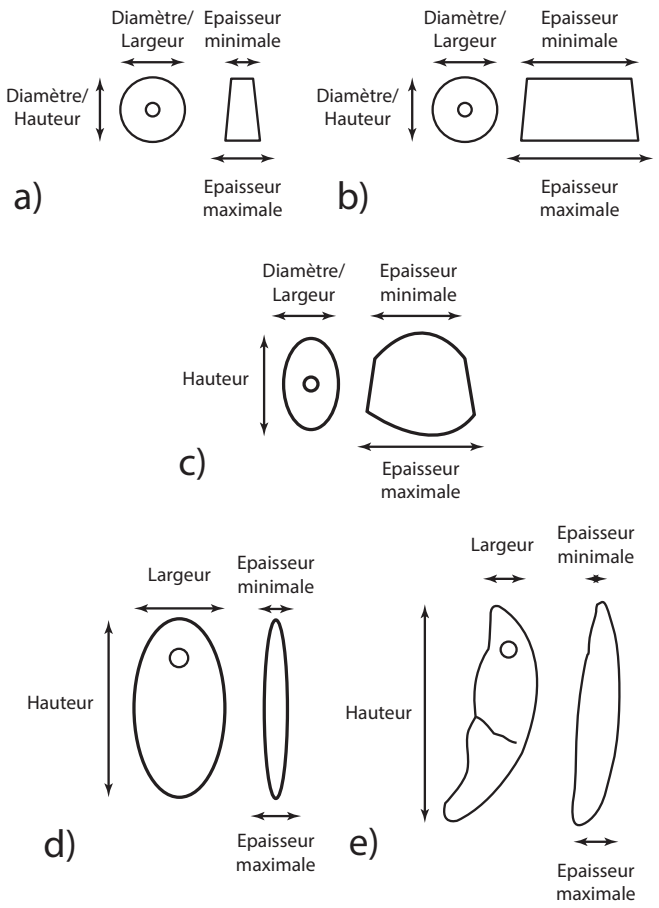


Figure 17 : Schéma des mesures : (a) Perle plate, (b) et (c) perles épaisses, (d) Pendeloque plate et (d) Canine aménagée en pendeloque

- *Les sous-types des volumes géométriques : gabarit.*

Chaque type peut être divisé en plusieurs **sous-types** (Figure 18 à Figure 28). Ces derniers sont répartis selon leur **gabarit qui est défini selon la hauteur ou le diamètre des sections parallèles aux faces**. Cinq gabarits ont été déterminés (Tableau 5)[53].

Maintenant que l'ensemble des volumes a été décrit de manière neutre, sans prendre en compte la fonction de l'objet, il est possible de simplifier la nomenclature et de réfléchir sur la fonction que peut avoir chaque forme. **Une perle** est *« […] un objet généralement arrondi à perforation unique centrée dans l'axe de rotation de la pièce en telle sorte qu'elle puisse tourner sur elle-même autour de cet axe »*. **Une pendeloque** est *« […] un objet généralement allongé à perforation (…) excentrée c'est-à-dire éloignée de l'axe ou du centre de la pièce en telle sorte qu'une fois suspendu il se présente invariablement dans le même sens »* (Barge 1982, p. 34-35). **Chaque type ou sous-type sont donc nommés selon la position de leur perforation** (perle ou pendeloque pour la majorité), **leur gabarit** (par exemple, différence entre les objets à perforation centrée, à section elliptique et circulaire, plat et de gabarit 2 : perle ovoïde et de gabarit 4 : disque), et **la forme de leur volume** (par exemple, cylindrique).

épais ont une épaisseur maximale supérieure à leur hauteur-diamètre. Le rapport est donc inférieur à 0,95. Les objets plats qui ont un diamètre ou une hauteur plus grande que l'épaisseur maximale ont globalement un rapport supérieur à 1,1.

[53] Les deux premiers gabarits ont été déterminés selon un histogramme dont les classes ont été calculées avec la méthode de Sturges. Les trois dernières sont définies par les limites de groupes de mesures (Cf. Annexe chapitre 2).

Type objet	Rapport (R) hauteur-diamètre/épaisseur maximale
Objet épais	R < 0,95
Objet uniforme	0,95 ≤ R < 1,1
Objet plat	R ≥ 1,1

Tableau 4 : Répartition du rapport hauteur-diamètre/épaisseur maximale selon le type d'objet.

Gabarit	Hauteur-diamètre (H-D)
Gabarit 1	H-D ≤ 3,9 mm
Gabarit 2	3,9 < H-D ≤ 8,5 mm
Gabarit 3	8,5 < H-D ≤ 15 mm
Gabarit 4	15 < H-D ≤ 40
Gabarit 5	H-D > 40 mm

Tableau 5 : Répartition de la mesure diamètre-hauteur selon le gabarit

Les résultats seront présentés par **association sous-type/matière** (ou type/matière). Cependant, dans certaines productions, il n'y a pas de séparations nettes entre les gabarits. Par exemple, dans le cas des perles discoïdes (objet à perforation centrée, à sections quadrangulaire et circulaire), certaines peuvent être un peu plus grandes ou un peu plus petites de manière minoritaire. Elles seront donc présentées ensemble.

Cette typologie ne prend pas en compte les petites différences morphologiques. Par exemple, les perles discoïdes ont des sections perpendiculaires, aux faces dont la forme peut varier. Elles peuvent être strictement quadrangulaire ou quadrangulaire mais avec des côtés arrondis voire même légèrement hexagonales. Pourtant, malgré ces dissemblances, il s'agit du même sous-type (la plupart du temps). **Ces différences sont liées à la fabrication des perles. Cela ne relèverait pas forcément de la volonté de l'artisan**. C'est pour cela que les objets qui n'ont pas une section perpendiculaire, aux faces strictement quadrangulaires, sont classés dans les perles discoïdes.

Figure 18 : Sous-types liés à la sous-famille des objets à volume géométrique finis, à perforation centrée et à sections elliptique et circulaire : (a) perle ovoïde, (b) perle ellipsoïdale régulière et (c) disque.

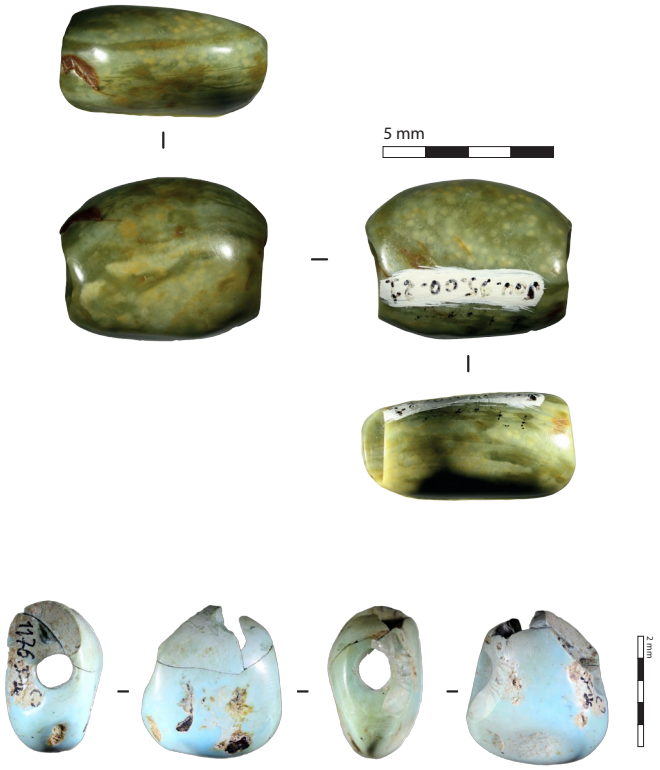


Figure 19 : Types lié à la sous-famille des objets à volume géométrique finis, à perforation centrée et à sections elliptiques : perle ellipsoïdale haute.

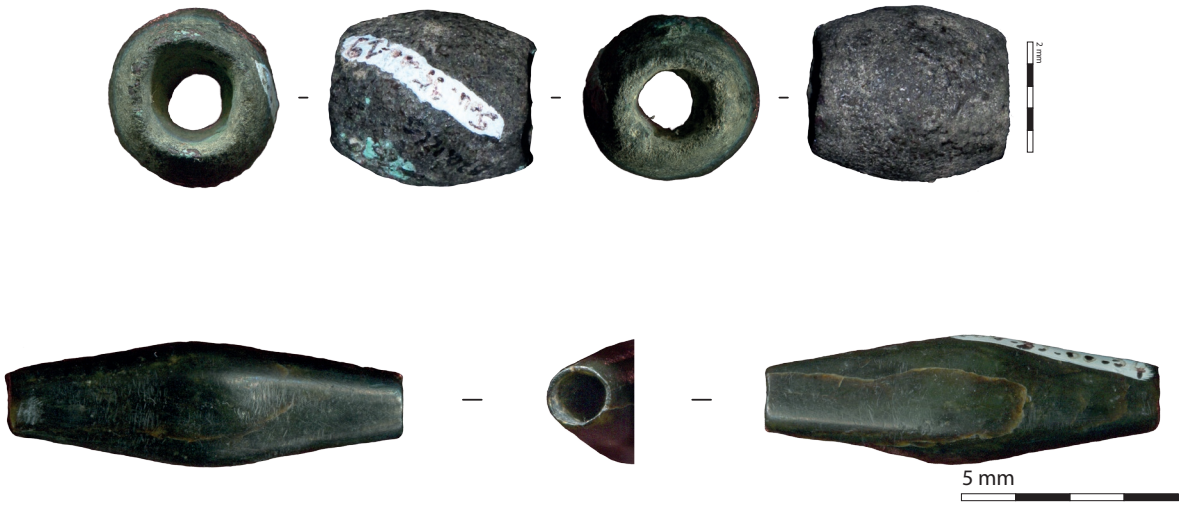


Figure 20 : Type lié à la sous-famille des objets à volume géométrique finis, à perforation centrée et à sections losangique et circulaire : perle biconique.

Figure 21 :Type lié à la sous-famille des objets à volume géométrique finis, à perforation centrée et à sections quadrangulaire et biconvexe : perle biconvexe.

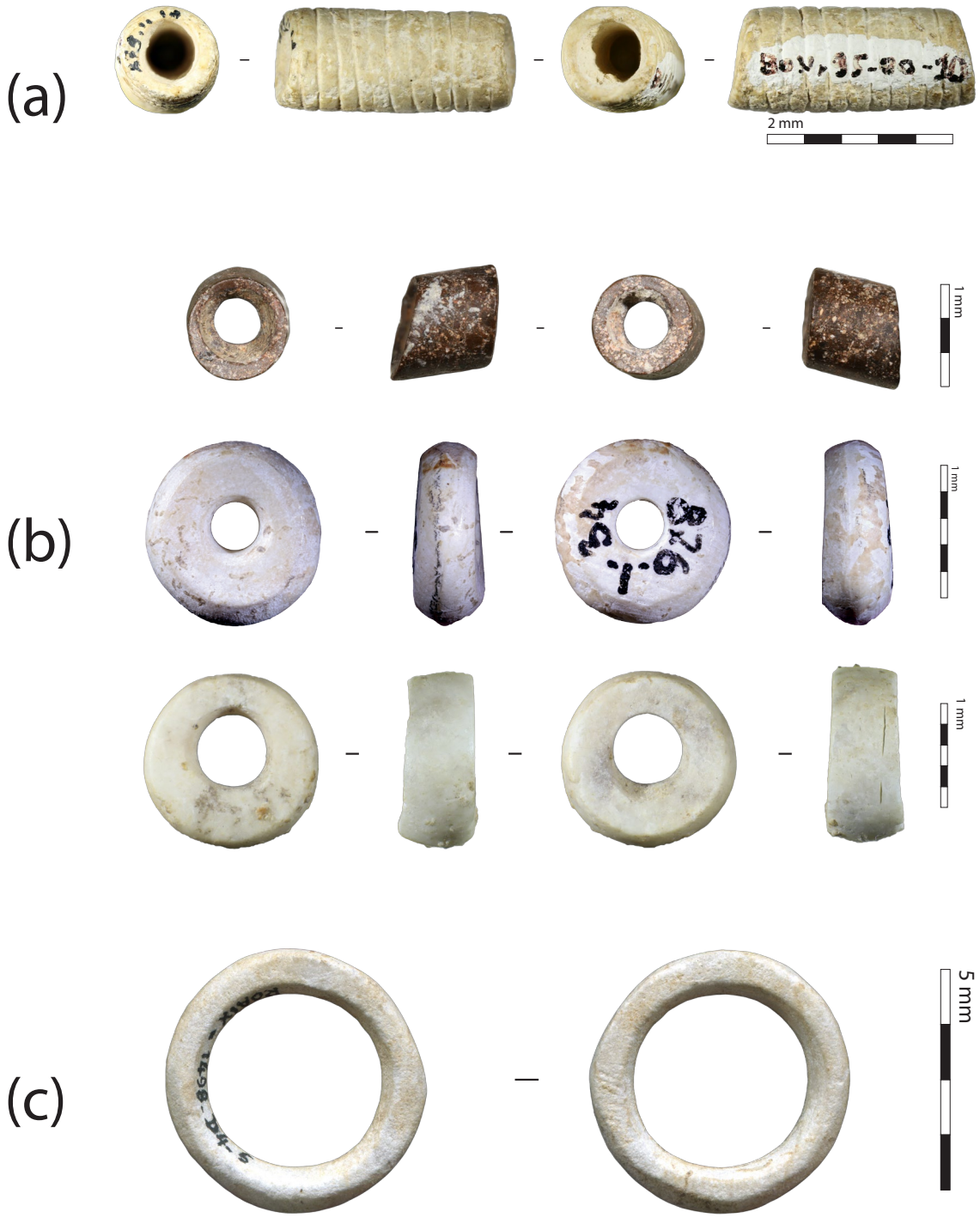


Figure 22 : Sous-types liés à la sous-famille des objets à volume géométrique finis, à perforation centrée et à sections quadrangulaire et circulaire : (a) perle cylindrique, (b) perle discoïde et (c) anneau.

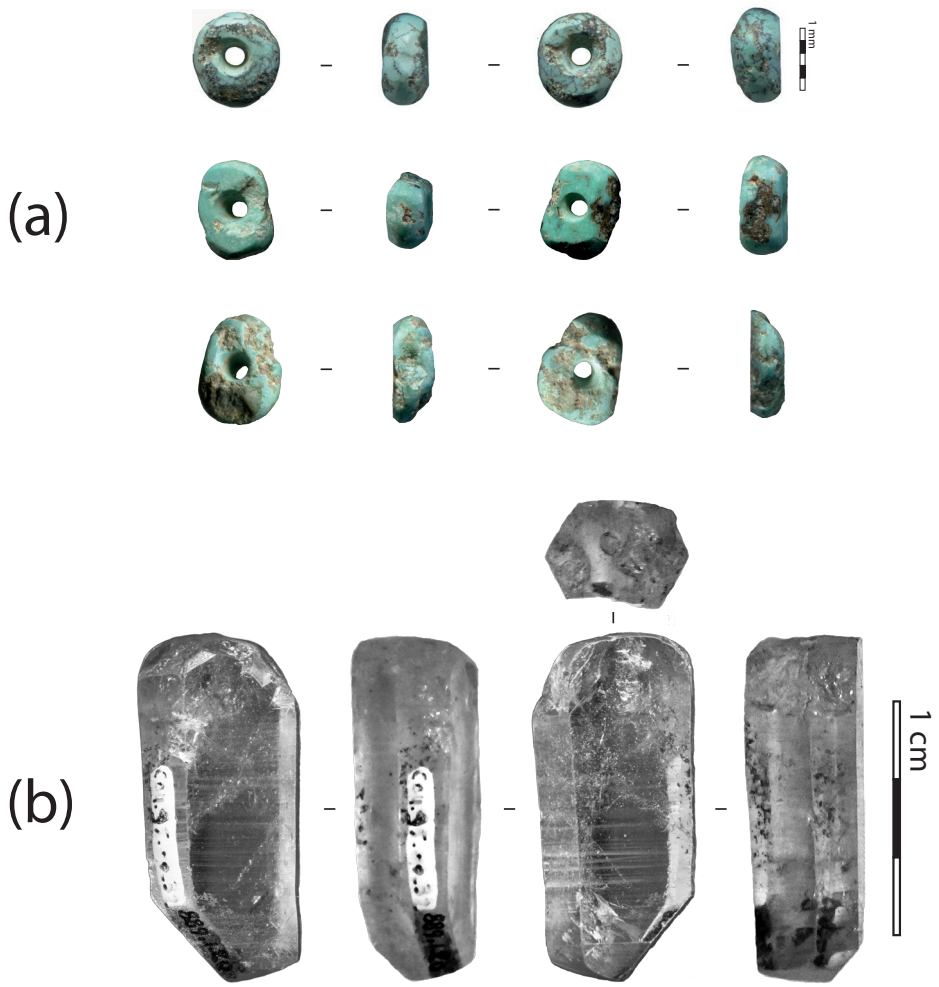


Figure 23 : Sous-types liés aux sous-familles des objets à volume géométrique finis, à perforation centrée et à sections quadrangulaire et elliptique, trapézoïdale, triangulaire et polygonale : (a) perle irrégulière et (b) perle prismatique.

Figure 24 : Sous-type lié à la sous-famille des objets à volume géométrique finis, à perforation centrée et à sections semi-elliptique et circulaire : bouton à perforation en V.

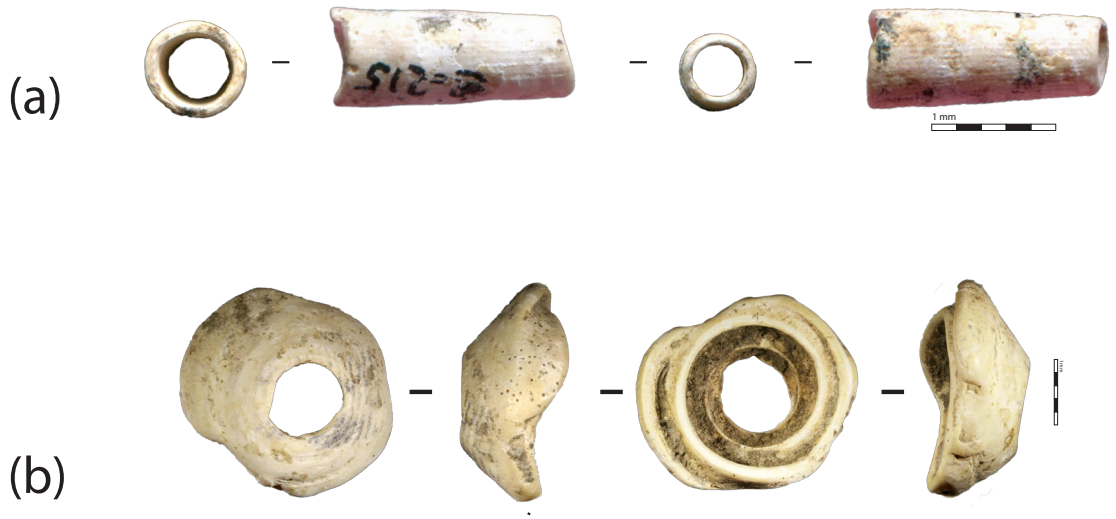


Figure 25 : Sous-types liés à la sous-famille des objets à volume géométrique finis, à perforation centrée et à sections triangulaire et circulaire : (a) perle conique et (b) objet conique.

Figure 26 : Type lié à la sous-famille des objets à volume géométrique finis, à perforation décentrée et à sections biconvexe et quadrangulaire : hache pendeloque.

Figure 27 : Types liés aux sous-familles des objets à volume géométrique finis, à perforation décentrée et à sections elliptique et a) subtriangulaire/arquée ou b) elliptique : (a) pendeloque en griffe arrondie (Margail, 2013) et (b) pendeloque ellipsoïdale.

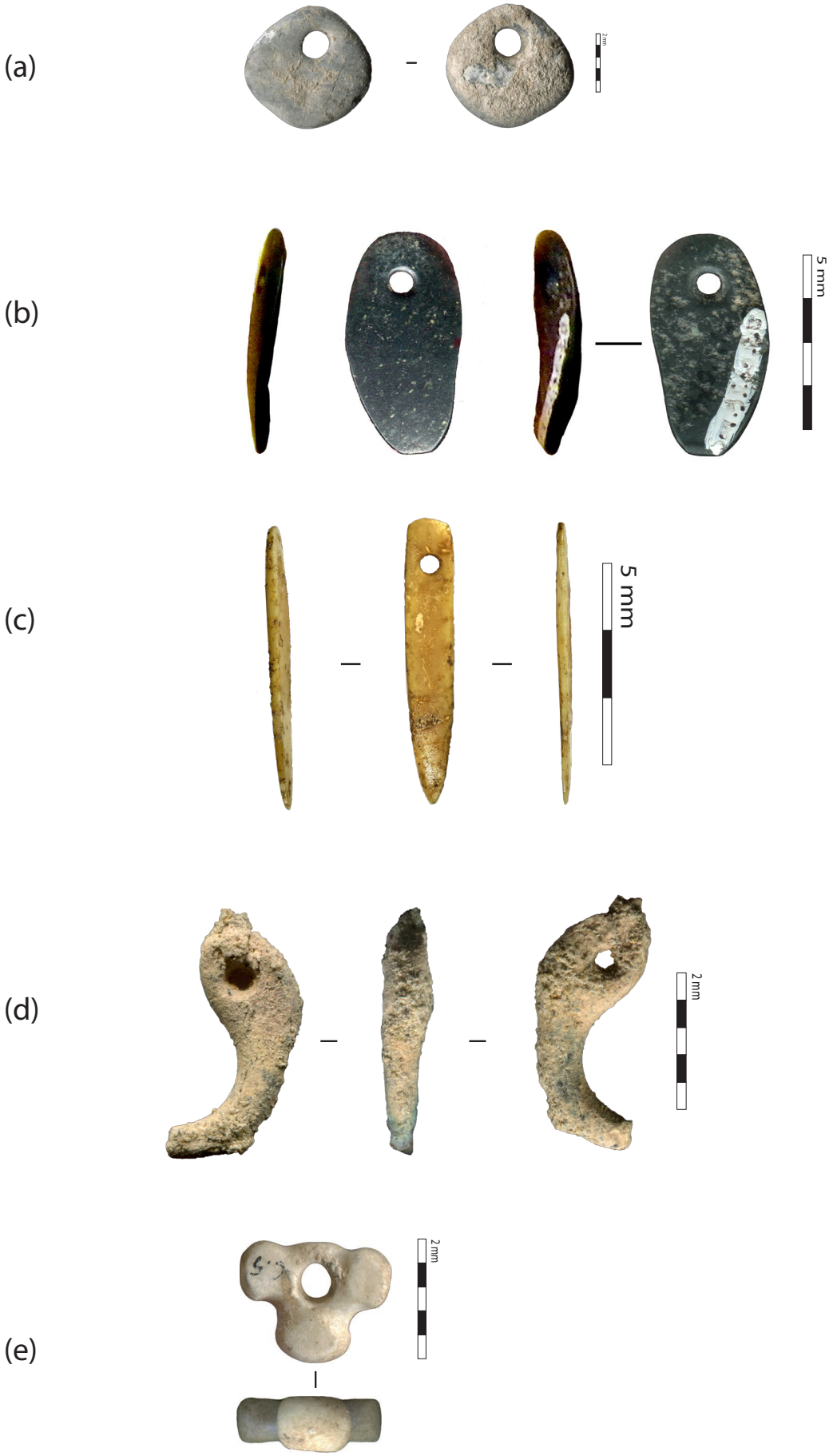


Figure 28 : Sous-types liés aux sous-familles des objets à volume géométrique finis, à perforation décentrée et à sections quadrangulaire et (a) circulaire, (b) elliptique, (c) triangulaire, (d) subtriangulaire/arquée, et (e) trilobée.

◊ **Les volumes irréguliers**

Chaque volume irrégulier n'est représenté qu'avec un seul exemplaire dans le corpus et ne semblent pas être décrits dans d'autres typologies d'éléments de parure néolithique. Leur description est identique à celle des formes géométriques. Trois types de volumes irréguliers ont pu être identifiés :

- Un objet à perforation centrée, à sections perpendiculaires quadrangulaire et biconvexe, plat et de gabarit 5 (Figure 29-a) ;
- Un élément à perforation décentrée, à sections perpendiculaires quadrangulaire et subtriangulaire/arquée, plat et de gabarit 5 (Figure 29-b) ;
- Et une pièce à perforation décentrée, à sections perpendiculaires quadrangulaire et bilobée, plate et de gabarit 3 (Figure 29-c).

5.1.1.3.2. Observations morphométriques

Les traces (*Cf.* ci-dessous) ne sont pas les seuls indices liés à la fabrication ou au port d'un objet. Il faut également considérer certains détails morphologiques qui nous renseignent notamment sur la manière dont un objet a été fabriqué. Les tranches et les perforations possèdent un certain nombre de caractéristiques qu'il est intéressant de relever pour mieux comprendre la vie de l'objet, notamment sa fabrication.

◊ **Sur les tranches**

Sur les **tranches**, j'ai relevé les caractéristiques suivantes :

- Présence ou non d'une **arête** ;
- S'il n'y a pas d'arêtes, présence ou non d'un **bombé** dans les cas où la section perpendiculaire aux faces est quadrangulaire à deux pans arrondis.

  - *Arête*

L'arête d'une tranche sépare celle-ci en deux parties. Elle peut avoir différentes morphologies (Figure 30) :

- Droite ;
- Un peu sinueuse quand elle forme deux ou trois zigzags ;
- Sinueuse quand elle forme plus de trois zigzags ;
- Et courbe quand elle forme un arc de cercle.

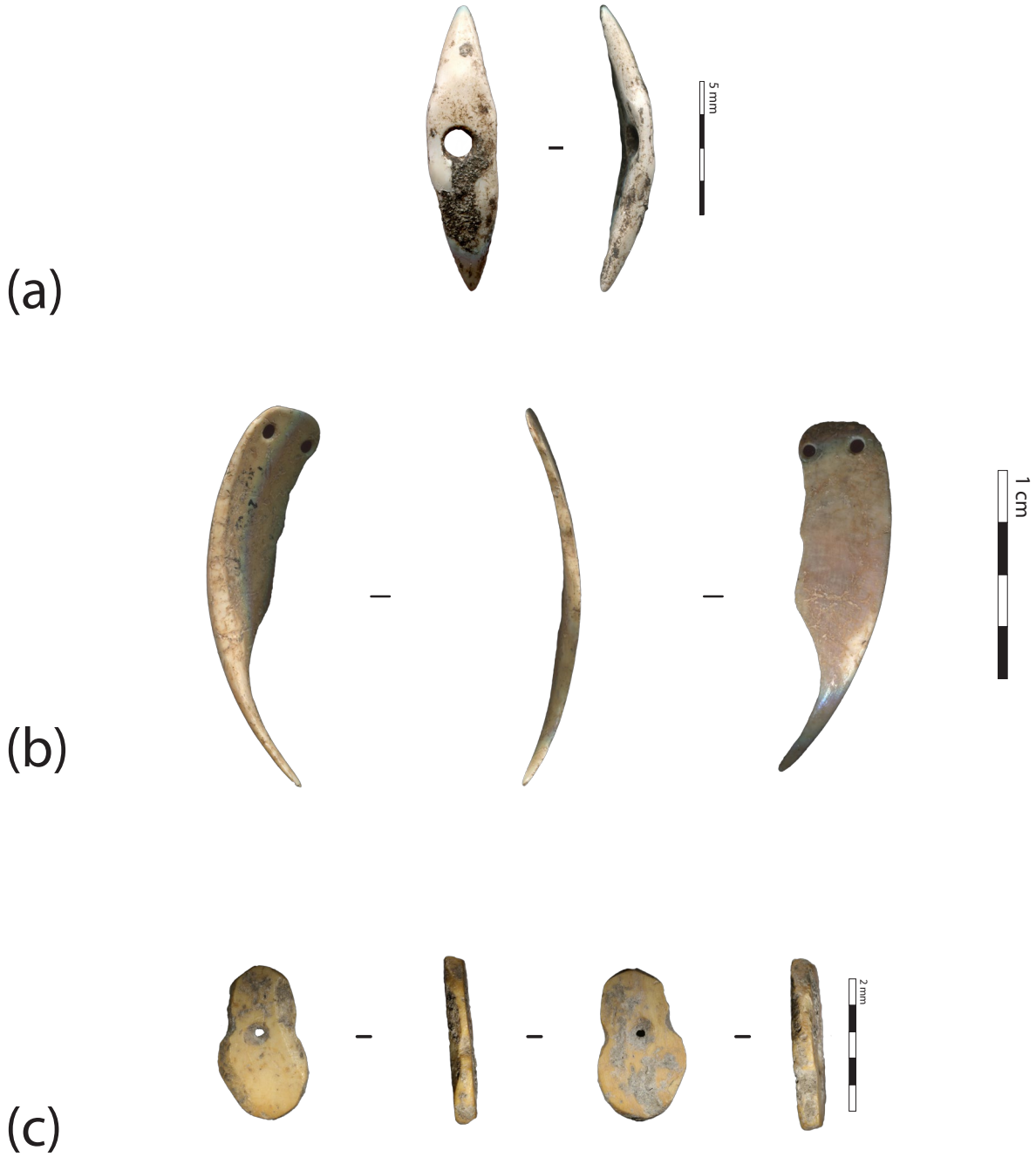


Figure 29 : Types de volumes irréguliers

- *Localisation de l'arête ou du bombé*

Le bombé correspond à la convexité des plus petits côtés de la section perpendiculaire aux faces. La localisation de l'arête ou du bombé est déterminée par rapport à la section parallèle aux faces. Ils peuvent être (Figure 30) :

- Centrés s'ils se superposent à la section ;
- Légèrement décentrés vers la face 1/supérieure ou vers la face 2/inférieure quand le bombé ou l'arête ne se superposent pas à la section, mais qu'il est plus proche du centre que de la face ;
- Et décentrés vers la face 1/supérieure ou vers la face 2/inférieure quand le bombé ou l'arête ne se superposent pas à la section, mais qu'ils sont plus proches de la face que du centre.

- *Amplitude du bombé*

Dans le cas des sections perpendiculaires aux faces de forme quadrangulaire à deux pans arrondis, les bombés des petits côtés peuvent avoir **une amplitude différente** (Figure 30) :

- Peu prononcée si l'on voit un très léger arrondi, parfois on hésite avec une tranche quadrangulaire ;
- Un peu prononcée, l'arrondi est plus visible sans être trop marqué ;
- Prononcée quand l'arrondi est marqué sans dépasser 1 mm ;
- Et très prononcée si l'arrondi dépasse les faces d'au moins 1 mm.

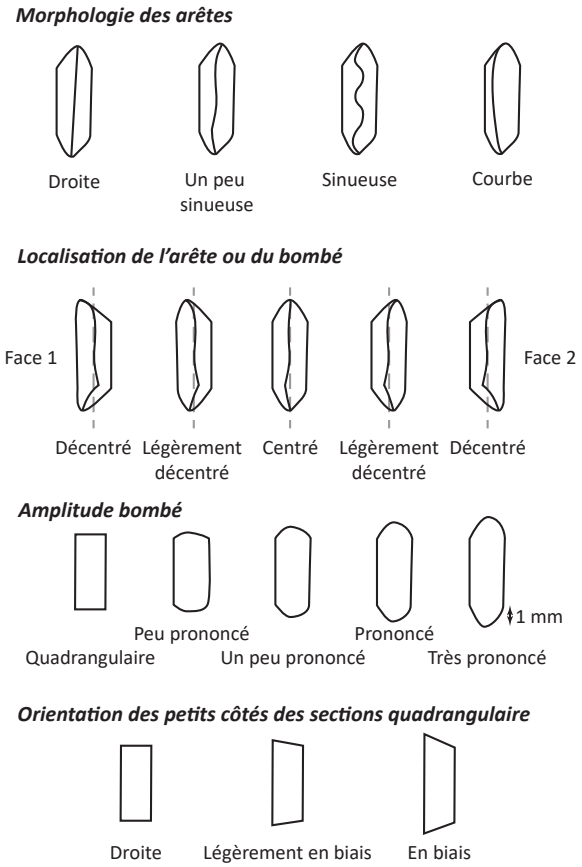


Figure 30 : Schéma des différentes caractéristiques des tranches

- *L'orientation du petit côté des sections quadrangulaires*

Dans le cas des sections perpendiculaires aux faces de forme quadrangulaire à deux pans arrondis, les petits côtés peuvent avoir **une orientation différente** (Figure 30) :

- Droite ;
- Légèrement en biais ;
- Et en biais.

◊ **Dans la perforation**

La perforation possède de nombreuses caractéristiques pouvant être porteuses d'informations : la morphologie des différentes parties qui la composent, la forme de la section, l'angulation et sa microposition.

- *Dimensions*

Les mesures de deux **diamètres** perpendiculaires l'un à l'autre ont été prises **pour l'orifice de chaque face** et pour la **lumière** de la perforation qui est le trou à travers lequel on peut voir (Figure 35).

- *Morphologie*

L'orifice au niveau de la surface de l'objet peut prendre différentes morphologies. Elle peut être (Figure 31) :

- **Circulaire** quand la différence entre le diamètre 1 et 2 de la perforation est inférieure à 0,3 mm ;
- **Légèrement ovalaire** si la différence entre le diamètre 1 et 2 de la perforation est comprise entre 0,3 et 0,5 mm ;
- **Et ovalaire** quand la différence entre le diamètre 1 et 2 de la perforation est supérieure à 0,5 mm.

Elle peut prendre différentes formes plus rares :

- Forme de goutte ;
- Polygonale ;
- Circulaire irrégulière quand une grande partie du pourtour est circulaire ;
- Ovalaire irrégulière quand elle est ovalaire sur la plupart du pourtour ;
- Bilobée ;
- Biconvexe.

La forme de la lumière de la perforation est également prise en compte. Elle a les mêmes possibilités de morphologie que les orifices à la surface de la pièce.

- *Section (avec nombre de paliers et types de perforation)*

La morphologie de la section prise le long de la section perpendiculaire aux faces est particulièrement intéressante. Les différents types de sections sont :

- **Conique** (tronconique) ;
- **Biconique** (bitronconique inversée) ;
- **Cylindrique** ;
- **En double U** inversé ;
- Et **mixte** : cylindrique au centre encadré par deux troncs de cône, une partie tronconique puis cylindrique, une partie tronconique puis un U inversé.

Le **nombre de paliers** visibles dans chaque perforation a également été relevé.

- *La masse des objets*

Chaque objet a été pesé au centième de gramme près à l'aide d'une balance Smart Weigh 100 g (SWS 100).

La forme d'un objet est importante pour comprendre l'intention de l'artisan et les valeurs sociales et symboliques que peut posséder un élément de parure. Toutefois, la forme et la matière ne suffisent pas si l'on veut éclairer le statut d'une pièce, puis d'un individu. La fabrication doit être prise en compte ainsi que la manière dont cet objet est porté. Ces différentes actions laissent

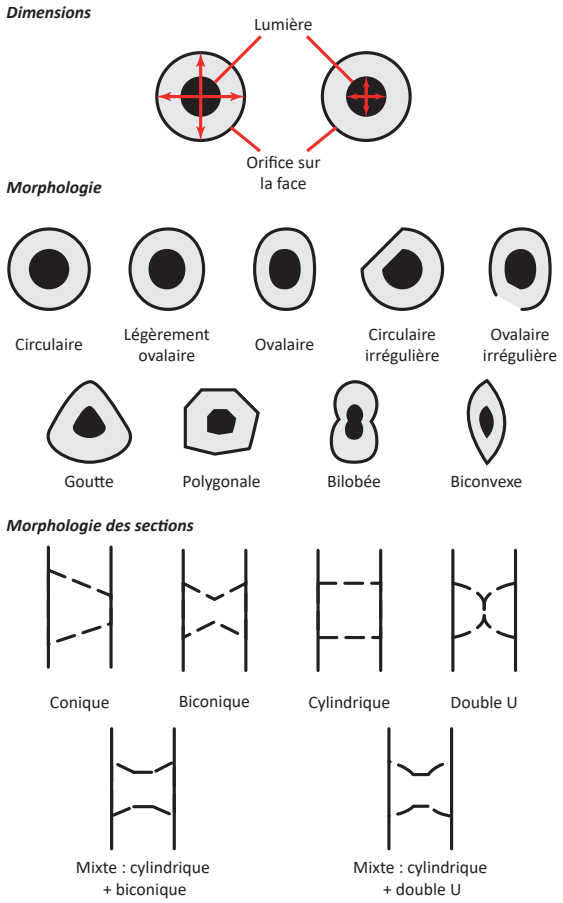


Figure 31 : Schéma des différentes caractéristiques des perforations

des traces sur les éléments de parure, qui doivent être relevées pour mieux comprendre la vie de ces pièces.

5.1.1.4. Traces et observations liées à l'usure et à la fabrication

Les dernières caractéristiques intrinsèques aux éléments de parure à prendre en compte sont **les traces qui peuvent être liées aux techniques utilisées ou à l'usure**. Cependant, avant toute observation liée à ces problématiques, l'état de conservation des séries doit être pris en compte.

5.1.1.4.1. État de conservation

L'état de conservation d'un objet est défini par la présence de traces issues de phénomènes post-dépositionnels. Leur nombre et leur importance sur l'objet déterminent le niveau de conservation.

◊ **Les traces sur les perles pouvant être liées à des évènements taphonomiques**

Plusieurs traces sont très probablement liées à des évènements post-dépositionnels et ne peuvent que difficilement être considérées comme des traces d'usure ou technique (Figure 32).

C'est le cas des **encroutements**. L'objet est couvert en totalité ou partie par une gangue minérale composée de sédiments qui ne s'enlèvent pas après lavage. Les surfaces ou les perforations peuvent être encroutées. Les encroutements sont liés à l'enfouissement des éléments de parure.

Les **fissures et fractures fraiches** sont liées au choc des objets lors de la manipulation post-fouilles. Elles sont repérables par l'absence de sédiment à l'intérieur.

Entre le moment de l'abandon ou de la perte d'un élément de parure et sa découverte, la circulation d'eau dans les sédiments (dissolution) et les réactions chimiques de la matière avec les sédiments peuvent dans certains cas entraîner la **disparition des surfaces** de manière plus ou moins couvrante et profonde.

En fonction de la matière, l'aspect ne va pas être le même :

- Une certaine **rugosité** liée à l'apparence des grains sur un objet en matière minérale ;
- **L'apparition des couches internes** de la matière sur des éléments en matière dure animale.

◊ **Les différents états**

La présence importante ou non de ces traces détermine les différents états de conservation. Ceux-ci influencent les observations et les analyses de l'objet : possibilité de déterminer la matière, d'observer les traces liées à la fabrication ou à l'usure, de mesurer les objets … Différents degrés de conservation ont été relevés :

- **Très bon** : les surfaces et la perforation de la pièce sont préservées et entièrement visibles (un très léger encroutement peut être accepté (Figure 33-f) ;
- **Bon** : les surfaces et la perforation de la pièce sont préservées et visibles sur une très grande partie de l'objet. Il peut y avoir un enlèvement, un encroutement léger ou une petite partie un peu érodée ou desquamée (Figure 33-e) ;

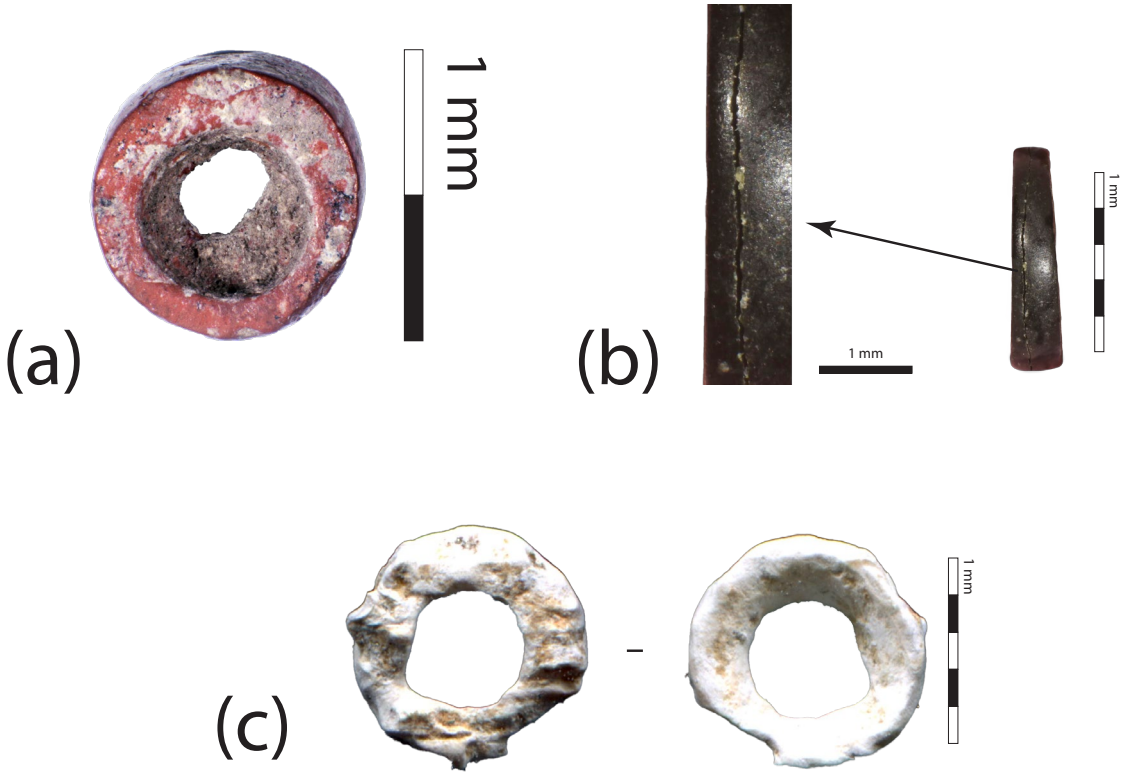


Figure 32 : Traces taphonomiques : a) Encroutement sur la face 2 de la perle MPG R007 (Ponteau) b) Fissure fraiche sur la tranche de la perle Roaix X11-231 (Hypogée des Crottes) c) Disparition des surfaces de la perle Roaix 1568 (Hypogée des Crottes)

- **Bon-Moyen** : état intermédiaire qui concerne les éléments de parure dont les surfaces et la perforation de la pièce sont préservées et visibles sur une partie de l'objet. Il est effectif à partir de trois dégradations (Figure 33-d) ;
- **Moyen** : la moitié de la pièce est conservée (surfaces et perforation préservés ou visibles : Figure 33-c) ;
- **Moyen-Mauvais** : quand les surfaces et la perforation sont un peu conservées ou visibles (Figure 33-b) ;
- **Et mauvais** : appliqué aux pièces dont les surfaces et la perforation ne sont plus préservées ou entièrement encroutées (Figure 33-a).

5.1.1.4.2. Critères de description des traces

Si l'objet présente des traces qui n'ont pas été effacées par des phénomènes post-dépositionnels, elles sont relevées et décrites selon plusieurs critères établis selon ceux de S. Bonnardin (2009, p. 106-107) ; et ceux de C. Guzzo Falci *et al* (2017, p. 219) :

- **Type de trace** (*Cf.* le paragraphe suivant 5.1.1.3.3) ;
- **Localisation** sur les faces, les tranches, ou la perforation ;
- **Sous-localisation** sur les arêtes de faces, des tranches et des perforations, ou sur les surfaces et parois des faces, tranches et perforations ;
- **Type de position** : unifacial (sur une face) ou bifacial (sur les deux faces), unilatéral (d'un côté) ou bilatéral (des deux côtés). Ces critères peuvent être combinés.
- **Etendue** : circonscrite si la trace ne couvre qu'une petite partie de sa localisation, localisée lorsqu'elle recouvre en totalité une arête (espace de jonction entre deux surfaces) ou les contours de la perforation, développée si la trace recouvre en grande partie (de manière continue ou discontinue) la localisation ou couvrante si elle est présente sur la totalité d'une localisation (la tranche ou la face par exemple).
- **Intensité** qui peut être superficielle quand la trace n'entraîne aucune déformation du volume, marquée quand le volume est un peu entamé, profonde quand le volume est déformé et très profonde quand le volume est déformé à environ 1/3 de l'objet.
- **Certitude** : il s'agit de ma certitude de l'existence de la trace qui peut être certaine, moins certaine ou incertaine.
- **Recouvrement**. Il s'agit de comprendre l'organisation et la chronologie des traces entre elles c'est-à-dire quelle trace recoupe l'autre afin de comprendre le déroulement de la vie de l'objet et aider à la détermination de l'origine de la trace (technique, fonctionnelle ou taphonomique).

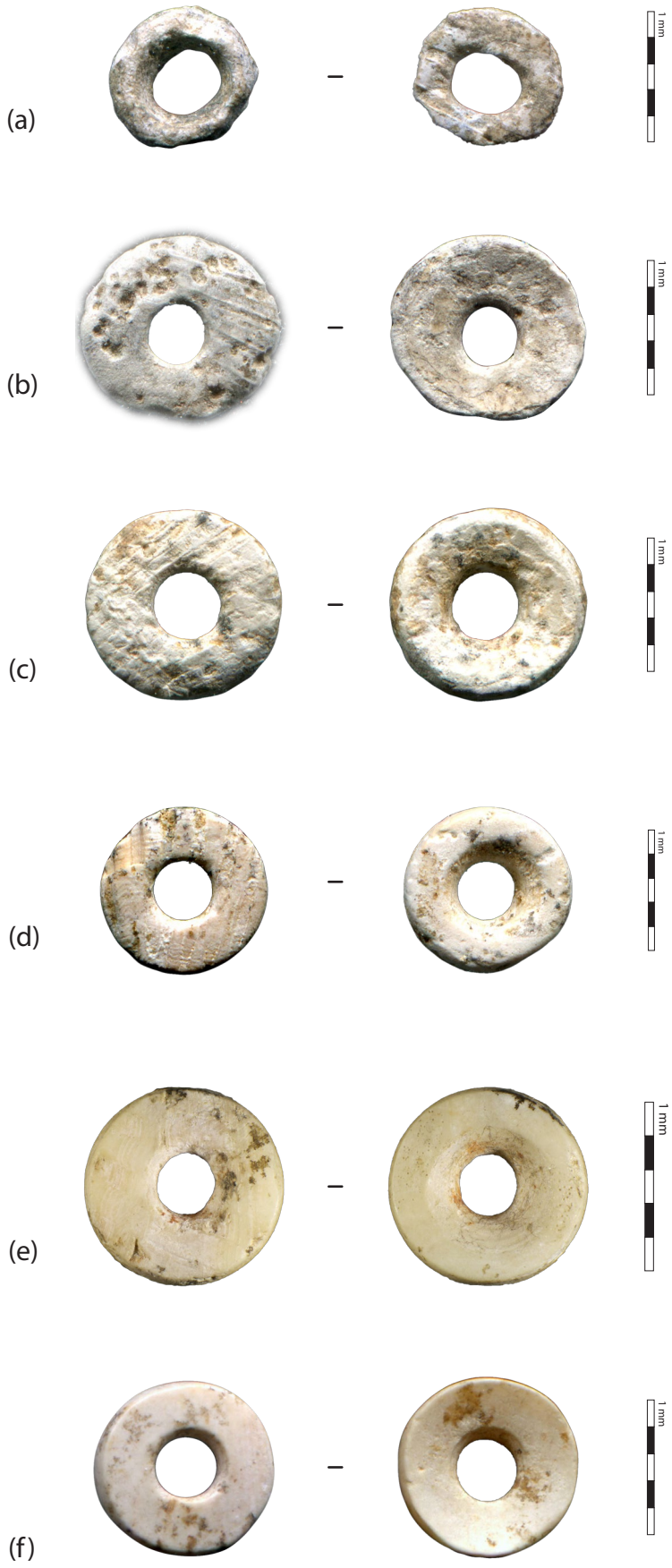


Figure 33 : Différents états de conservation de perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes (Roaix) a) Mauvais, faces de la perle Roaix 933, b) Moyen/mauvais, faces de la perle Roaix X90, c) Moyen, faces de la perle Roaix X31-317, d) Bon/moyen, faces de la perle Roaix X87, e) Bon, faces de la perle Roaix X4-202, f) Très bon, faces de la perle Roaix X2

5.1.1.4.3. Type de traces

Les différents types de traces peuvent être répartis en deux catégories : celles dont l'impact est limité à la surface de l'objet et celles qui peuvent modifier son volume.

◊ **Les traces de surfaces**

Le premier **type de trace limitée à la surface** est le **poli** (Figure 34 et Figure 35[54]). Il s'agit d'une surface lisse et brillante. S'il est facilement identifiable, la difficulté réside en son interprétation. Il peut résulter d'un polissage lors de la fabrication de la parure, d'un frottement pendant le port ou bien d'une altération naturelle ou taphonomique. La différenciation pourrait être faite par l'étude des polis au microscope, en observant la forme, la disposition, les dimensions et l'orientation des micro-stries (Vaughan, 1983 ; d'Errico, 1993a ; d'Errico *et al.*, 2000 ; Sidéra, Legrand, 2006 ; Vanhaeren *et al.*, 2013). L'usure donne généralement des stries très fines, invisibles à l'œil nu et d'orientations multiples (Bonnardin, 2009, p. 107).

Les **altérations de surfaces** entrent également dans cette catégorie de trace. Il s'agit de changements de l'état de surface localisé comme un changement de coloration ou l'apparition d'une certaine rugosité. L'interprétation reste difficile.

Les **dépôts de matière** sont le dernier type de trace de cette catégorie. Ils sont définis par la présence de dépôts de nature différente du sédiment.

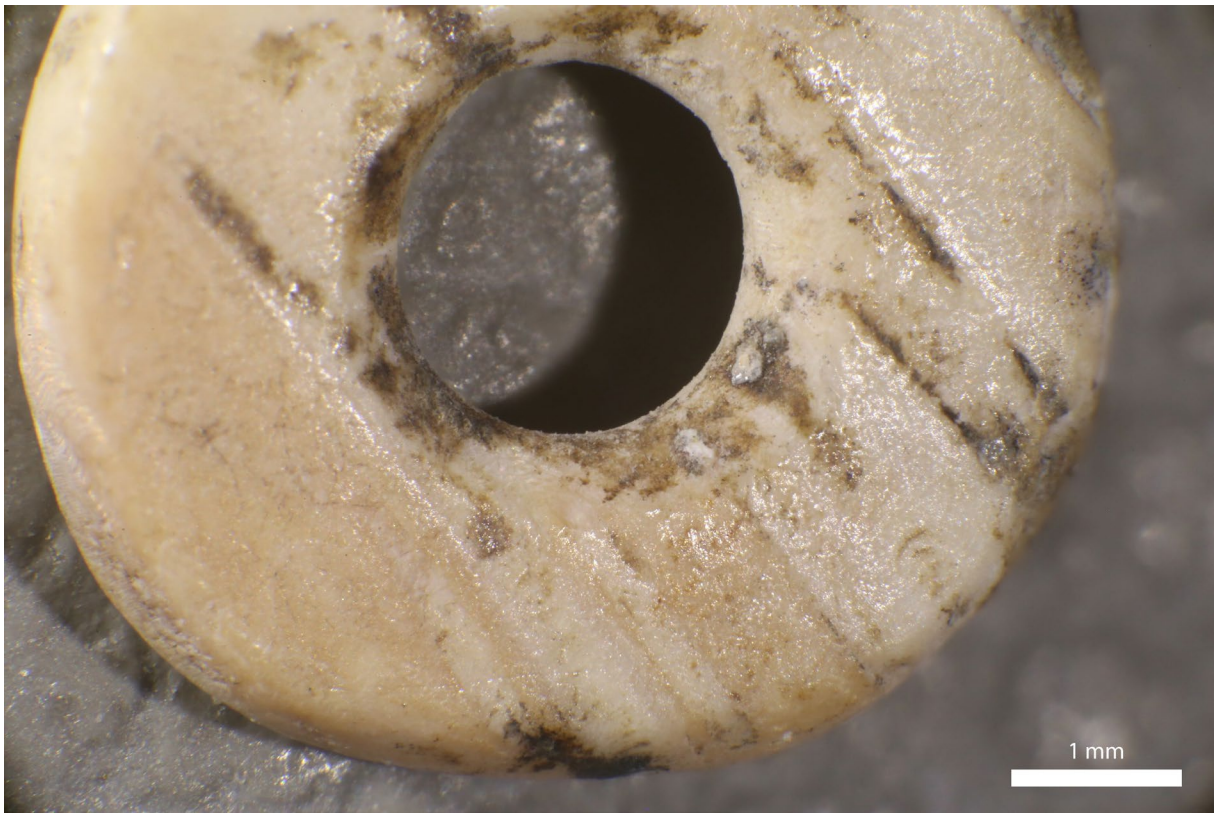


Figure 34 : Photographie de poli : Perle Roaix X38-335 Face 1 détail traces 1, 2 et 3 z2.0

[54] Les schémas des traces sont présentés sur des perles discoïdes. D'autres représentations sont visibles dans les annexes 3 du chapitre 2 (p. 60-69).

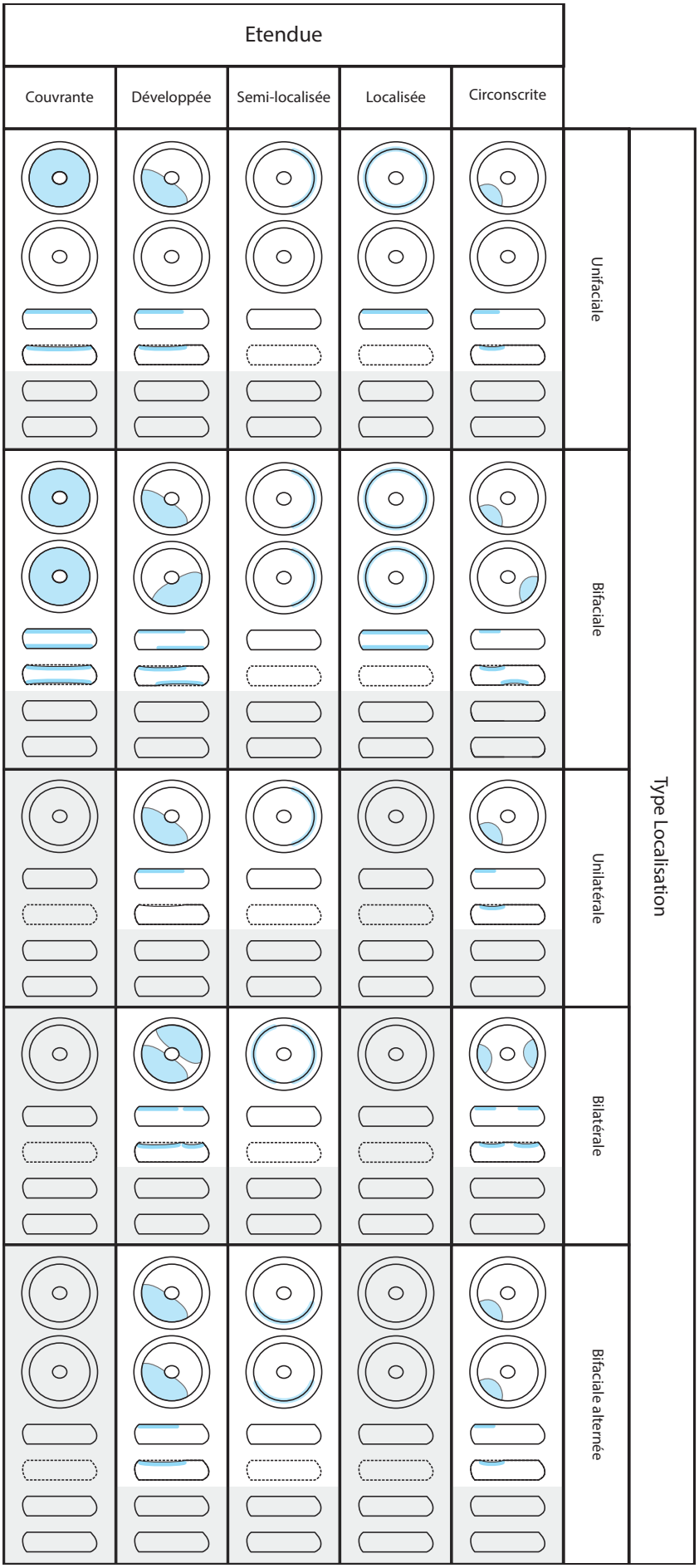


Figure 35 : Schéma des polis en fonction de leurs caractéristiques (localisation, position, étendue, intensité. En gris les combinaisons impossibles.

◊ **Les traces de volumes**

Les traces dont l'impact, qui modifient le volume de l'objet, sont plus variées. Il est possible de citer :

- Le **négatif d'enlèvement** (Figure 36) qui est la *« […] surface de détachement, plus ou moins concave, encadrée par des nervures […]. »* (Averbouh, 2000, p. 79) ;
- Le **pan de fracture** (Figure 37) qui est une surface plus ou moins régulière résultant de la séparation de deux parties de l'objet après un choc (technique, fonctionnelle ou encore taphonomique) (Averbouh, 2000, p. 79).
- **L'émoussé** (Figure 38 et Figure 39) qui consiste en un adoucissement des volumes. Pour les éléments de parures, c'est la zone de la perforation qui est la plus sollicitée et marquée par des émoussés. Les émoussés peuvent aussi affecter les décors naturels des coquilles, les traces de fabrication et le modelé de l'objet (Polloni, 2008, p. 109 ; Bonnardin, 2009, p. 112).
- **L'échancrure** (Figure 40 et Figure 41) est *« […] un émoussé qui affecte localement le contour et commence à creuser la paroi de la pièce tout en s'étirant sur sa surface »* (Bonnardin 2009, p. 115). La perforation prend une forme subtriangulaire, à un stade d'usure avancé.
- Le **sillon** (Figure 42 et Figure 43) . Il s'agit d'une profonde ligne en creux constituée d'un fond, de deux parois et de deux bords. Il se superpose parfois aux échancrures (Averbouh, 2000, p. 79 ; Bonnardin, 2009, p. 115).
- Les **ébréchures et cassures.** Une ébréchure désigne une perte de matière n'entraînant pas le dysfonctionnement de l'objet de parure. Une cassure rend inutilisable l'objet sans une réparation au préalable. Il est cependant, difficile de savoir si la cassure ou l'ébréchure étaient présentes au moment du dépôt dans la sépulture, ou bien si elles résultent d'un phénomène post-dépositionnel (Polloni, 2008, p. 112 ; Bonnardin, 2009, p. 115).

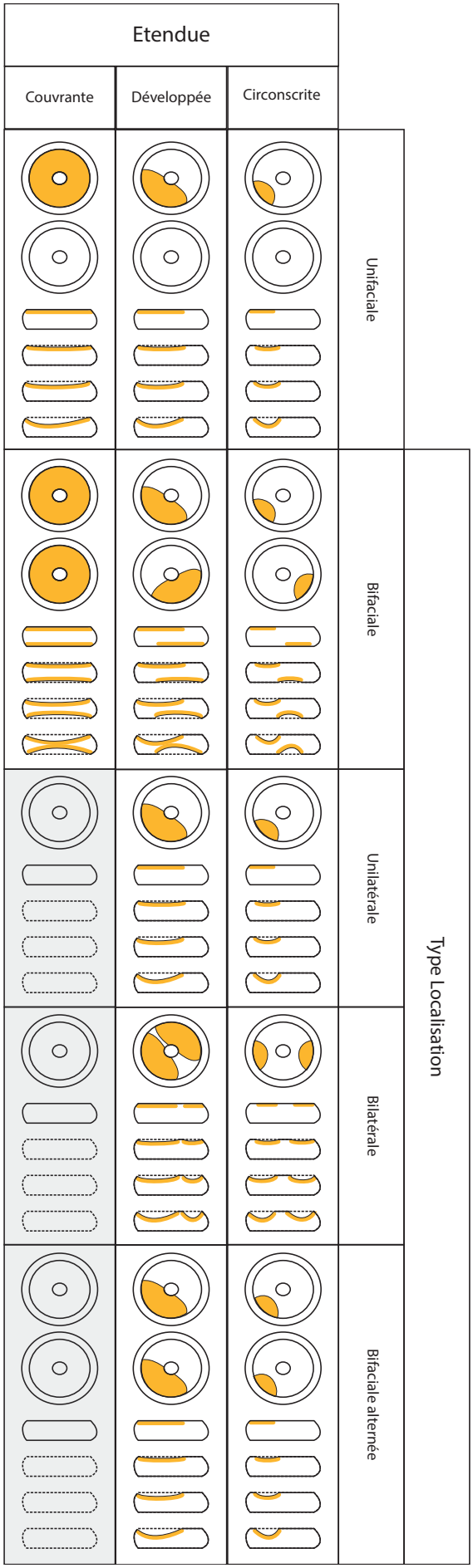


Figure 36 : Schéma des négatifs d'enlèvement en fonction de leurs caractéristiques (localisation, position, étendue, intensité. En gris les combinaisons impossibles.

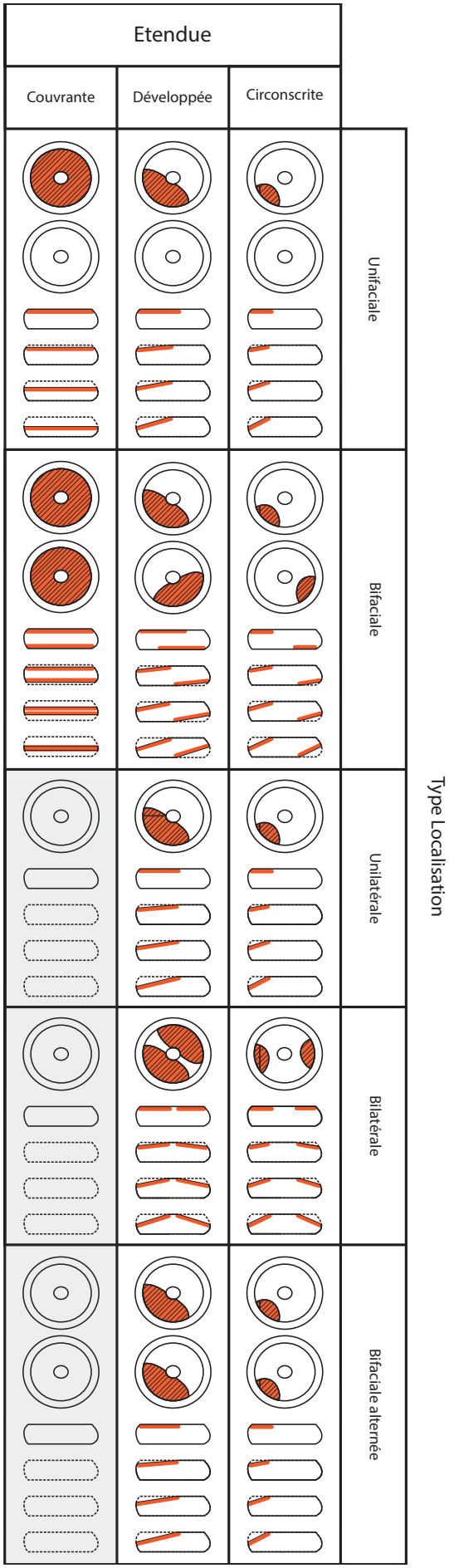


Figure 37 : Schéma des pans de fracture en fonction de leurs caractéristiques (localisation, position, étendue, intensité). En gris les combinaisons impossibles.

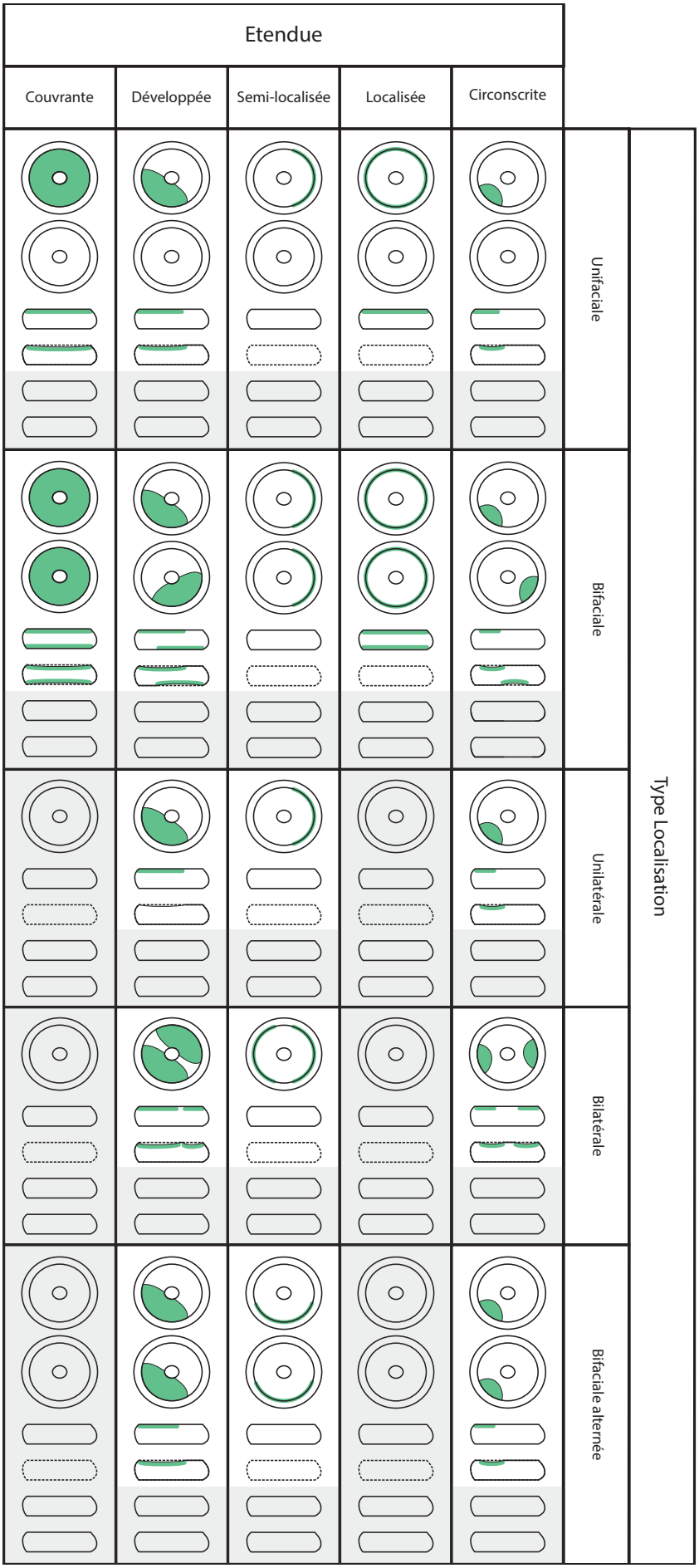


Figure 38 : Schéma des émoussés en fonction de leurs caractéristiques (localisation, position, étendue, intensité). En gris les combinaisons impossibles.

Figure 39 : Photographie d'émoussé des arêtes de la face : Perle Roaix X38-335 Face 1 détail traces 1, 2 et 3 Macroscope Leica Z16AP0 z2.0 et Canon EOS 6D WG

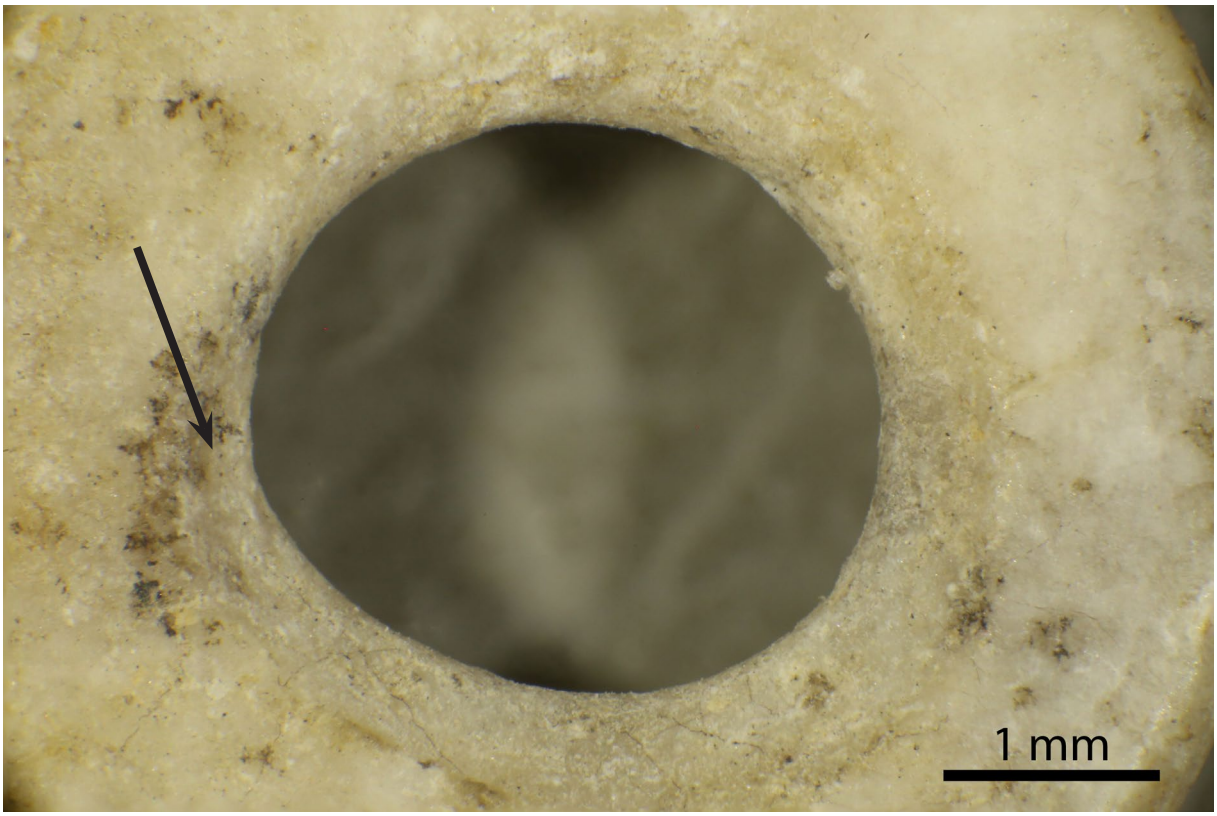


Figure 40 : Photographie d'une échancrure sur le bord d'une perforation : Perle Roaix X28-303 Perforation 1 détail trace 1 Macroscope Leica Z16AP0 z2.5 et Canon EOS 6D WG

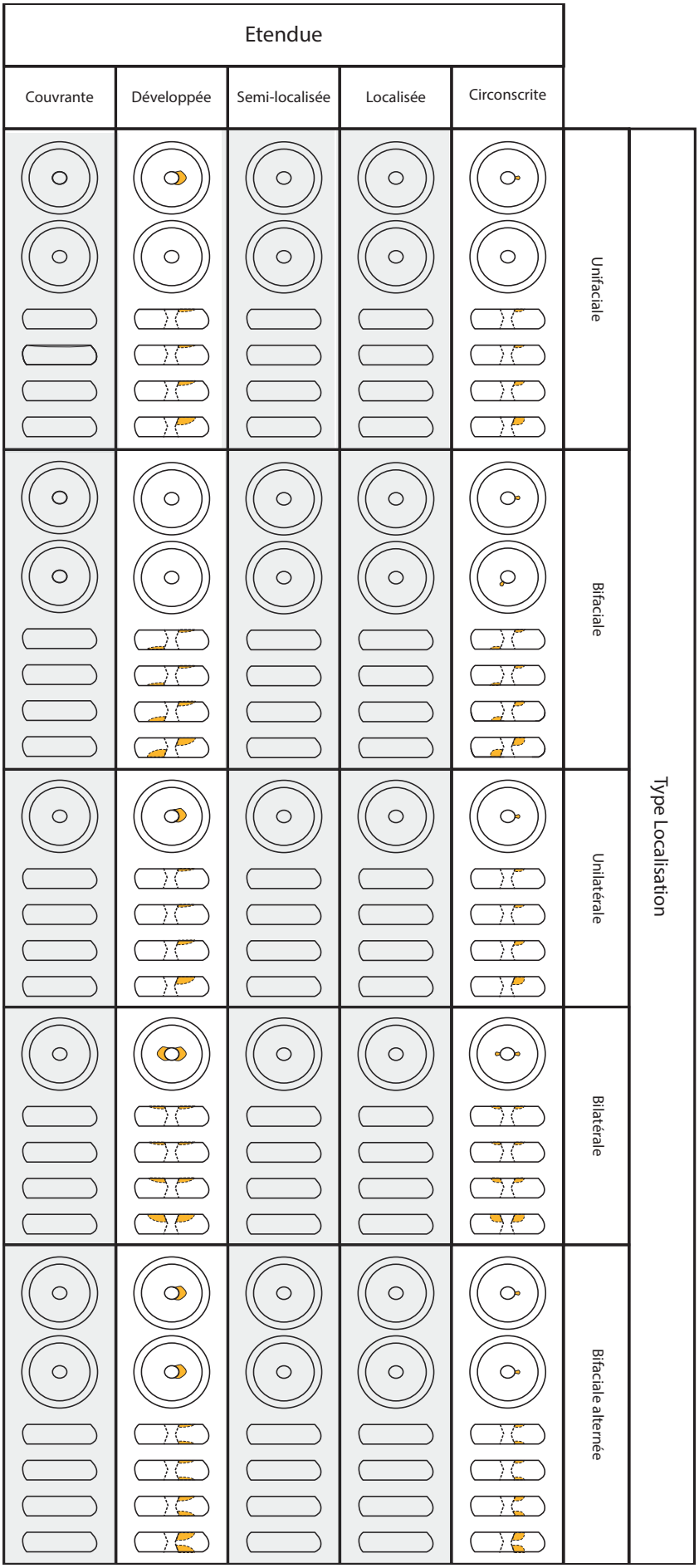


Figure 41 : Schéma des échancrures en fonction de leurs caractéristiques (localisation, position, étendue, intensité). En gris les combinaisons impossibles.

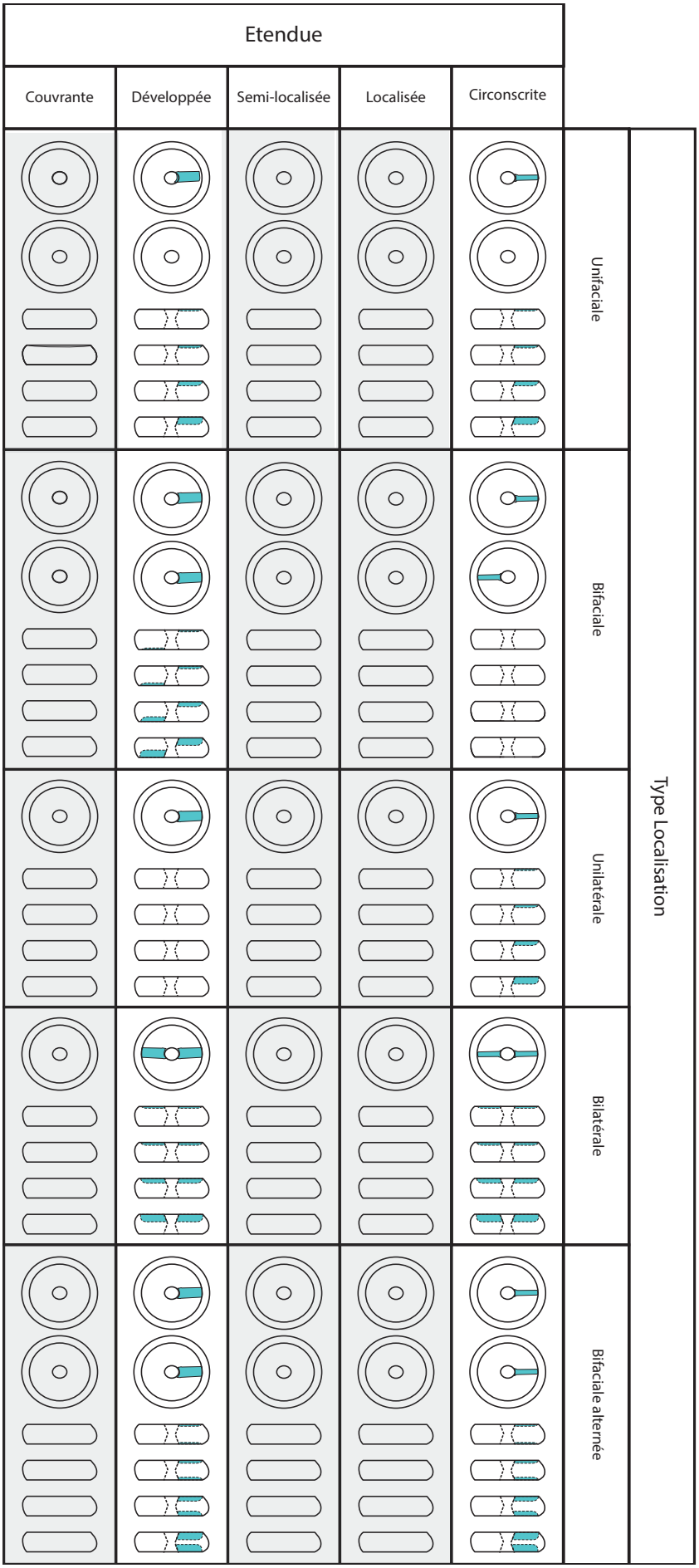


Figure 42 : Schéma des sillons en fonction de leurs caractéristiques (localisation, position, étendue, intensité). En gris les combinaisons impossibles.

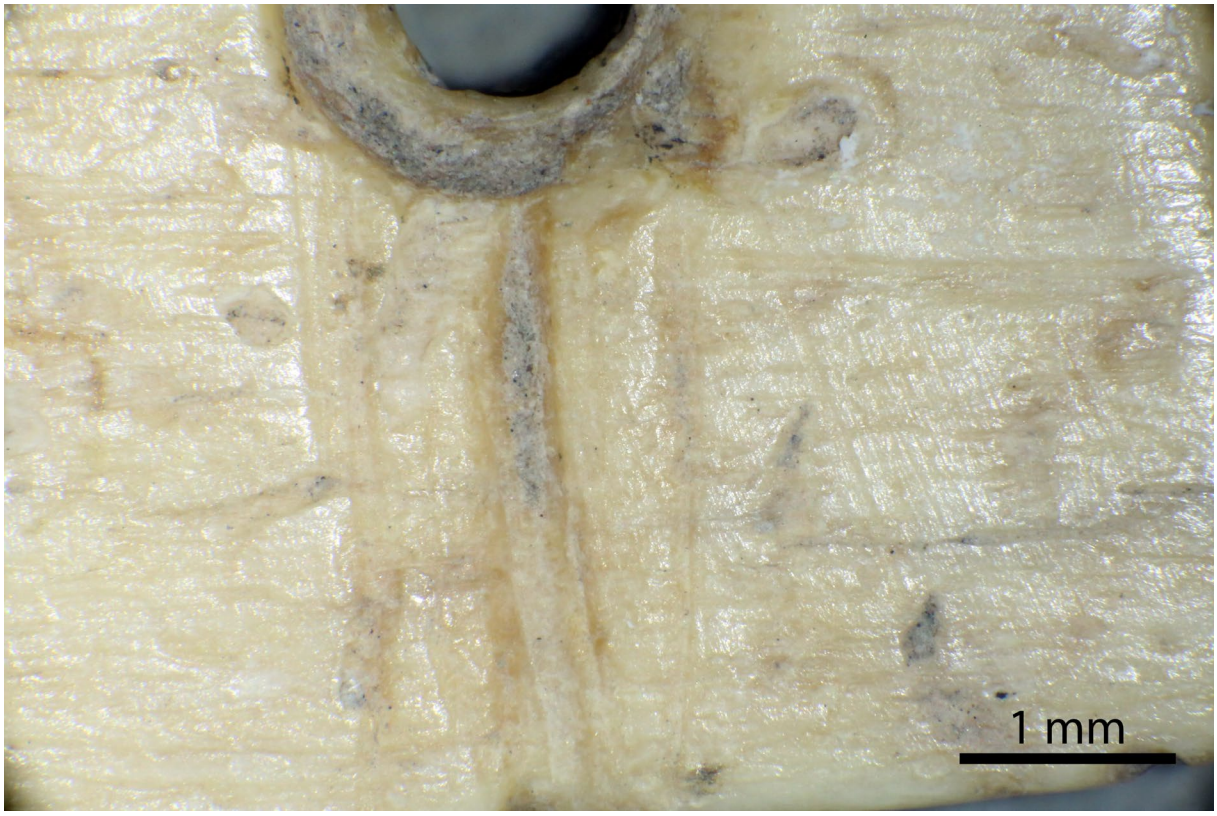


Figure 43 : Photographie d'un sillon sur une face : Perle MPG F007 Face 1 détail traces 1, 2, 3 et 4 Macroscope Leica Z16AP0 z2.5 et Canon EOS 6D WG

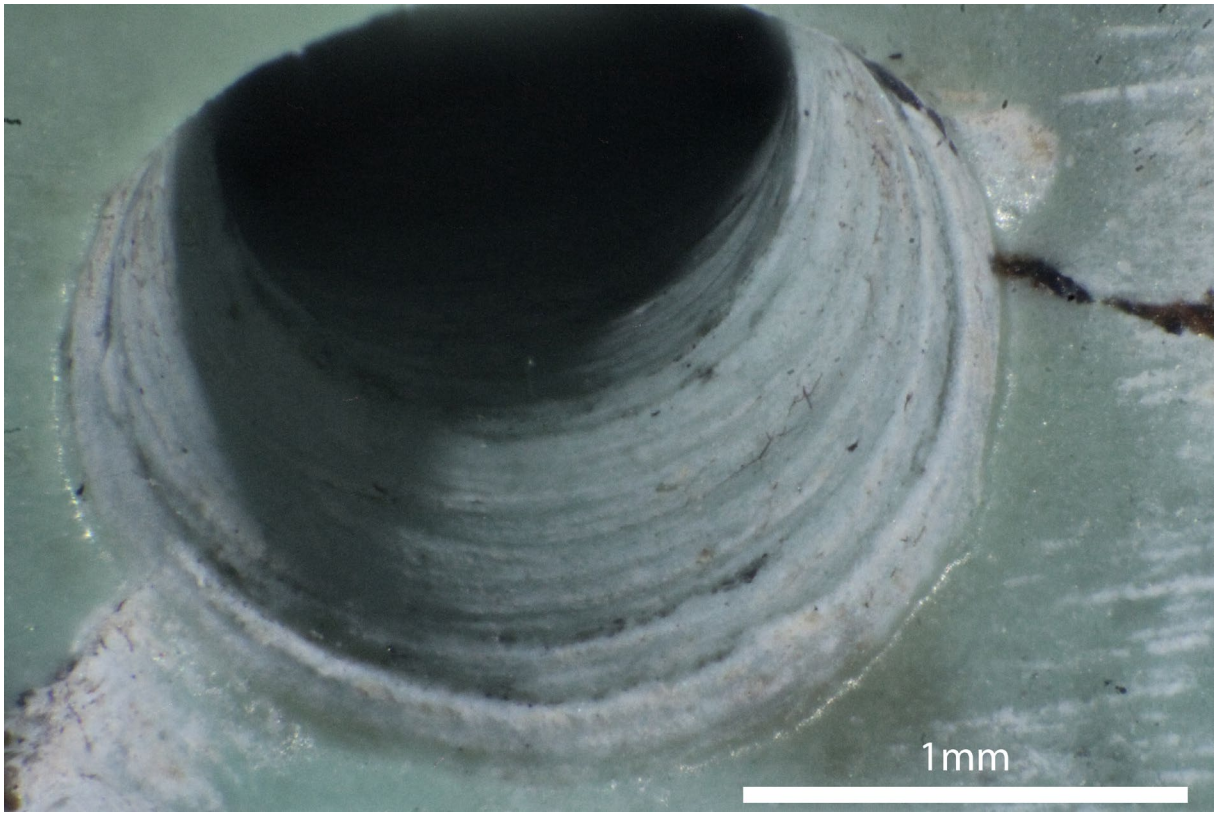


Figure 44 : Photographie de stries dans une perforation : Perle ARN.95.00.57-29. Macroscope Leica (z3.2) et Canon EOS 1100Dm.

◊ Les traces possibles sur les surfaces et dans les volumes

Certaines traces peuvent impacter les surfaces et les volumes. Il s'agit des stries et de leurs dérivés, les facettes.

- *Les stries*

Les **stries** (Figure 44, Figure 45 et Figure 46) sont de fines rayures parfois regroupées en plage (Averbouh, 2000, p. 80). En plus des critères de description des traces, d'autres particuliers aux stries viennent s'ajouter :

- **La multiplicité de l'orientation** qui sera unidirectionnelle, bidirectionnelle ou multidirectionnelle ;
- **L'orientation des stries** qui peut être longitudinale, transversale, oblique, oblique-transversale, oblique-longitudinale, circulaire, semi-circulaire ;
- **L'organisation des stries entre elles**. Elles sont parallèles, perpendiculaires ou sécantes lorsqu'elles se croisent, mais pas perpendiculairement. Des stries unidirectionnelles peuvent être sécantes, car elles peuvent se recouvrir tout en étant orientées de la même manière. Les stries peuvent ne pas se recouper, mais sans être parallèles pour autant.
- **La longueur des stries.** Il s'agit d'un critère plus subjectif (Alarashi, 2014, p. 230) qui ne peut être comparé qu'entre objets de même matière et de même série. Les stries peuvent être courtes, moyennes, longues ou mixtes (de différentes longueurs).
- Il en est de même pour **la largeur des stries**, critère plus subjectif également. Les stries peuvent être étroites, moyennes, larges ou mixtes.
- **La quantité des stries**. Dans certains cas, il n'y en a qu'une seule (quantité unique). Sinon elles peuvent être rares (quand elles sont assez espacées et quantifiable), assez nombreuses (quand elles ne peuvent plus être dénombrées mais qu'elles sont assez espacées) ou nombreuses (quand elles ne peuvent être comptées et qu'elles sont très proches les unes des autres).

- *Les facettes*

Les **facettes** (Figure 47, Figure 48 et Figure 49) sont des surfaces planes dont l'aire est plus petite que celle des faces ou des tranches des objets. Une facette peut avoir deux reliefs différents : lisse, mais dans ce cas-là elle peut être considérée comme un émoussé, ou striée. Comme les stries, d'autres critères particuliers aux facettes ont été relevés :

- Le **nombre** de facettes ;
- **L'organisation des facettes entre elles** qui peuvent se recouper ou non ;
- Et les **caractéristiques des stries** si la facette est striée les mêmes caractéristiques que pour les stries.

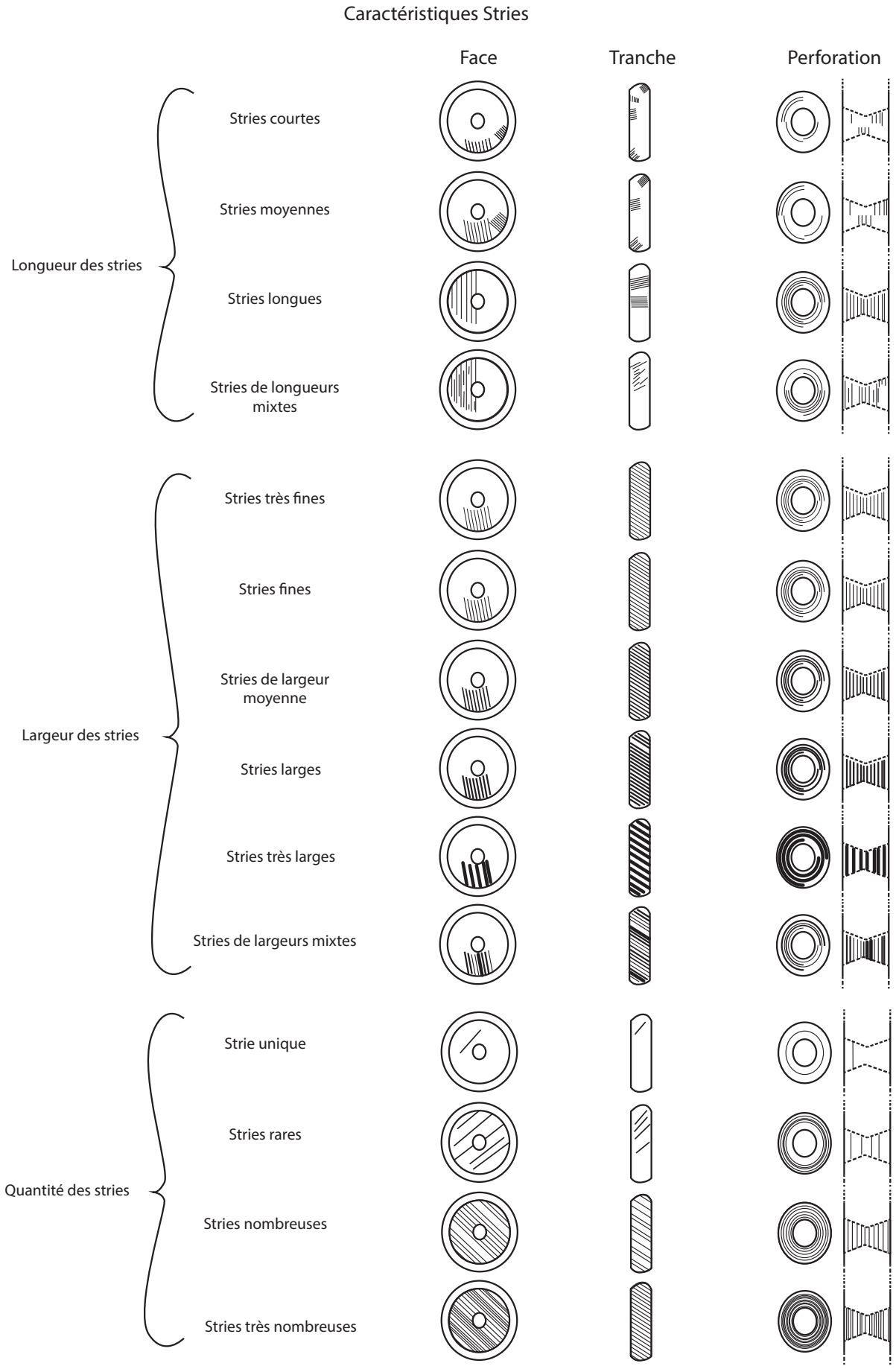


Figure 45a : Schéma des caractéristiques des stries

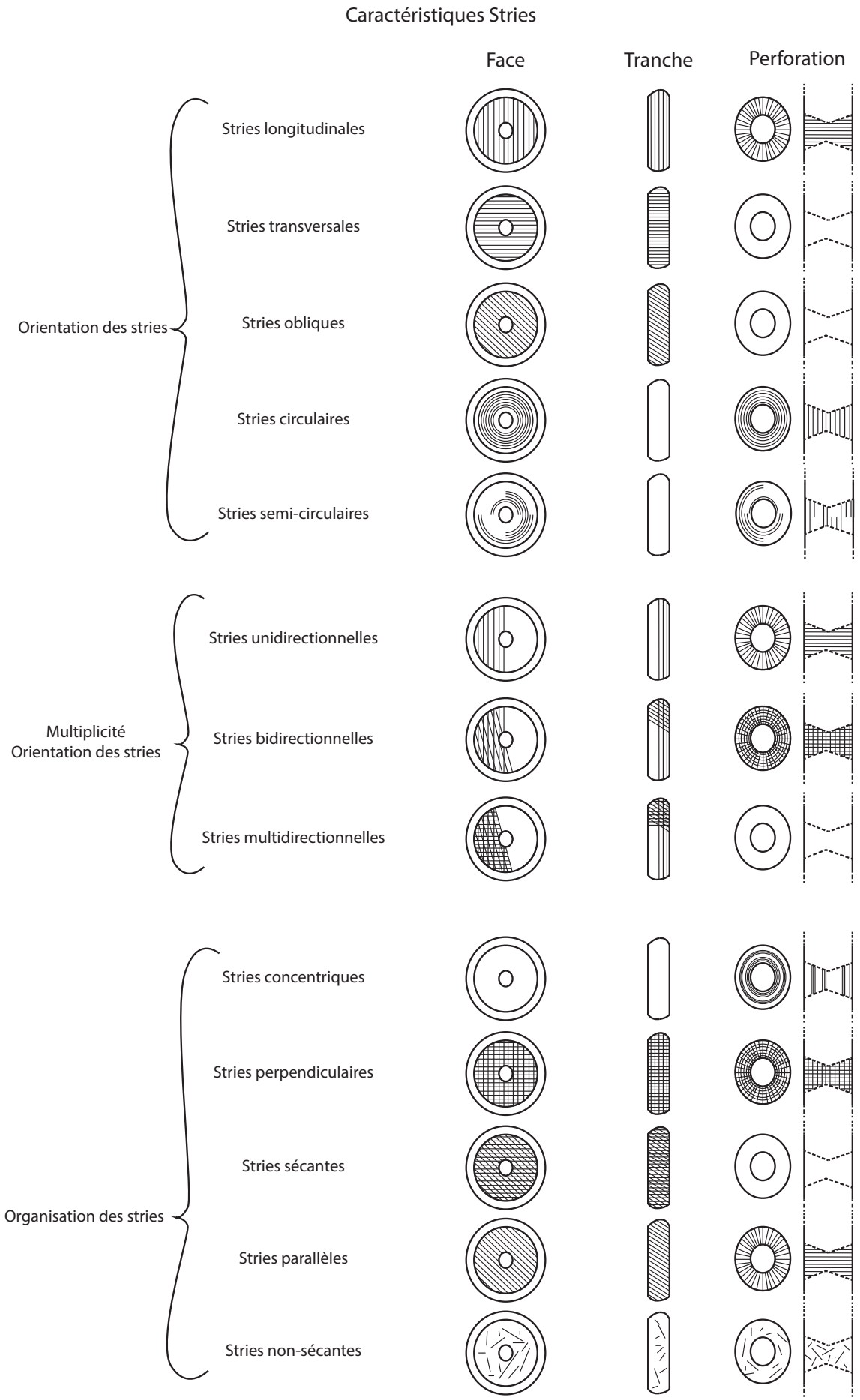


Figure 45b : Schéma des caractéristiques des stries

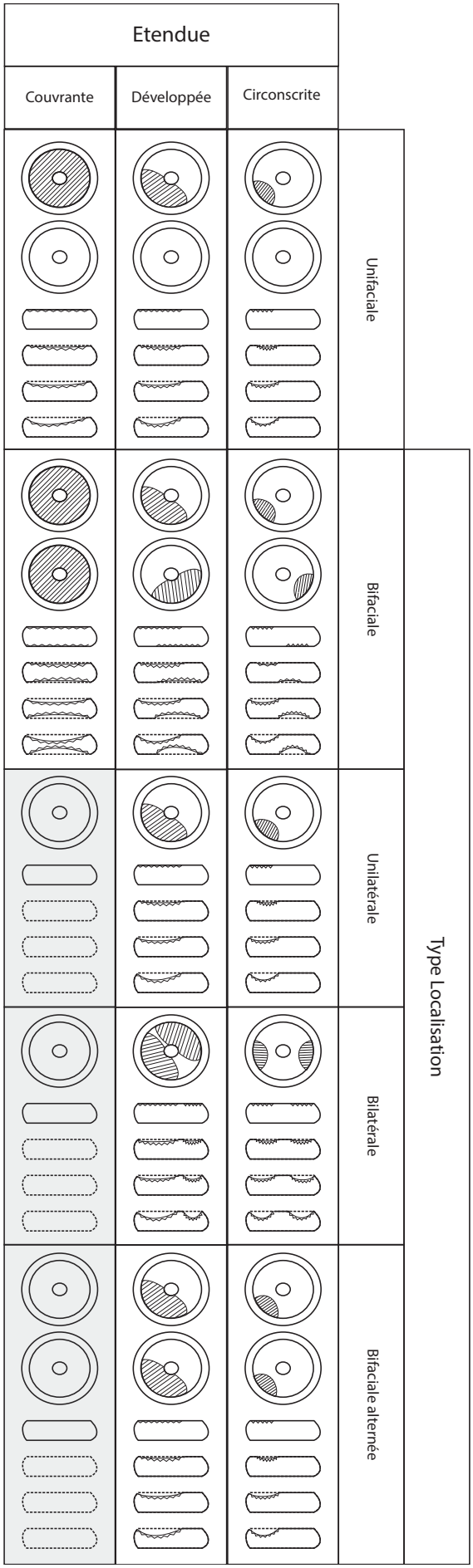


Figure 46 : Schéma des stries en fonction de leurs caractéristiques (localisation, position, étendue, intensité. En gris les combinaisons impossibles.

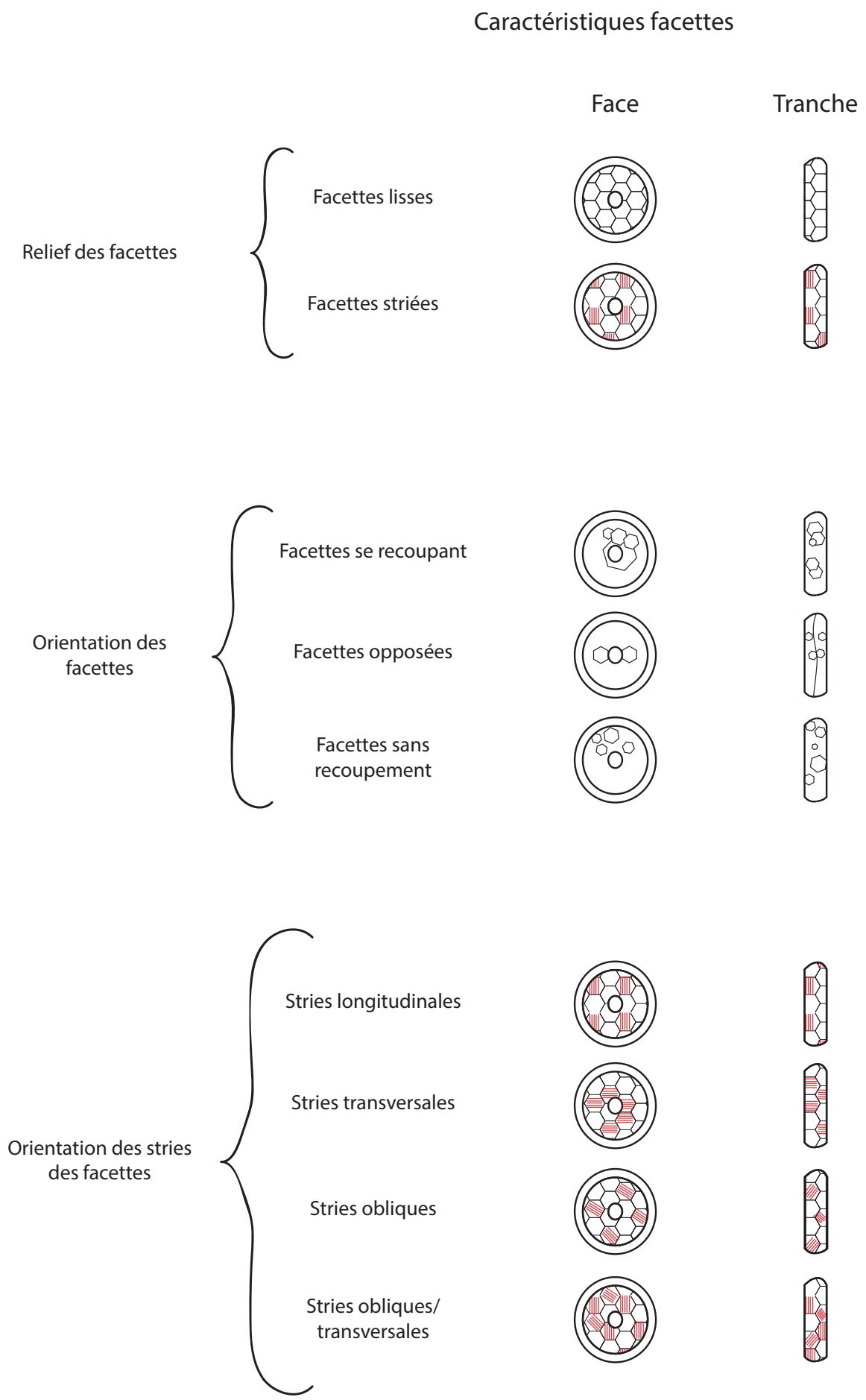


Figure 47 : Schéma des caractéristiques des facettes

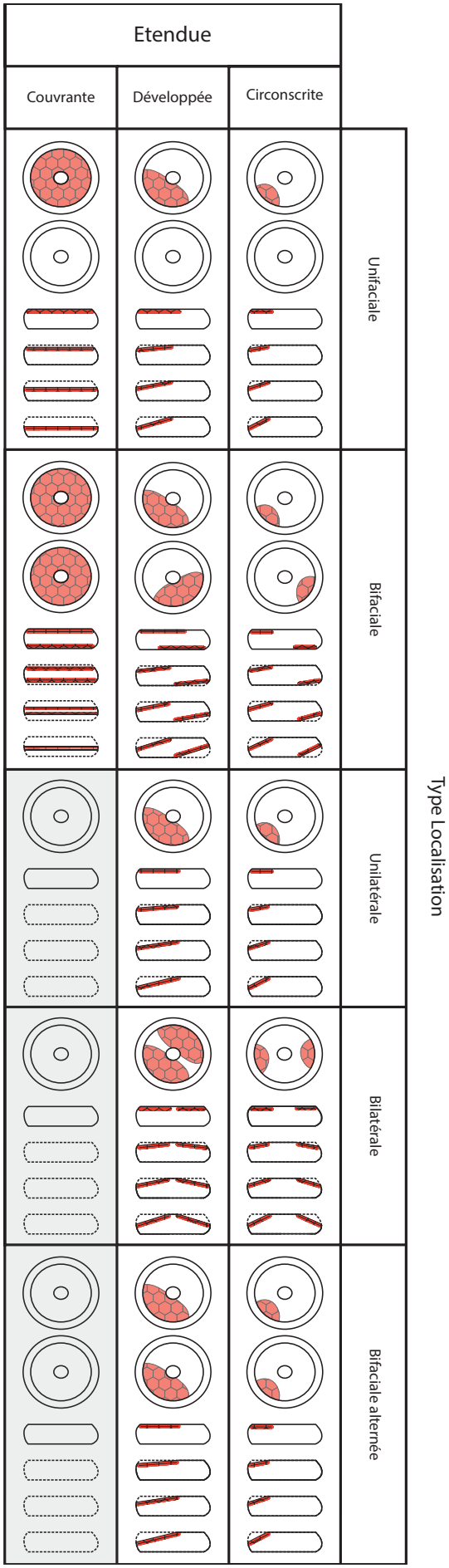


Figure 48 : Schéma des facettes en fonction de leurs caractéristiques (localisation, position, étendue, intensité. En gris les combinaisons impossibles.

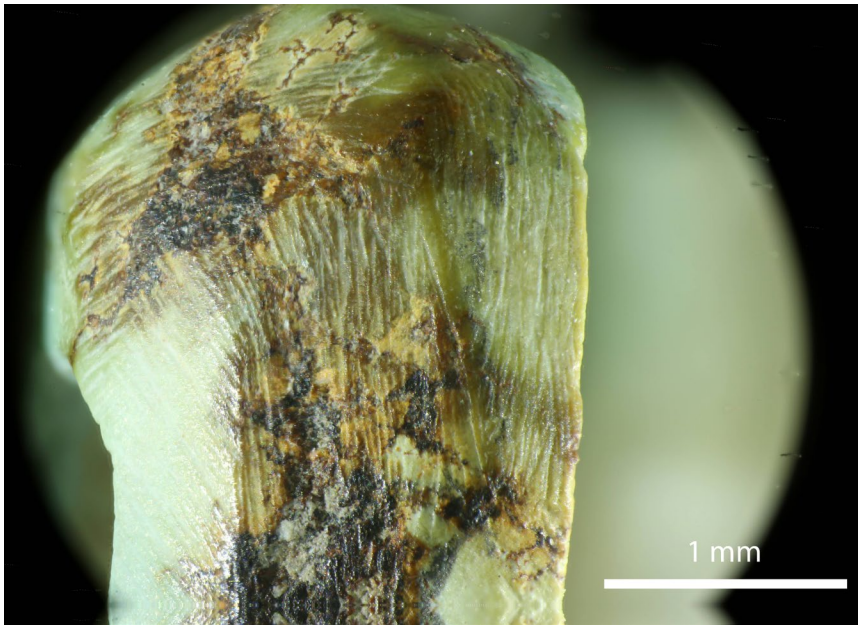


Figure 49 : Photographies de facettes sur une tranche : Perle ARN.95.00.57-32 Binoculaire Leica S8AP0 z6.3 et Canon EOS 5D Mark III

5.1.1.5. Synthèse : protocole d'étude des éléments de parure

La matière première (type, couleur et caractéristiques), la morphologie et les traces présentes sur les objets de parure ont été relevées à l'aide d'un appareil à grossissement macroscopique (loupe binoculaire Leica S8AP0 et macroscope Leica Z16AP0). Les mesures ont été prises sur un scan de l'objet de 2400 dpi à l'aide du logiciel Photoshop. L'ensemble de ces données a été répertorié sur des fiches papier pendant les observations puis dans une base de données Access. En fonction de l'état de conservation, et du temps qu'il a été possible d'accorder à chaque série, tous les objets n'ont pu être observés à l'échelle macroscopique. Cependant, la matière et les mesures ont été relevées.

Ces données ont ensuite été replacées dans leur contexte archéologique.

5.1.2. Contexte d'enfouissement et données archéologiques

De nombreuses données récoltées pendant la fouille, mais aussi par les différents spécialistes qui ont étudié les vestiges archéologiques, sont nécessaires pour comprendre l'objet de parure et son histoire. J'ai donc ajouté à ma base de données, les critères suivants :

- **Proximité de la pièce avec d'autres objets** de parure ou d'autres types de mobilier ;
- **Contact ou non avec des ossements humains** ;
- **Position de l'objet dans le site** (US, carré, zone, secteur et coordonnées spatiales) ;
- **Fonction de la zone du site**, quand elle est connue ;
- **Place du site** dans son environnement ;
- **Autres types de mobilier présents sur le site** notamment s'ils présentent des caractéristiques similaires aux éléments de parure (matière, technicité, etc.) ;
- **Chronologie relative ou absolue** (du site ou des couches).

Je pensais intégrer les données des études de l'anthropologie biologique dans la présente analyse, en prenant en compte la classe d'âge, le sexe, les pathologies et les marqueurs d'activités. En effet, la parure pouvant être un marqueur d'identité personnelle, les informations biologiques des individus sont donc importantes pour comprendre les fonctions qu'elle peut prendre. Cependant, ces données n'ont finalement pas été disponibles[55]. Seul, l'emplacement des défunts dans la sépulture a été pris en compte.

5.2 Le traitement des séries : technique et fonctionnement

Une fois les données intrinsèques aux objets et celles liées au contexte ont été récoltées, il est nécessaire de les mettre en relation les unes avec les autres afin d'établir **la biographie des éléments de parure**. **Il s'agit du premier niveau d'interprétation.** Cette approche consiste à étudier l'ensemble des étapes d'un objet de parure : de la conceptualisation au dépôt (ou la perte) en passant par l'acquisition des matières premières, la fabrication, l'assemblage en parure, l'utilisation, et un éventuel recyclage (Van Gijn, 2010) cité par (Guzzo Falci *et al.*, 2020b, p. 3). Cela permet d'aborder la façon dont les individus interagissaient avec les éléments de parure ainsi que leur rôle social (Guzzo Falci *et al.*, 2020b, p. 3-4). Les caractéristiques intrinsèques observées peuvent être alors interprétées en termes de technique et d'usage de ces éléments. Ce qui autorise enfin à s'interroger sur leur implication en ce qui concerne les savoirs, savoir-faire et compétences des fabricants, le rôle des matières premières dans les choix techniques et morphologiques ou la durée de port des parures et l'organisation du travail avec la question de la standardisation. Pour pouvoir répondre à ces questions, l'utilisation des chaînes opératoires et des chaînes d'usure est nécessaire.

5.2.1. Techniques, chaînes et schémas opératoires, standardisation

De nombreux archéologues travaillant sur les éléments de parure se sont emparés des études technologiques, notamment ces dernières années. Cette présentation rapide n'aura pas vocation à tout citer, mais à rappeler les grandes lignes et mentionner les principales études réalisées jusqu'à présent. La plupart concernent la parure néolithique.

De la même manière que les études des matières premières, **les analyses technologiques se sont d'abord concentrées sur un type d'objet** particulier ou une matière première (les anneaux ou bracelets par exemple). Les premières études technologiques d'éléments de parure remontent à la fin des années 1930 et début des années 40 avec l'études d'objet en pierre (Mackay, 1937, par exemple). Les chercheurs s'intéressent particulièrement à la perforation (Lhote, 1942).

Dans les années 70-80 et 90, les études techniques, accompagnées parfois d'une approche expérimentale, **augmentent fortement**. Elles sont aidées par le développement des études technologiques sur les matières dures animales à partir des années 70 comme celles de D. Stordeur, F. Poplin et H. Camps-Fabrer, suivies par celles d'I. Sidéra dans les années 80-90. Ces chercheurs intègrent dans leurs études les objets de parure en matière dure animale excepté les objets en coquillage.

[55] L'état de conservation ne permet pas leur identification (Bizot, communication personnelle). Cette information m'a été communiquée après avoir étudiée les éléments de parure de Roaix.

Cependant, les études pionnières dédiées aux objets de parure sont **les travaux de Y. Taborin** (1974b ; a ; 1993b) à la fois dans le classement typologique, mais surtout l'approche technologique. Ces travaux concernent essentiellement les objets de parure en coquille. Les années 90 sont marquées par les travaux portant sur les éléments de parure du Paléolithique supérieur intégrant une études des techniques de fabrication (White, 1992 ; d'Errico *et al.*, 1993 ; Vanhaeren, d'Errico, 2001 ; Vanhaeren, d'Errico, 2011)

Dans les années 2000, le nombre de synthèses diminue. Elles sont remplacées soit par **des études de sites d'atelier soit par des analyses limitées à un seul type de mobilier de parure**, c'est le cas des anneaux en pierre : (Burnez-Lanotte *et al.*, 2005 ; Fromont, 2008), des perles discoïdes en coquilles (Ricou, Esnard, 2000 ; Laporte, 2009) ou bien de l'étude ethnoarchéologique des perles en cornaline en Inde (Roux, 2000). Toutefois, deux synthèses portant sur les parures du Bassin parisien et rhénan peuvent être citées (Polloni, 2008 ; Bonnardin, 2009).

Les années 2010 connaissent une augmentation des synthèses intégrant les études des techniques (Rigaud, 2011 ; Bains, 2012 ; Alarashi, 2014 ; Viola, 2016). **Un grand nombre d'études** ont été publiées pendant cette décennie, dont certaines seront citées au fur et à mesure du manuscrit.

5.2.1.1. Limites d'étude de la fabrication des éléments de parure

Étudier les techniques employées à partir de l'observation des traces et de la morphologie des éléments de parure n'est pas sans difficulté. La principale est que la plupart des objets de parure mis au jour peuvent être considérés comme finis et utilisés. **Les techniques des dernières étapes de fabrication ainsi que l'usure de l'objet recouvrent et effacent les stigmates des premières phases de fabrication.** C'est pour cela que les premières étapes ne seront pas abordées de manière précise**.** De plus, l'ensemble des traces peut être effacé par des évènements post-dépositionnels.

La deuxième difficulté résulte du nombre élevé de matériaux différents. Il est difficile de bien connaitre les spécificités de chacun. Il existe également des points d'ombre dans l'interprétation de certains stigmates. En effet, les impacts des phénomènes taphonomiques sont encore peu étudiés.

La dernière limite réside dans les choix méthodologiques de cette étude. J'ai été formée à l'observation des pièces à **l'échelle macroscopique**. Cela permet d'observer de nombreuses pièces, mais ne permet pas d'avoir une grande précision de description des traces entraînant parfois des incapacités à connaitre l'origine des traces. J'ai également fait très peu d'expérimentations, par manque de temps. Malgré ces différentes limites, de nombreuses informations peuvent être déduites des données récoltées concernant les techniques de fabrication.

5.2.1.2. Chaîne opératoire : aspects théoriques

Les techniques ont un rôle important dans la manière d'appréhender les groupes culturels passés. En effet, **les techniques sont l'expression visible des groupes culturels et sociaux** car elles prennent part aux interactions entre les individus et les groupes mais également avec *« […] leurs systèmes de pensées et d'action (…) »* (Lemonnier, 2010, p. 48).

Pour aborder ces questions, les archéologues utilisent une grille de lecture : **la chaîne opératoire** *« […], which is geared to an anthropological interpretation of archaeological objects, that is, both a cultural and sociological interpretation. »*[56] (Roux, 2019, p. 1). La première de ces interprétations permet de traiter des caractéristiques spécifiques et particulières des populations et de leur place dans l'histoire, la seconde des institutions, les structures et les pratiques.

La chaîne opératoire constitue la matière première de l'ethnologie des techniques, et également du préhistorien. Elle est à la fois une **succession de gestes et d'actes effectués par une personne et la représentation simplifiée que s'en fait celui qui la décrypte** (Lemonnier, 2004, p. 26).

Pour les anthropologues, ce concept a été défini après la deuxième Guerre mondiale dans le contexte de la mise en place de **l'anthropologie des techniques**. Ils ont observé la diversité des procédés de fabrication d'objets, leur imbrication dans le système social et symbolique des sociétés en mettant en évidence la dimension sociale et culturelle de ces chaînes opératoires (Audouze, Karlin, 2017, p. 6 ; Roux, 2019, p. 1)

Le concept de chaîne opératoire est actuellement utilisé par les archéologues pour décrire une activité technique générale, c'est-à-dire « *[…] une série d'opérations qui transforment une matière première en un produit, que celui-ci soit objet de consommation ou outil* » (Cresswell, 2010, p. 26).

Cette notion désigne donc *« le cheminement technique suivi par un matériau ou plus généralement un objet de travail, de l'état de matière à celui de produit fini »,* c'est-à-dire *« les contraintes et les possibles que fixent la matière, l'énergie, l'écosystème. »* **Une chaîne opératoire a un commencement et une fin, qui sont délimités par la matière première brute et le produit obtenu** (Karlin, 1991, p. 109).

5.2.1.2.1. Schéma opératoire

La chaîne opératoire s'applique généralement à un ensemble d'actions, concourant à un seul but, appliqué sur un seul bloc. Il s'agit du principe d'unicité (Karlin, 1991, p. 109). **Si des intentions et des actions sont communes à plusieurs blocs, il s'agit d'un schéma opératoire**. Celui-ci fait référence aux représentations mentales. Il définit l'image idéale, et préconçue du déroulement technique dans ses traits essentiels.

5.2.1.2.2. Division de la chaîne opératoire

Les chaînes opératoires sont divisées en plusieurs étapes qui ont été définies à partir des recherches et de la terminologie appliquées aux industries lithiques : les phases, les procédés et les techniques.

Si certains emploient le terme « méthode », je lui préfère celui de « **phase** » dans le sens des grandes étapes nécessaires à la fabrication d'un élément de parure. Il s'agit de séquence ordonnée d'opérations fonctionnelles réalisées par un ensemble de gestes élémentaires pour lesquels diffé-

[56] *« […], qui est orienté vers une interprétation anthropologique des objets archéologiques, c'est-à-dire une interprétation à la fois culturelle et sociologique. »* traduction Deepl.com

rentes techniques peuvent être utilisées (Balfet, 1991, p. 17 ; Provenzano, 2004, p. 29 ; Roux, 2019, p. 41). Les chaînes opératoires des éléments de parure sont composées de cinq phases :

- **L'extraction** et la préparation de la matière première ;
- Le **débitage** ;
- Le **façonnage** ;
- La **perforation** ou création du système d'attache ;
- Et les **finitions**.

Les **procédés** sont de courtes séquences d'une ou plusieurs techniques visant un objectif précis à l'intérieur d'une phase (Provenzano, 2004), par exemple : le façonnage des tranches.

*« Une **technique** est une action socialisée sur la matière, mettant en jeu les lois du monde physique. »* (Lemonnier, 1991, p. 697). Elle est définie par plusieurs éléments : une matière qui est transformée par la technique ; des objets comme des outils par exemple ; des gestes, mais également des énergies qui mettent en mouvement ces objets ; et des représentations mentales *« qui sous-tendent les gestes techniques. »* L'ensemble de ces éléments forme un tout, si l'un est modifié les autres le sont aussi (Lemonnier, 1991, p. 697). En archéologie, elle est définie comme l'élément technique minimum. Il s'agit de la plus petite action sur la matière. **Elle est caractérisée par une matière, un mode d'action, un outil et un geste** (Provenzano, 2004, p. 29 ; Roux, 2019, p. 42).

Pourtant, je propose une division supplémentaire : **l'action technique**. Ce sont des techniques mais appliquées à une partie de l'objet. Par exemple, une perforation bifaciale vaut deux actions techniques alors qu'une unifaciale n'en vaut qu'une. Cela permet d'envisager le degré de complexité de fabrication d'un objet avec plus de nuances.

5.2.1.2.3. Longueur des chaînes et schémas opératoires

En général, une chaîne opératoire est considérée comme **simple** quand elle contient une ou deux phases de fabrication ou **complexe** si elle est composée d'une succession d'opérations selon différentes phases (Averbouh, Provenzano, 1998-1999, p. 8 ; Alarashi, 2014, p. 594 et 602).

J'ai pris en compte **le nombre minimal de techniques** utilisées pour la fabrication de chaque objet. Ce nombre correspond à celui des techniques que j'ai identifiées. Pour éviter un biais dans mon étude, je le compare avec **le nombre de techniques possibles**. J'ai fait de même pour **le nombre minimal des actions techniques**. Dans certains cas, notamment quand le débitage est indéterminé, j'ai juste marqué que le nombre de techniques et d'actions techniques possibles est supérieur au nombre minimal. **Ces nombres permettront de comparer la longueur des chaînes ou schémas opératoires.**

5.2.1.3. Techniques

Étant donné que certaines techniques peuvent être employées dans différentes phases de la chaîne opératoire, je les présente séparément. Je présenterai par la suite les différentes phases.

Plusieurs catégories de techniques sont définies par les nombreux technologues des industries lithiques (Inizan *et al.*, 1995) **et sur matières dures animales** : les techniques de fractura-

tion, d'usure, et de perforation (Averbouh, Provenzano, 1998-1999 ; Averbouh, 2000 ; Provenzano, 2004). **Les techniques de métallurgie ne seront pas abordées**, car elles nécessitent une formation différente de celle que j'ai suivie.

5.2.1.3.1. Les techniques de fracturation

Les **techniques de fracturation** font toutes appel à une **percussion lancée**. Elles peuvent être subdivisées en deux groupes :

- Les techniques d'éclatement ;
- Et les techniques d'enlèvement (Averbouh, Provenzano, 1998-1999, p. 9).

◊ **Les techniques d'éclatement**

Les techniques d'éclatement visent à briser le bloc en éclats par percussion directe ou indirecte ou par flexion/traction.

Les techniques par percussion directe ou indirecte consistent en l'application d'un choc sur la matière pour fracturer le bloc en plusieurs morceaux. Il est soit violent (en percussion lancée diffuse pour la percussion directe), soit appliqué (grâce à une percussion lancée avec intermédiaire pour la percussion indirecte). Les techniques nécessitent un mouvement d'ampleur différente, de haut en bas (Inizan *et al.*, 1995, p. 30-32 ; Provenzano, 2004, p. 30). Elles servent notamment au débitage de différentes matières comme les coquilles sur lesquelles la percussion directe ou indirecte est tout aussi opérante (Bonnardin, 2009, p. 71). Elles peuvent également être utilisées dans la fabrication d'éléments en os (Provenzano, 2004, p. 30) ou en matière minérale (Barge, 1982, p. 67). De nombreux outils en diverses matières peuvent être utilisés. Dans de nombreux cas, l'outil est un percuteur actif (galets, andouiller de bois animal, bois végétal) ou dormant (enclume). La percussion indirecte nécessite en plus l'utilisation d'un intermédiaire.

Les stigmates qui sont issus de ces techniques sont difficiles à identifier (Bonnardin, 2009, p. 71), mais sont en grande majorité des **pans de fracture** dont la régularité dépendra de la matière (Averbouh, Provenzano, 1998-1999, p. 10). Dans le corpus étudié, ces techniques ont peut-être servi à fracturer les valves de bivalves dans la fabrication des perles discoïdes.

Les techniques de fracturation par flexion ou traction consistent en un *« […]* ***arrachement de la matière par une force continue et violente, appliquée au moyen d'une flexion, visant à détacher un fragment du bloc travaillé*** *[…] »* (Averbouh, Provenzano, 1998-1999, p. 11). Pour arriver au résultat désiré, il faut appliquer un mouvement de traction/flexion continu vers le haut et/ou vers le bas sur le bloc. Cette technique est souvent précédée d'un sciage ou d'incisions afin de contrôler la fracture (Bonnardin, 2009, p. 70). Elle est applicable sur des matières dures animales sèches comme les os et les coquilles (Provenzano, 2004, p. 30 ; Bonnardin, 2009, p. 70) et sur certaines roches et minéraux. Peu d'outils sont nécessaires puisque la main nue (parfois avec un calage) peut appliquer ce mouvement de traction/flexion (Averbouh, Provenzano, 1998-1999, p. 11).

Les stigmates qui résultent de ces techniques sont les **pans de fracture**, ou les **fractures en languette** (Bonnardin, 2009, p. 70 ; Figure 50).

Figure 50 : Photographie de stries de sciage et d'un pan de fracture en languette à la suite d'une flexion sur une tranche : Perle MPG F007 Tranche 1 détail trace 6 Macroscope Leica Z16AP0 z4.0 et Canon EOS 6D WG

◊ Les techniques d'enlèvement

Les techniques d'enlèvement consistent à ôter des morceaux de matière au bloc. Elles sont au nombre de deux.

La première est la **pression qui consiste à appliquer la force musculaire directement sur une matière pour en détacher un morceau**. Elle est généralement sur des matériaux durs et particulièrement des roches à grain fin et homogène comme les matières siliceuses. L'outil le plus simple est la main pour les matières tendres, mais les plus utilisés sont les outils pointus ou mousses (bois animal, végétal, cuivre) outil qui peut être activé par la main, par un levier ou une béquille (Inizan *et al.*, 1995, p. 32 ; Alarashi, 2014, p. 183).

Les stigmates sont difficiles à mettre en évidence. Il s'agit la plupart du temps de négatifs d'enlèvement.

La deuxième technique est la **taille qui réduit un morceau ou un bloc en une plus petite portion à l'aide d'un percuteur**. Celui-ci peut être utilisé en percussion lancée diffuse (directe) ou percussion lancée avec intermédiaire (indirecte). Cette technique est notamment appliquée sur des matériaux durs (Barge 1982 ; Kenoyer 1986 ; Gwinnett, Gorelick 1991 ; Bains 2012). En général, c'est la technique principale avec laquelle une partie de la matière première est détachée dans le cas de roches dures, à grain fin et homogène, tandis que pour les roches tendres (par exemple le talc), on utilise principalement des techniques abrasives (Viola, 2016, p. 178). Les outils sont les mêmes que les techniques de fracturation par percussion.

Les stigmates sont difficiles à observer, car la plupart du temps ils ont été recouverts par d'autres traces. Leur description sur les roches siliceuses est notamment détaillée dans les travaux de M.-L. Inizan *et al* (1995) ; et de V.Roux (2000).

5.2.1.3.2. Les techniques d'usure

Les techniques d'usure consistent généralement **à frotter l'objet** en cours de fabrication contre un outil ou inversement.

◊ **Les techniques d'usure en surface**

Les techniques d'usure en surface ont pour objectif de **réduire l'épaisseur ou d'égaliser une surface**. Elles s'appliquent sur les surfaces de la pièce en cours de fabrication. Trois d'entre elles peuvent être employées dans la fabrication d'élément de parure : le raclage, l'abrasion et le polissage.

Le raclage a pour but d'éliminer de fines couches de matière en entamant légèrement la surface travaillée pour la régulariser ou pour réduire l'épaisseur de la pièce dans un mouvement unidirectionnel répété. Il est applicable sur l'os, le bois animal, et possiblement les roches tendres. Les outils sont constitués d'une partie active composée d'un tranchant (arête) (Provenzano, 2004, p. 31).

Les stigmates produits par cette technique sont des **faisceaux de stries linéaires**, plus ou moins larges et profondes, sécantes ou parallèles (Bonnardin, 2009, p. 74).

L'abrasion est une technique particulièrement employée pour la fabrication des éléments de parure. **Elle consiste à éliminer de la matière par frottement d'une surface contre une autre de façon à régulariser ou diminuer l'épaisseur d'une surface** (Averbouh, Provenzano, 1998-1999, p. 14 ; Alarashi, 2014, p. 185) par un *« […] mouvement tournant ou de va-et-vient, en maintenant une pression plus ou moins forte suivant l›intensité de l›abrasion souhaitée ; […]. »* (Averbouh, Provenzano, 1998-1999, p. 14). Cette technique peut être utilisée sur tous les types de matières. En général, les outils ne sont pas connus. Toutefois, il s'agit sûrement de blocs ou fragments de roches (à grains grossiers, moyens ou fins, en fonction de la finesse d'abrasion) qui sont transformés en meule dormante. Celles-ci, lorsqu'elles sont connues, sont souvent en grès mais aussi en calcaire ou roche magmatique (Schoumacker, 1993, p. 166). Cependant, une surface recouverte de sable convient également (Bonnardin, 2009, p. 71 ; Alarashi, 2014, p. 185). Dans certains cas, ces meules possèdent des gorges. L'abrasion nécessite parfois des outils actifs. Par exemple, pour abraser des objets en série, un morceau de bois avec des encoches peut être utilisé. D'autres peuvent être tenus à la main, comme les galets ou des bâtonnets (Alarashi, 2014, p. 185). Une poudre abrasive est parfois ajoutée. Dans le cas d'une abrasion en série, un lien souple ou rigide peut également être nécessaire pour maintenir les ébauches.

Les stigmates de l'abrasion sont des **stries linéaires parallèles** (Figure 51) dont le nombre et les dimensions varient en fonction du type d'abrasion (Bains, 2012). Si les stries sont nombreuses, longues, parallèles, de dimensions hétérogènes, et marquées, l'abrasion est grossière. Une abrasion réalisée avec un outil à grain moyen/fin donnera des stries nombreuses, longues, parallèles, de dimensions homogènes, et superficielles avec des zones lisses séparant les stries (Viola, 2016, p. 205). Dans certains cas, en fonction de l'inclinaison de la pièce lors de l'abrasion, des facettes apparaissent (Figure 52).

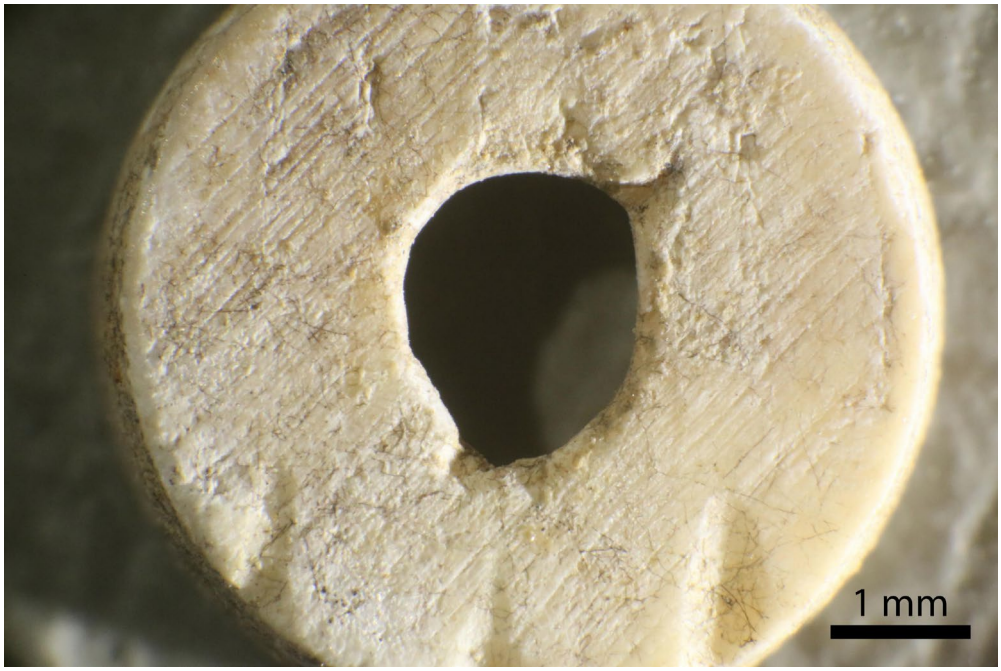


Figure 51 : Photographie de stries d'abrasion sur une face : Perle Roaix 1985-310 Face 1 détail trace 2 Macroscope Leica Z16AP0 z2.0 et Canon EOS 6D WG

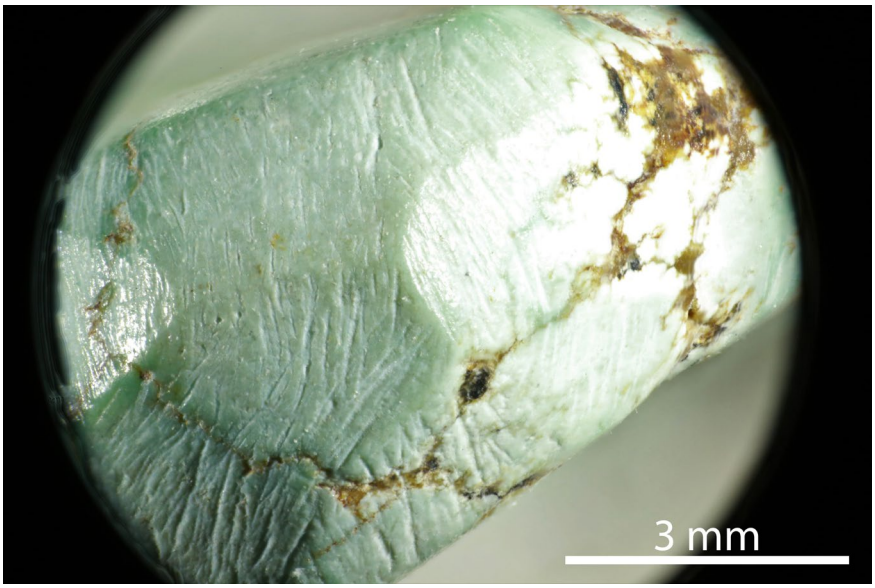


Figure 52 : Photographies de facettes d'abrasion sur une tranche : Perle ARN.95.00.57-54 Tranche 2 détail traces 18 et 19 Binoculaire Leica S8AP0 z6.3 et Canon EOS 5D Mark III

La morphologie des perles discoïdes change si celles-ci sont abrasées individuellement ou en série, notamment la forme de la section perpendiculaire aux faces. Si la perle a une section quadrangulaire (droite, légèrement en biais ou en biais), elle a été abrasée en série (Ricou, Esnard, 2000, p. 93). Si sa section perpendiculaire aux faces est quadrangulaire à deux pans arrondis ou hexagonaux, il faudra prendre en compte d'autres paramètres pour déterminer si l'abrasion a été individuelle ou non. Les traces liées à l'abrasion sont très courantes dans le corpus

La dernière technique d'usure des surfaces est le **polissage** (Figure 53). Elle consiste à **éliminer des microparticules de matière par frottement, de façon à unir une surface, à la rendre lisse et luisante** (Provenzano, 2004, p. 31 ; Bonnardin, 2009, p. 76) avec un mouvement tournant, de va-

et-vient ou encore d'entrechoquement (Alarashi, 2014). Tout type de matière est polissable. De nombreux outils différents peuvent être utilisés comme :

- Un abraseur dormant à grains fins. Dans ce cas-là, des stries nombreuses, longues, parallèles, de dimension homogène, et superficielles seront visibles (surtout à une échelle microscopique) séparées par des zones lisses (Viola, 2016, p. 205).
- Un brunissoir donnant quelques stries parallèles, de dimensions homogènes et superficielles (Viola, 2016, p. 205) ;
- Un morceau de cuir avec additif ou non comme de la matière grasse (qui peut également être ajoutée sur les polisseurs en pierre), de prêle et de cendre (Maréchal, Alarashi, 2008, p. 590 ; Viola, 2016, p. 210) ;
- Le polissage par entrechoquement se fait dans un contenant avec un abrasif (d'Errico *et al.*, 2000, p. 100).

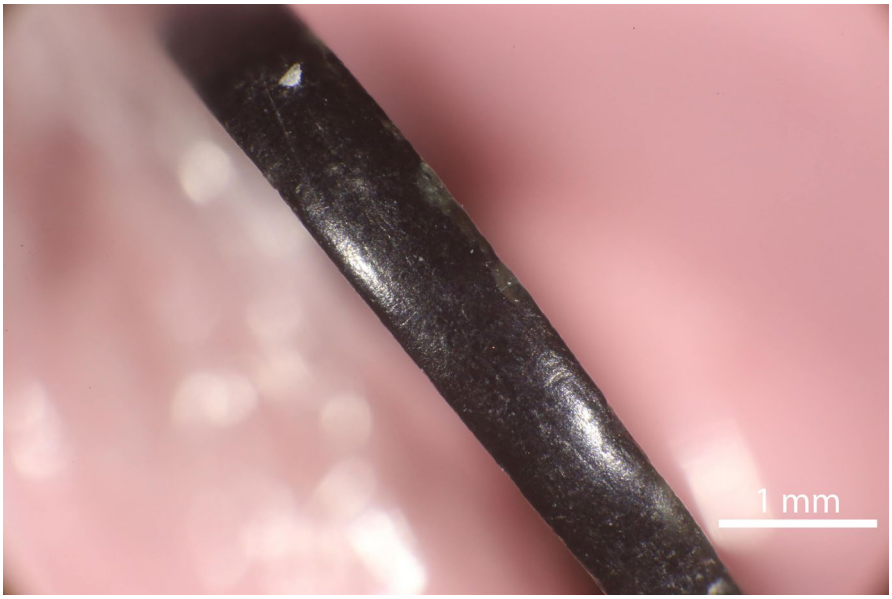


Figure 53 : Photographie d'un poli probablement de finition sur une tranche : Perle Roaix 1926-147 Tranche 2 détail trace 1 Macroscope Leica Z16AP0 z2.5 et Canon EOS 6D WG

Bien que les **polis** soient très présents dans le corpus, il est impossible de déterminer l'outil utilisé sans observation microscopique et souvent difficile de le distinguer d'un poli d'usure (Bonnardin, 2009, p. 76).

◊ Les techniques d'usure en profondeur

Les techniques d'usure en profondeur ***« […] consistent à éliminer la matière dans son épaisseur en la traversant complètement ou partiellement. »*** (Alarashi, 2014, p. 186). Deux d'entre elles sont employées dans la fabrication d'élément de parure : le sciage et l'incision.

Le sciage consiste à creuser la matière en pressant un outil dans un mouvement rectiligne de va-et-vient (Bonnardin, 2009, p. 70 ; Alarashi, 2014, p. 186). Il peut être applicable sur tout type de matière. Plusieurs types d'outils sont possibles :

- Ceux avec une arête tranchante qui donnent un **« Bec de flûte »** sur les dentales ou **des pans irréguliers** sur les os accompagnés parfois de **stries continues, droites et perpendiculaires au plan de sciage** (Averbouh, Provenzano, 1998-1999, p. 17 ; Vanhaeren, d'Errico, 2001, p. 18 ; Bonnardin, 2009, p. 70). Sur des objets en stéatite, un sciage avec une lame (denticulée ou non) en silex laisse des **stries** qui se croisent sur la paroi d'inclinaison variable. La même technique, mais avec une plaquette de quartzite, ou de cuivre donnera, sur les parois, des stries parallèles et horizontales (Viola, 2016, p. 203-204). Ce type de stries est visible sur des perles discoïdes en stéatite du corpus (Figure 54).
- Un fil sablé qui est frotté contre la surface du bloc en le faisant tourner sur lui-même *« […] afin que la ficelle puisse scier toute la surface et non pas un seul côté. »* (Bonnardin, 2009, p. 70). Cette technique a pour stigmates une **surface lisse, et légèrement bombée** dont les parois rectilignes se terminent légèrement en forme de bulbe (Billamboz, 1977, p. 101 ; Viola, 2016, p. 204).

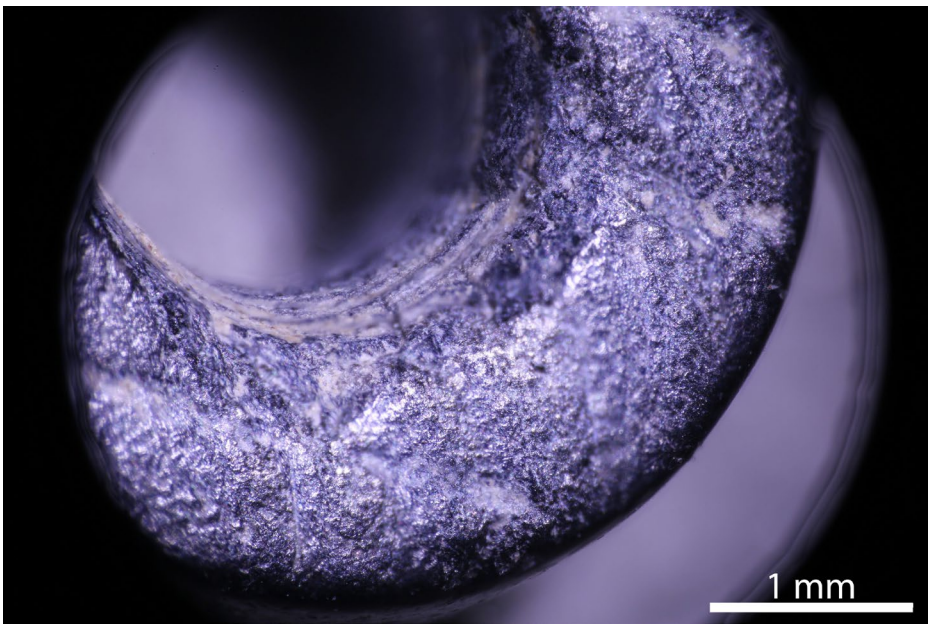


Figure 54 : Photographie de stries de sciage sur une face. Perle ARN 95.00.59-1455. Binoculaire Leica S8AP0 (z5.0) et Canon EOS 6D WG

La deuxième technique est **l'incision qui est définie par** *« […]* ***l'élimination de microparticules par creusement, en entamant superficiellement l'épaisseur de la matière de façon à créer un sillon peu profond ; […] »*** (Averbouh, Provenzano, 1998-1999, p. 17) à l'aide d'un mouvement unidirectionnel répété, parfois bidirectionnel (Averbouh, Provenzano, 1998-1999, p. 17 ; Alarashi, 2014, p. 187). L'incision est praticable sur tout type de matière avec des outils à angle tranchant ou burinant (Averbouh, Provenzano, 1998-1999, p. 17 ; Alarashi, 2014, p. 187).

Cette technique a pour stigmate un *« […]* ***sillon en U fermé, peu profond et aux bords droits****. L'aspect du fond du sillon dépend du nombre de passages de l'outil, mais il est généralement étroit et peu strié (…). »* (Averbouh, Provenzano, 1998-1999, p. 17).

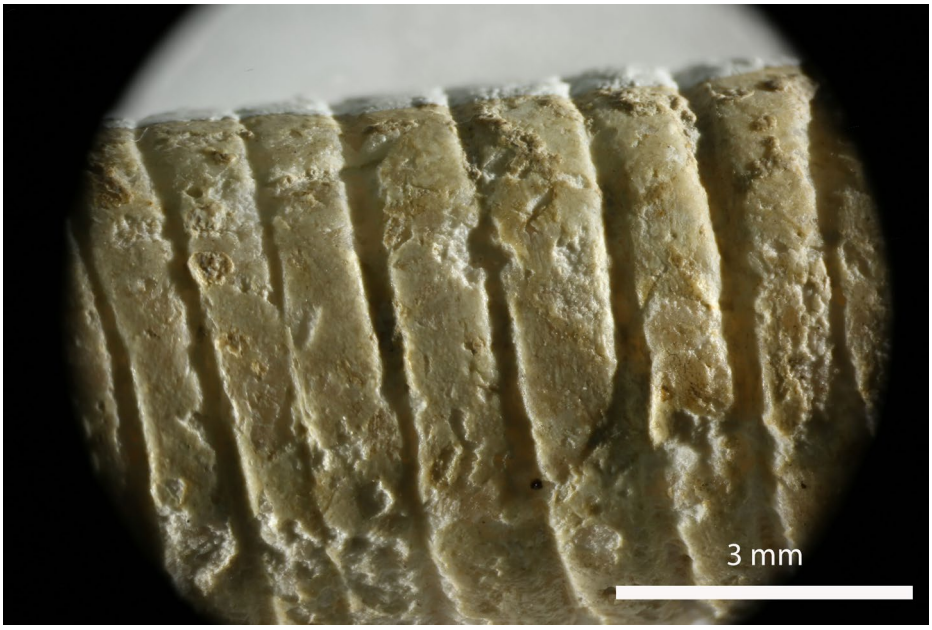


Figure 55 : Photographies d'incision de finition sur une tranche : Perle BOU.95.00.10 Tranche 2 détail trace 1 Binoculaire Leica S8AP0 z4.0 et Canon EOS 5D Mark III

5.2.1.3.3. Techniques de perforation

Il existe **différentes manières de perforer un objet** qui varient en fonction de la matière première, des connaissances techniques, des types d'outils disponibles, mais également des traditions techniques (Bains, 2012, p. 254-257 ; Viola, 2016, p. 214). Leur objectif est de créer un orifice pour y insérer un lien. De nombreuses techniques déjà évoquées peuvent être utilisées pour percer un objet. Dans les paragraphes suivants j'aborderai seulement celles qui n'ont pas encore été détaillées.

- **Perforations naturelles**

La question des **perforations naturelles** qui sont utilisées pour y enfiler un lien d'attache se pose surtout pour les coquilles, mais elle peut également être posée pour les minéraux et les roches.

Sur les coquilles, le perçage est parfois dû à **des prédateurs** qui les transpercent grâce à une radula. La perforation est de section cylindrique ou conique avec les bords incurvés et mesure parfois jusqu'à 4-5 mm de diamètre. L'emplacement (qui est souvent lié à la manière dont le coquillage est maintenu au support rocheux) peut-être un indice de différenciation entre une perforation naturelle et une anthropique. L'absence de trace peut en être une autre (d'Errico *et al.*, 1993, p. 248).

La perforation naturelle peut être liée à **l'enfouissement de la coquille après sa mort**. L'usure du sable crée des facettes sur le crochet et dans la région médiane des valves (d'Errico *et al.*, 1993, p. 248).

◊ Techniques de perforation

En plus des perforations faites par percussion directe ou indirecte, et par abrasion, s'ajoutent les techniques de forage et d'alésage.

Le forage est l'action qui réside à *« […] creuser la matière en profondeur en entamant un point de sa surface. »* (Alarashi, 2014, p. 187) **dans le but de créer un orifice à l'aide d'un mouvement de rotation d'une pointe.** Elle peut tourner sur 360° continuellement (dans la même direction) ou alternativement (dans deux directions opposées) ou sur 180° alternativement (Semenov, 1970, p. 18). Toutes les matières peuvent être forées.

Les types d'outils sont classés selon deux grandes catégories : ceux qui produisent les **perforations manuelles** et ceux menant à une **perforation mécanique**. Ils pourront être identifiés en fonction :

- **De la forme de la section** qui dépend de la forme de la pointe (Viola, 2016, p. 218) ;
- **Des traces sur les parois** qui sont liées à la forme de la pointe, au type de mouvement et au type d'abrasif et de lubrifiant quand ils sont utilisés (Viola, 2016, p. 218) ;
- **De la régularité du trou** qui dépend de la vitesse de rotation (Viola, 2016, p. 219) ;
- **Du contour du trou**, sa marge et le fond qui sont liés au type de mouvement.

Une perforation manuelle est un mouvement de rotation de la pointe sur 180° alternativement (Alarashi, 2014, p. 187). La rotation de la pointe est effectuée directement par la main. La perforation, plus large que la pointe, a des **contours irréguliers** à cause de la faible vitesse et de la puissance de pénétration, **des stries semi-circulaires** sinueuses, non parallèles, incomplètes et de répartition inégale, avec de multiples axes de rotation marqués et espacés. L'orifice est incliné (Semenov, 1970 ; Bonnardin, 2009, p. 76 ; Bains, 2012, p. 50 ; Viola, 2016, p. 220 et 235).

Quand la pointe est maintenue par une tige qui est actionnée par la main de façon verticale ou horizontale, les **contours sont subcirculaires plus ou moins réguliers** ; les **stries** sur les parois sont **circulaires**, continues, concentriques, parallèles et moins marquées. Leur distribution est fine et les axes de rotation sont multiples (d'Errico *et al.*, 1993, p. 250 ; Bonnardin, 2009, p. 76 ; Bains, 2012, p. 50 ; Viola, 2016, p. 221-235)

Une perforation mécanique est effectuée à l'aide d'un foret à pompe, à corde, ou à archet. Le mouvement de la pointe est **une rotation de 360° continue** (stries concentriques de même inclinaison) ou **alternativement** (bande de stries recouvrant une autre bande indiquant un changement de direction) (Bonnardin, 2009, p. 76 ; Viola, 2016, p. 220). Les stigmates sont peu discriminants entre ces trois outils (Figure 56). Un seul axe de perforation est visible (Viola, 2016, p. 234). Les **contours sont circulaires et réguliers** pour S. Bonnardin et **ovalaire subcirculaire** pour S. Viola (foret à arc) à cause de la vitesse et des vibrations. Le diamètre est égal à la largeur de la pointe. **Les stries sur les parois, sont circulaires, concentriques et continues** parfois inclinées. Les arêtes peuvent accueillir des encoches symétriques (Bonnardin, 2009, p. 76 ; Viola, 2016, p. 221 et 235).

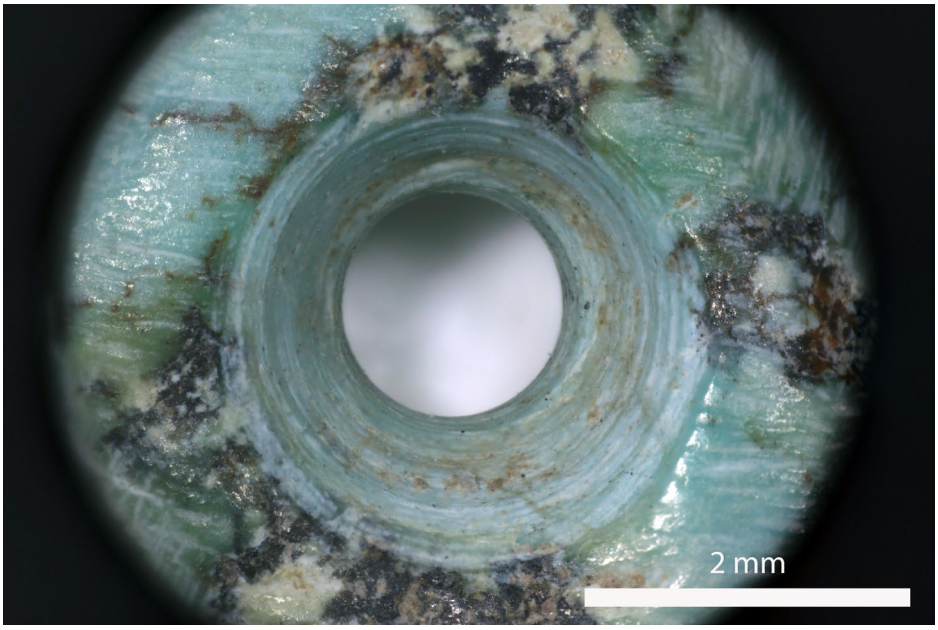


Figure 56 : Photographie d'une perforation mécanique probablement réalisée à l'aide d'une pointe en silex. Perle ARN.95.00.57-73 Perfo 2 Binoculaire Leica S8AP0 z4.0 et Canon EOS 6D WG.

Le type de pointes est plus facilement identifiable notamment pour les perforations dont le diamètre est supérieur à 2mm. Pour les petites perforations inférieures ou égales à 2 mm selon S. Viola, il n'existe pas d'hypothèses claires sur les outils par manque d'expérimentation. Toutefois, il évoque plusieurs possibilités comme les micropointes lithiques, les pointes en matière dure animale ou végétale, les épines végétales ou animales ou les micropointes métalliques (Viola, 2016, p. 229). Pour les macroperforations (diamètre supérieur à 2 mm), si elles sont réalisées avec une pointe métallique, la section est rectiligne légèrement convergente. Les parois sont polies avec quelques stries horizontales. Dans les matériaux tendres, il est possible d'observer sur les parois, des stries très fines en alternance avec des stries plus épaisses. Si elles sont faites avec une pointe lithique, sur matériaux tendres et semi-durs, le profil de la perforation sera scalariforme. Des encoches seront parfois présentes sur les bords (surtout dans les mouvements rotatifs alternés rapides) et ils seront évasés (Viola, 2016, p. 235).

L'alésage est une technique de lissage, de régularisation ou d'agrandissement des trous (Barge, 1982, p. 67 ; Bonnardin, 2009, p. 76 ; Viola, 2016, p. 221 et 236) **à l'aide d'un mouvement de rotation et de va-et-vient** et d'un outil allongé dont la matière est très variable. Toutes les matières peuvent être alésées. Le résultat d'un alésage est une **section cylindrique d'une partie ou de toute la perforation**. La partie cylindrique aura des **parois lisses** (Viola, 2016, p. 221 et 236 ; Figure 57).

Figure 57 : Photographie d'une perforation alésée. Binoculaire Leica S8AP0 z4.0 et Canon EOS 5D WG.

5.2.1.4. Déroulement général

Ces techniques interviennent pour certaines dans plusieurs phases de la fabrication. Je vais reprendre chaque phase afin d'en expliquer son déroulement.

5.2.1.4.1. Extraction et préparation de la matière

Le but de l'extraction de la matière première est d'obtenir un bloc. Cette phase est très peu connue et doit être mise en relation avec les méthodes d'acquisition potentielles (*Cf.* Paragraphe 5.1.1.1).

5.2.1.4.2. Débitage

L'objectif du débitage est l'obtention d'un support. Il est défini par *« […] l'action intentionnelle de fractionner un bloc de matière première en vue d'utiliser tels quels, de retoucher ou de façonner les produits obtenus »* (Inizan *et al.*, 1995, p. 143). Comme la phase d'extraction, le débitage est peu connu, car peu de traces sont conservées. La plupart sont effacées par les phases postérieures. Toutefois, certaines techniques ont été identifiées dans la fabrication des objets de parure. Il s'agit du **sciage, de l'incision, de la percussion** (directe ou indirecte), de la **pression** (pour la traction ou la flexion) et de **la taille par percussion directe ou indirecte** même si cela est assez rare (Provenzano, 2004, p. 30-32 ; Bonnardin, 2009, p. 70 ; Viola, 2016, p. 58).

Le débitage peut être fait en différents temps : la préparation de la fracturation avec l'incision ou le sciage, puis la fracturation en elle-même avec l'ensemble des techniques évoquées.

5.2.1.4.3. Façonnage

Le façonnage est *« […] l'action intentionnelle de mettre en forme les supports choisis, quelle que soit la méthode de transformation suivie. »* (Averbouh, 2000, p. 59). Il est constitué par « *[…] toutes les opérations consistant à modifier la forme du support, contribuant le plus souvent, à créer une ébauche du produit fini […]. Cela s'étend de la mise en forme générale (mise en place des masses, correction du contour, des faces…), à l'aménagement des attributs morphologiquement marquants [...].* » (Averbouh, 2000, p. 59). Les techniques employées pendant le façonnage sont

l'abrasion, le raclage, le sciage, l'incision, la taille et la pression (Provenzano, 2004, p. 30-32 ; Bonnardin, 2009, p. 70 ; Viola, 2016, p. 58).

Le façonnage comprend deux temps : celui des faces et celui des tranches.

- *Façonnage des faces*

L'objectif, lors du **façonnage des faces**, est de donner l'épaisseur souhaitée à l'objet, d'éliminer des irrégularités sur la matière, de lisser des surfaces (comme sur les coquilles pour enlever les décors de la coquille), d'aplanir une surface comme les coquilles convexes par exemple et de créer des modelés particuliers : aplats, pans biseautés, arrondis (Bonnardin, 2009, p. 71).

L'abrasion est la principale technique utilisée pour façonner les faces. Le **raclage** est parfois employé notamment pour éliminer des irrégularités (Bonnardin, 2009, p. 74). Les deux techniques peuvent être utilisées l'une après l'autre.

- *Façonnage des tranches*

Le but dans le **façonnage des tranches** est de déterminer la forme de l'objet et de les calibrer. Les techniques employées pour y parvenir sont :

- **L'abrasion** des supports **individuellement ou en série** (facilite la calibration des objets) ;
- **La taille sous forme de retouche** avec ou sans pression ;
- **Le sciage et l'incision** qui peuvent être suivis d'une fracturation par flexion ;
- **La flexion**.

- *Ordre de façonnage*

Le façonnage des faces peut précéder celui des tranches et inversement. L'ordre peut être déterminé grâce aux stries. Les stries peuvent déborder sur la tranche ou la face (Figure 58). Si les stries des tranches continuent sur la face, alors les tranches ont été façonnées après les faces. De même, les stries des faces peuvent se poursuivre sur la tranche indiquant un façonnage des tranches postérieur.

Dans certains cas, des stries sont visibles sur les faces et les tranches, les unes pouvant recouper les autres. Les stries, qui peuvent être examinées complètement sont les plus récentes, les dernières produites (Viola, 2016, p. 205). Des stries qui en recoupent d'autres les coupent en deux ou effacent leur extrémité.

5.2.1.4.4. Création d'un système d'attache

La **création d'un système d'attache** est une phase importante, car c'est elle qui **permet d'obtenir un objet portable**. Dans le corpus de cette étude, les perforations sont le seul type d'attache reconnu.

L'abrasion, le **forage** grâce à une pointe actionnée manuellement ou mécaniquement, la **percussion** et **l'incision** (pour l'évidage du centre dans la création d'un anneau) sont utilisés pour perforer des objets (Burnez-Lanotte *et al.*, 2005, p. 582-584 ; Fromont, 2008, p. 64 ; Bonnardin, 2009, p. 86).

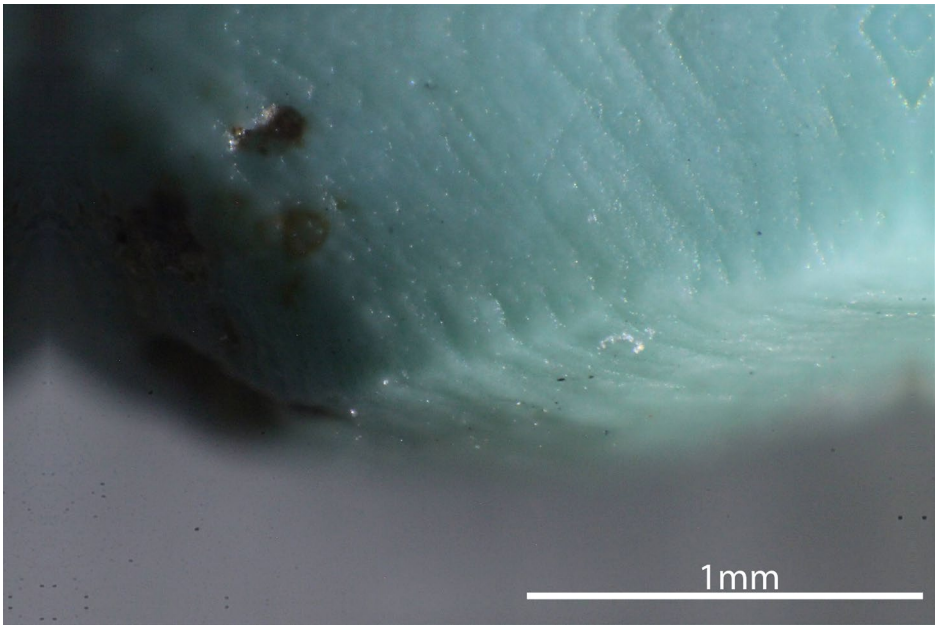


Figure 58 : Photographie des stries de la tranche recoupant l'arête de la face. Perle ARN.95.00.57-19 Face 1 Macroscope Leica Z16AP0 z4.0 et Canon EOS 1100D

- *Temps de la perforation*

Trois procédés ont été identifiés pour la création d'un système d'attache :

- **La préparation** dans les cas de perforation mécanique ou au foret à main. La surface de l'ébauche peut être incisée (plusieurs incisions à l'endroit de la future perforation) permettant ainsi de mieux caler la pointe du foret (Francis, 1982, p. 714). Cela permet aussi dans le cadre de perforation bifaciale de marquer l'emplacement des perforations afin que les perforations ne soient pas désaxées (Alarashi, 2014, p. 364).
- **Le temps de la perforation elle-même**. Pour les objets de forme anatomique, c'est la seule action effectuée sur le support.
- **Le procédé de l'alésage**.

La perforation peut être unifaciale ou bifaciale. Dans le premier cas, la section est généralement **conique** : il n'y a pas de cône sur la face opposée (Bonnardin, 2009, p. 76). Une perforation bifaciale peut être alésée dans un deuxième temps, probablement pour agrandir le deuxième orifice. La section de la perforation sera mixte (un tronc de cône et un cylindre). La perforation unifaciale est surtout effectuée sur des ébauches fines, sauf dans de très rares cas (Bonnardin, 2009, p. 76)

Une perforation bifaciale aura pour résultat une **section biconique, en double U, ou mixte avec la présence de deux troncs de cône**. Un ou plusieurs **paliers de perforation** (qui peuvent être également produits par une reprise de la perforation sur la même face) sont présents. Des ébauches fines et épaisses ont été perforées sur les deux faces. Les avantages d'une perforation bifaciale sont de diminuer le risque de fracturation des ébauches et des mèches et de mieux centrer la perforation si la première est déviée (Gwinnet, Gorelick, 1981, p. 25 ; Bonnardin, 2009, p. 76 ; Alarashi, 2014, p. 218).

- *Position de la perforation dans la chaîne opératoire*

La perforation peut être faite avant ou après le façonnage. **Elle peut également être réalisée entre différents procédés du façonnage**, par exemple, avant celui des tranches dans le cas d'abrasion en série pour le façonnage des tranches. Cela est toutefois, difficile à mettre en évidence sur chaque objet, car la perforation ne coupe que très rarement les tranches, mais un ensemble d'autres données permettent d'avancer l'hypothèse dans certains cas. Si le façonnage des tranches est individuel, il faut regarder la chronologie entre les faces, la tranche et la perforation pour en déterminer l'ordre.

Il est plus facile de déterminer l'ordre entre la perforation et le façonnage des faces. Si la perforation est postérieure à l'abrasion des faces, alors les stries seront coupées (Figure 59). Les bords de l'orifice sont bien visibles et bloquent les stries. Si l'abrasion est postérieure, les stries recouvrent les arêtes de la perforation et les contours de celle-ci sont moins visibles (Viola, 2016, p. 205).

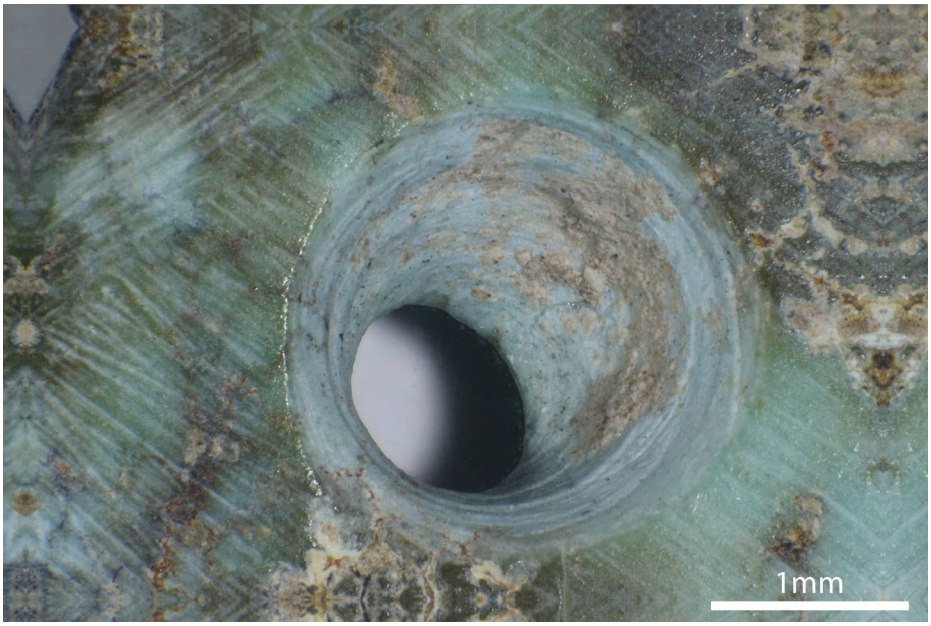


Figure 59 : Photographie de stries d'abrasion de la face recoupées par la perforation. Perle ARN.95.00.57-11 Perforation 2 Macroscope Leica Z16AP0 z2.0 et Canon EOS 1100D

5.2.1.4.5. Les finitions

Les finitions sont *« […] les dernières modifications* (qui) *sont apportées à l'objet soit **pour mettre en valeur ses propriétés esthétiques** (traitement thermique visant à augmenter l'intensité de la couleur, traitement de surface pour l'obtention de plus de brillance), soit **pour renforcer ses propriétés physiques** en prévention d'éventuels risques de fracture [...] ou encore **pour décorer** l'objet avec des motifs gravés ou peints. »* (Alarashi, 2014, p. 191). **Le but est l'obtention d'un objet neuf.**

Les techniques de finition sont le **polissage** et les **incisions** dans les cas où l'objet de parure est décoré (Alarashi, 2014, p. 191 ; Viola, 2016, p. 58). Dans la très grande majorité des cas, il s'agit de la dernière étape, même s'il existe des cas où les finitions n'ont pas été réalisées.

5.2.1.5. Standardisation ou variabilité des éléments de parure

Étudier la variation d'une série, c'est se poser la question du degré de tolérance de la déviation d'un standard au niveau de la taille, de la forme et de la méthode de fabrication : plus la tolérance est haute, plus la variabilité est importante, plus elle est basse, plus la production tend vers la standardisation (Eerkens, Bettinger, 2001, p. 493).

C'est un outil important en archéologie, car il permet d'aborder plusieurs systèmes cognitifs, économiques, sociaux, voire symboliques des sociétés du passé (*Cf.* paragraphe 5.2.1.5.4). Cette notion désigne **l'action de standardiser**, c'est-à-dire *« ramener un produit, une production à une norme, à un modèle unique ou à un petit nombre de modèles aux caractéristiques définies »* (Larousse en ligne, article « standardiser », 10/10/2020). Si la notion n'est pas toujours définie dans les différentes recherches archéologiques, elle pourrait être résumée ainsi : *« What is intended with "standardization" is the construction of series of backed tools which are identical in their determinant features »*[57] (Wierer, 2013, p. 232). **Cette notion désigne à la fois le degré d'homogénéité et le processus permettant de l'obtenir** (Kotsonas, 2014, p. 8).Pour la céramique, par exemple, l'étude de la standardisation concerne les formes, les dimensions, la composition de la matière et les techniques de fabrication (Roux, 2003, p. 768 ; 2015, p. 1 ; Wang, Marwick, 2020, p. 2). L'utilisation du terme standardisation dans les études des éléments de parure est assez variable. Très utilisé[58], il est employé parfois pour parler uniquement d'un critère similaire ou homogène (formes, dimensions, techniques standardisées) ou pour parler d'un phénomène sans que les critères auxquels ils s'appliquent ne soient réellement définis (Bains, 2012, p. 59 ; Kostov, 2017 ; Heckel, 2018). Toutefois, les dimensions ou la forme semblent souvent prises en compte et quelques auteurs le précisent (Thomas, 2014, p. 223 ; Brunet, 2015, p. 6). Dans le cadre de cette étude, je prendrai en compte l'homogénéité des formes et des dimensions, dans un premier temps, et la similarité des techniques dans un second.

La notion de standardisation est reliée à celles de **variation et variabilité des objets**. La première désigne le degré relatif d'hétérogénéité des attributs des objets, tandis que le second correspondrait aux causes de ces changements (Kotsonas, 2014, p. 8). Une série est variée, irrégulière si les objets présentent des différences dans les dimensions ou les formes.

5.2.1.5.1. L'homogénéité des dimensions

L'outil le plus efficace pour évaluer l'homogénéité des dimensions est le coefficient de variation (Eerkens, Bettinger, 2001, p. 498). Il s'agit du rapport entre l'écart-type et la moyenne. C'est une mesure stable qui a l'avantage de ne pas avoir d'unité et peut-être exprimée en pourcentage.

Les valeurs des coefficients de variation (CV) ont été largement appliquées en archéologie à l'évaluation de la **standardisation des artefacts**, en **particulier pour évaluer les systèmes et les modèles d'organisation de la production**. Elles peuvent également être utilisées pour identifier les caractéristiques des artefacts qui ont été le plus étroitement contrôlées au cours du processus de production (Heckel, 2016, p. 9).

[57] *v* Traduction Deepl.fr

[58] Le terme étant très souvent utilisé, une liste exhaustive ne peut être envisagée. Je ne citerai que quelques exemples à titre indicatif.

Quelles sont les valeurs du CV exprimant une homogénéité dans les dimensions ? Selon J. W Eerkens et R. L. Bettinger (2001, p. 496-497), un objet fabriqué à partir d'un modèle sans outil de mesure aura des dimensions variant de 1,7% par rapport à l'original (en plus de manière générale). Cela est dû à la fraction de Weber qui est une erreur dans l'estimation de la taille et dans la traduction des images mentales en objets physiques correctement dimensionnés. Cette différence est donc due à un aspect cognitif du fabricant. Si l'on ajoute l'habileté et la qualité de la mémoire, les valeurs minimums du CV lors de productions non automatisées sont situées entre 2,5 et 4,5%. À l'opposé, un CV supérieur ou égal à 57,7% indique une production aléatoire.

En dehors de cette fourchette, peu d'auteurs ont défini des catégories d'homogénéité à l'aide de fourchette du CV. H. Alarashi (2014, p. 400) en définit par rapport la hauteur des cyprées dont le dorsum a été enlevé : *« […] la catégorie A regroupe les valeurs minimales entre 0.02 et 0.04, la catégorie B les valeurs moyennes de 0.05 et 0.06 et la catégorie C les valeurs entre 0.07 et 0.09. Les valeurs minimales traduisent une homogénéité des volumes des cyprées et les valeurs maximales, au contraire, expriment une hétérogénéité au sein de l'ensemble. »*

Toutefois, ces catégories ne peuvent être appliquées au corpus, car les fourchettes sont particulièrement réduites. J'ai donc défini **cinq classes de CV** qui ont été établies en prenant en compte l'ensemble des valeurs. Ceux-ci ont été séparés en deux catégories : les CV avérés (calculés sur des effectifs supérieurs à dix) et les incertains (basés sur des effectifs inférieurs à 10, *cf.* Annexes chapitre 2). Les quatre premières fourchettes sont divisées par tranche de 5%, la dernière s'étend de 21 à 46% (CV maximum obtenu dans le corpus). La limite haute des premières correspond à peu près au CV le plus petit et aux quartiles des valeurs de CV avérés. **Une série d'objets similaires peut donc être très homogène, particulièrement homogène, homogène, peu homogène ou hétérogène** (Tableau 6).

Catégorie	Fourchette du CV
Très homogène	CV ≤ 5%
Particulièrement homogène	5% < CV ≤ 10%
Homogène	10% < CV ≤ 15%
Peu homogène	15% < CV ≤ 20%
Hétérogène	20% < CV

Tableau 6 : Catégorie d'homogénéité et de variabilité des dimensions

5.2.1.5.2. Homogénéité des formes

L'homogénéité des formes a été étudiée à l'aide de la morphologie de la section parallèle aux faces. J'ai pris en compte la régularité de la morphologie, le pourcentage de chaque forme. J'ai regardé la proximité entre sa forme et une figure géométrique régulière (cercle, ellipse, polygone régulier). Si la forme de la section est compatible avec l'une de ces figures, elle est qualifiée avec l'adjectif correspondant (circulaire, elliptique, hexagonal), si elle s'en éloigne un peu, je désigne la

section par la figure géométrique suivie de « irrégulière ». Si une série d'objets a un pourcentage important de morphologies irrégulières, alors les formes ne sont pas homogènes.

Dans le cas des sections circulaires, j'ai calculé **le rapport diamètre sur largeur (D/L) afin de vérifier que l'ensemble de la série soit bien circulaire**. Si une section l'est, alors le rapport est de 1 (ou très proche de 1). Il faut donc regarder la moyenne de ce rapport pour toutes les sections de la série. Si elle est proche de 1 avec un écart-type très faible, alors l'ensemble des sections est circulaire.

5.2.1.5.3. Techniques similaires

La comparaison des techniques utilisées se fait dans un second temps. En effet, l'homogénéité des formes et des dimensions peut être des marqueurs de gestes techniques particuliers.

Une fois établies, elles peuvent être comparées d'un objet à l'autre. L'utilisation de techniques similaires d'un objet à l'autre combinée à une forme et des dimensions homogènes peut être le signe d'une standardisation de ces éléments.

5.2.1.5.4. Quelles interprétations pour une série standardisée ?

La standardisation est liée au cycle de vie du type d'artefact. Elle reflète (Eerkens, Bettinger, 2001, p. 494 ; Kotsonas, 2014, p. 12) :

- La **variabilité de la matière première** et l'accès aux ressources ;
- Le **coût de production** : c'est-à-dire le rôle de la rentabilité et de la routinisation dans les processus de production ;
- Les **préférences du consommateur**, et peut-être par extension celles de la société à laquelle il appartient. Les niveaux de standardisation reflètent l'imposition de ces préférences culturelles par le processus de fabrication (White, 1992).
- Le **souci de qualité** ;
- **Les compétences des producteurs.** En effet, un débutant a plus de chance d'obtenir des formes ou dimensions légèrement plus variées que d'autres. Toutefois, sur de petits effectifs (en dessous de 10), les CV n'expriment pas « *[…] de valeur générale pour indiquer les variations absolues auxquelles on pourrait s›attendre en fonction du niveau de compétence. En revanche, ce sont de bons indices pour analyser les variations intra-individuelles […]* » (Bril et al., 2000, p. 240).
- **Le nombre de producteurs** : une variabilité peut être l'indice de la présence de plusieurs fabricants à l'origine de la série ;
- Les **comportements de production** : comme les **techniques et l'organisation de la production**. En effet, la standardisation (souvent accompagnée de l'investissement technique et les hauts niveaux de compétences) est souvent employée comme un argument en faveur de fabricants spécialistes (Thomas, 2011 ; Heckel, 2018, p. 9). Cependant, le lien entre les deux notions est plus complexe dans certains cas, puisque tous les produits d'un spécialiste ne sont pas forcément standardisés, notamment au niveau des dimensions (Costin, 1991, p. 34 ; Wright *et al.*, 2008).

D'autres phénomènes sociaux plus complexes à aborder en archéologie peuvent être aussi des facteurs de standardisation comme la diffusion de modèles entre deux populations différentes liée à des changements socio-économiques majeurs. Cette diffusion peut être culturelle avec des copies de formes (et dimensions ?) similaires ou démographiques (Roux, 2015, p. 8).

5.2.2. Les chaînes d'usure, fonctionnement des parures

L'usure consiste en des *« […] séries d'altérations physico-chimiques entraînant des modifications morphologiques »* dues au port de l'objet (Alarashi, 2014, p. 238).

Le but de cette étude n'est pas une analyse tracéologique des stigmates d'usure. Pour cela il aurait été nécessaire d'observer les éléments de parure au microscope métallographique et d'avoir accès à un référentiel de comparaison composé d'expérimentations. Or cette étude n'a pas été construite dans ce sens. Toutefois, l'observation des traces d'usure à une échelle macroscopique (au macroscope ou à la loupe binoculaire) n'est pas inutile en termes d'apport de données : *« Using a stereomicroscope to study large numbers of objects rapidly gives us critical knowledge about patterns of wear traces in our assemblage that can direct our sampling strategy for further, in-depth study with higher magnifications »*[59] (Van Gijn, 2014, p. 167).

Relever et interpréter les traces liées au port des objets permet de compléter leur biographie. Ces éléments de parure ont-ils été portés ? Sont-ils un peu, moyennement ou très usés ? Cela permet de comprendre le moment où ils ont été fabriqués, notamment pour les objets de parure découverts en contexte funéraire et quand cela est possible, découvrir la manière dont ils ont été portés. L'observation macroscopique des traces d'usure est une première approche pour peut-être plus tard, étudier ces éléments avec une approche tracéologique.

Dans l'histoire des études sur les éléments de parure, **l'analyse des traces d'usure a été prise en compte après celle des traces techniques**. En effet, en observant les premières, les chercheurs se sont aperçus que certaines traces ne pouvaient entrer dans la catégorie des stigmates techniques (Bonnardin, 2009). Elles ont été développées à la suite des études fonctionnelles sur l'industrie lithique (outil en silex et en obsidienne) et en matière dure animale.

Dès les années 80, des analyses fonctionnelles des éléments de parure sont entreprises, mais comme pour les études technologiques, **elles sont centrées sur un type d'objet**, une matière particulière, ou encore sur des points très spécifiques. On peut citer :

- **Les travaux d'Y. Taborin** qui a mis au point les bases de l'étude fonctionnelle des éléments de parure en observant à l'œil nu les traces d'usure sur les éléments en coquillage du Paléolithique supérieur (Taborin, 1993b ; a). Elle y décrit des traces et prend en compte le degré de l'usure.
- **Les premiers travaux avec un référentiel expérimental et une observation au MEB des usures de surfaces** : ceux de F. d'Errico *et al* (1993) pour les coquillages et de J. Rodière (1996) pour les objets en pierre ;

[59] *« L'utilisation d'une loupe binoculaire pour étudier rapidement un grand nombre d'objets nous donne des connaissances critiques sur les modèles de traces d'usure dans notre assemblage qui peuvent orienter notre stratégie d'échantillonnage pour une étude plus approfondie avec des grossissements plus élevés. »* Traduction Deepl.fr

- **Les travaux d'I. Sidéra** (Sidéra, Giacobini, 2002) sur les objets en matière dure animale (sauf coquille) qui établit des stades d'usure.

Toutefois, c'est **S. Bonnardin** qui, pendant sa thèse, crée une réelle base méthodologique et intègre les analyses fonctionnelles comme approche fondamentale dans l'étude des éléments de parure. Elle homogénéise le vocabulaire et l'applique à l'ensemble des objets, quelle que soit leur matière. Après la parution de sa thèse, plusieurs synthèses ont repris les critères qu'elle avait établis pour les appliquer à leur corpus (Polloni, 2008 ; Rigaud, 2011 ; Alarashi, 2014).

Depuis le début des années 2010, à la suite des travaux d'A. Van Gijn (2006) et de M. Vanhaeren et F. d'Errico (2013), les analyses tracéologiques sur des éléments de parure se développent, en résultent :

- **Des études d'éléments de parure au microscope métallographique, MEB, 3D** (Winnicka, 2016 ; Guzzo Falci *et al.*, 2017 ; Guzzo Falci *et al.*, 2019 ; Guzzo Falci *et al.*, 2020a ; Guzzo Falci *et al.*, 2020b) ;
- **Une augmentation du nombre d'expérimentations** liées au port des objets de parure (Viola, 2016) ;
- **Des études de résidus ocrés et de liens** (Cristiani *et al.*, 2014 ; Rigaud *et al.*, 2014) ;
- **Des études de parure ethnographique** dont l'assemblage n'a pas été modifié (Falci *et al.*, 2019).

5.2.2.1. Schéma d'usure

Un schéma d'usure est défini par des degrés d'usure, présents sur différentes localisations de la perle et évoluant au fur et à mesure du temps.

Un degré d'usure est constitué par une usure localisée au même endroit qui évolue en une usure d'intensité différente. Ces différents stades sont souvent combinés à d'autres traces. *« Tous ces stigmates résultent alors d'un même phénomène d'usure qui associe frottement et usure étendue des perforations. »* (Bonnardin, 2009, p. 115). Les différents degrés d'usure sont liés à la durée et la fréquence du port (Bonnardin, 2009, p. 115 ; Alarashi, 2014, p. 238 ; Mărgărit, 2016, p. 69-73), mais également à d'autres paramètres qui ne sont pas forcément définis (Falci *et al.*, 2019, p. 797).

Ces degrés d'usure permettent la caractérisation globale de l'usure de l'objet pour distinguer les différentes biographies d'objets. **Un objet est peu ou pas usé** si aucune trace d'usure ou peu de traces discriminantes ne sont relevées. **Un élément est usé** quand l'usure est visible et bien caractérisée. Elle peut être marquée, mais ne déforme pas ou peu l'objet. **Un objet est très usé** si l'usure (visible et bien caractérisée) déforme un ou plusieurs volumes de l'objet de manière marquée ou profonde.

Par analogie au schéma opératoire, le schéma d'usure est constitué des différents degrés d'usure dans l'ordre chronologique que peut connaitre un même type d'objet dans un même contexte (Sidéra, Giacobini, 2002, p. 122 ; Bonnardin, 2009, p. 122). Il s'agit de l'ordre dans lequel vont apparaitre les traces d'usure au fur et à mesure du temps.

5.2.2.2. Les paramètres et marquages de l'usure

En plus du temps, **d'autres facteurs sont à l'origine d'un type d'usure**. Ils sont souvent liés les uns avec les autres et doivent être souvent traités ensemble.

5.2.2.2.1. Caractéristiques techniques de l'objet

La manière dont un élément de parure a été conçu et fabriqué possède une incidence sur la manière dont l'objet s'use. Le premier facteur de ce paramètre est le choix de la matière première qui a un impact sur l'usure. En effet, plus un matériau sera dur (indice élevé sur l'échelle de Mohs), moins l'usure sera importante et inversement. La morphologie a également une importance sur l'usure, car les contacts seront différents en fonction de la forme. De plus, l'emplacement de la perforation peut fragiliser l'objet et modifier la tension du lien (Bonnardin, 2009, p. 116 ; Guzzo Falci *et al.*, 2019, p. 796). Le choix d'une technique peut également fragiliser l'objet.

5.2.2.2.2. Durée du port

Le temps a un effet sur l'usure et notamment sur son intensité. Les premières traces sont visibles dès les premières manipulations (d'Errico, 1993b, p. 150), mais elles sont superficielles et perceptibles uniquement à fort grossissement (Bonnardin, 2009, p. 116). Les traces visibles à l'échelle macroscopique peuvent être liées à des ports de durée plus importante (Bonnardin, 2009, p. 115 ; Alarashi, 2014, p. 238 ; Mărgărit, 2016, p. 69-73). La réparation et le recyclage de l'objet peuvent être interprétés comme des durées de port longues (Bonnardin, 2009, p. 117).

5.2.2.2.3. Fréquence du port

La fréquence du port peut modifier les usures, particulièrement leur intensité. L'utilisation d'une parure peut être permanente, partielle, occasionnelle ou circonstancielle (Carosso 1984 repris par Bonnardin (2009, p. 117). D'autres chercheurs utilisent les termes « *continu* » et « *discontinu* » (Alarashi, 2014, p. 238).

Ce facteur est difficile à différencier du paramètre précédent, car les parures ont pu être portées selon des rythmes différents de manière quotidienne pendant un temps court ou de manière ponctuelle sur un temps long. Un objet peu usé pourra alors être récent, ou bien ancien, mais porté à des fréquences différentes donnant un temps d'utilisation semblable.

D'autres critères peuvent influer sur les traces d'usure dont la description sera moins développée, car les données du corpus ne permettent pas de les exploiter. Il s'agit de l'assujettissement (lâche ou serré), du système d'attache (position du lien, type d'attache, type de lien), l'emplacement d'un élément au sein de la parure, son agencement par rapport aux autres objets et les supports en contact.

5.2.2.3. Les limites

Les limites à l'étude des traces d'usure sont très semblables à celles de l'observation des traces techniques. Elles peuvent **être effacées par des évènements ou des traces taphonomiques**. **Les matériaux sont très variés**. Il est donc difficile de bien connaitre les spécificités de chacun. De plus, l'usure est différenciée entre les matières du fait de leur dureté plus ou moins élevée. La comparaison entre les matériaux est donc compliquée.

Certains stigmates peuvent être confondus avec d'autres, notamment ceux présents avant la fabrication de l'objet comme les émoussés liés à l'action marine du ressac sur les coquilles (Bonnardin, 2009, p. 115) ou encore les polis qui peuvent avoir plusieurs origines (techniques, fonctionnelles ou taphonomiques).

Les impacts des phénomènes taphonomiques sont encore incomplets : quels sont les stigmates liés à l'enfouissement quand ils ne sont pas caractéristiques ? Quels sont ceux dus à la manipulation post-fouille et à la conservation dans les musées (Guzzo Falci *et al.*, 2017, p. 126-127 ; Falci *et al.*, 2019, p. 771) ?

Tout comme pour les traces techniques, **l'interprétation des traces comme usure fonctionne par analogie et par sauts inférentiels**. Cela crée de nouvelles limites dues aux expérimentations simplistes et contrôlées qui offrent une comparaison limitée avec les activités complexes qui se déroulent dans un contexte social réel (Van Gijn, 2014, p. 167).

Les autres limites sont induites par le choix méthodologique qui a été fait pour cette étude et qui a été décrit précédemment (*Cf.* paragraphe 5.2.1.1).

5.2.2.4. Stigmates d'usure

La plupart des stigmates liés au port de l'élément de parure consistent en l'apparition de surfaces brillantes et d'un adoucissement des surfaces saillantes et anguleuses notamment au niveau de la perforation. Les stigmates et leurs causes potentielles sont présentés dans des fiches selon leur sous-localisation sur l'objet.

5.2.2.4.1. Sur la perforation

La perforation est la partie active d'un objet de parure. En effet, le lien qui y est inséré exerce des frottements plus ou moins importants sur les parois et le contour de la perforation. Les traces qui en résultent sont :

- Des polis et émoussés sur les arêtes de la perforation (Tableau 7) ou sur la paroi (Tableau 8) ;
- Des stries sur les arêtes (Tableau 9) ;
- Des échancrures et des sillons sur les arêtes et la paroi (Tableau 10) ;
- Mais aussi des enlèvements, des éclats et des ébréchures.

Localisation :	Perforation	
Sous-localisation :	Arêtes	
Trace :		
Poli et émoussé		
Photographie d'un émoussé dans les parois d'une perforation : Canine de Canidae MPG F009. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG (a), (b), et (d) z2.5		
Description :		
• Les arêtes ou une partie présentent une brillance et un adoucissement ou arrondissement		
Causes potentielles :		
• Peut être produit par la suspension de l'objet		
Remarques :		
• Les deux types de traces sont souvent présents en même temps		
• Elles sont parfois très localisées, mais sur des objets dont la fixation est très serrée		
• La répartition des traces suit la position où le lien génère une tension.		
• Pour cette raison, une telle distribution peut être hautement diagnostique de l'emplacement de la corde		
Bibliographie :		
• (Guzzo Falci et al., 2019, pp. 792-795)		
• (Alarashi, 2014, p. 244)		
• (Bonnardin, 2009, p. 107 et 113)		

Tableau 7 : Fiche descriptive des polis et émoussés fonctionnels sur les arêtes des perforation.

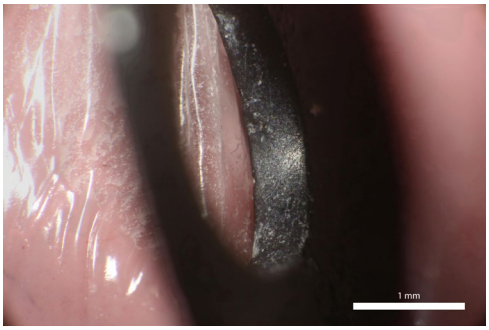
Localisation :	Perforation	
Sous-localisation :	Paroi	
Trace :		
Emoussé		
Photographie d'un émoussé dans les parois d'une perforation Perle Roaix 1926-147 Perforation 2 détail traces 2 et 3 Macroscope Leica Z16AP0 z3.2 et Canon EOS 6D WG		
Description :		
• Effacement des traces de fabrication :		
○ Les stries liées à la perforation sont effacées ou arrondies par le frottement du lien		
Causes potentielles :		
• Lié au frottement du lien contre les parois		
Remarques :		
• Parfois accompagné d'un poli		
Bibliographie :		
• (Alarashi, 2014, p. 243)		
• (Bonnardin, 2009, p. 112)		

Tableau 8 : Fiche descriptive des polis et émoussés fonctionnels sur la paroi des perforation.

Localisation :	Perforation	
Sous-localisation :	Arête	
Trace :		
Stries		
Description :		
• Stries très fines, courtes et obliques/longitudinales recoupant les arêtes de la perforation		
Causes potentielles :		
• Liées au lien ou bien à de la poussière coincée entre le lien et l'arête		
Remarques :		
Bibliographie :		
• (Guzzo Falci et al., 2019, p. 795)		

Tableau 9 : Fiche descriptive des stries fonctionnelles sur les arêtes des perforation.

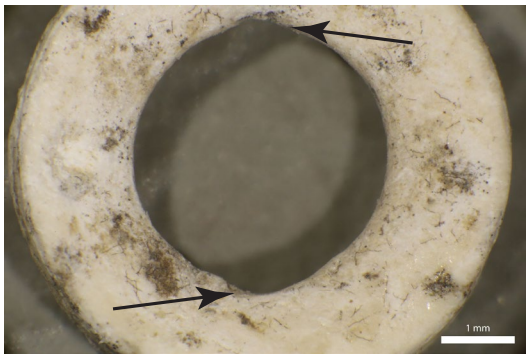
Localisation :	Perforation	
Sous-localisation :	Bords	
Trace :		
Échancrure et sillon		
Photographie d'une double échancrure dans une perforation. Perle Roaix 1926-136 Perforation 2 Macroscope Leica Z16AP0 z3.2 et Canon EOS 6D WG		
Description :		
• Déformation plus ou moins prononcée des contours de la perforation		
Causes potentielles :		
• D'après des observations sur des objets ethnographiques : sur des objets fixes		
Remarques :		
• Stade de ces usures		
▪ D'abord une échancrure		
▪ Puis un sillon qui marque le ou les passages du lien d'attache		
▪ Peut aller jusqu'à la fracture		
Bibliographie :		
• (Guzzo Falci et al., 2019, p. 795)		
• (Alarashi, 2014, pp. 245-246)		
• (Bonnardin, 2009, p. 113)		

Tableau 10 : Fiche descriptive des échancrures et sillons sur les arêtes et paroi des perforation.

5.2.2.4.2.Sur les autres parties de l'objet

Les traces d'usure sur les autres parties d'un élément de parure (faces et tranches) sont moins nombreuses et fréquentes. Il s'agit principalement d'émoussés et de polis localisés sur les arêtes des faces (Tableau 11 et Tableau 12) et des tranches ainsi que sur les reliefs des objets (Tableau 13).

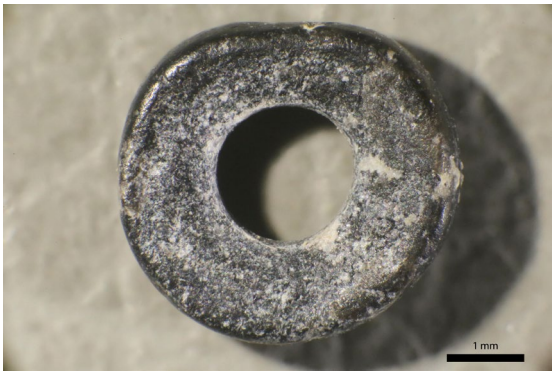
Localisation :	Faces ou tranches	
Sous-localisation :	Arêtes	
Trace :		
Poli et émoussé		
Photographie d'un émoussé dans les parois d'une perforation Perle Roaix 1926-147 Perforation 2 détail traces 2 et 3 Macroscope Leica Z16AP0 z3.2 et Canon EOS 6D WG		
Description :		
• Les arêtes ou une partie présentent une brillance et un adoucissement ou arrondissement		
Causes potentielles :		
• Peut être produit par le frottement de l'objet contre un autre, contre le lien ou contre la peau et les vêtements		
Remarques :		
• Les deux types de traces sont souvent présents en même temps		
Bibliographie :		
• (Guzzo Falci et al., 2019, pp. 792-795)		
• (Alarashi, 2014, p. 244)		
• (Bonnardin, 2009, p. 107 et 113)		

Tableau 11 : Fiche descriptive des polis et émoussés fonctionnels sur les arêtes des faces et des tranches.

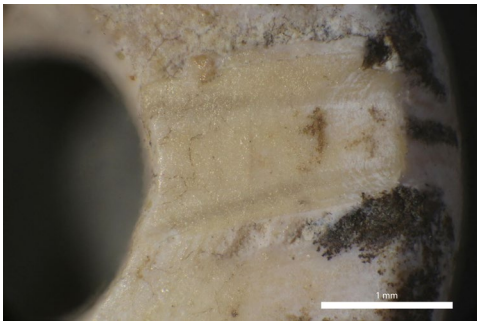
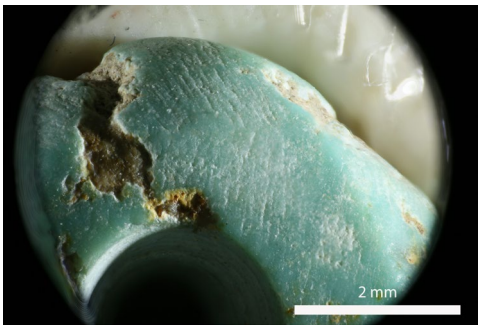
Localisation :	Faces et tranches	
Sous-localisation :	Surface	
Trace :		
Poli		
Photographie d'une plage beige et d'un poli sur une face. Perle Roaix X10-216 Face 1 détail traces 2 et 3 z4.0 Macroscope Leica Z16AP0 z3.2 et Canon EOS 6D WG		
Description :		
• Les faces et les tranches ou une partie de ces surfaces ont un aspect gras et brillant.		
Causes potentielles :		
• Peut être produit par le frottement de l'objet contre un autre, contre le lien ou contre la peau et les vêtements		
Remarques :		
• Accompagné d'un changement de couleur		
○ Sur les coquillages sur les zones les plus émoussées ou polies : plage beige.		
○ Sur les perles en stéatite au contact de la peau		
Bibliographie :		
• (Alarashi, 2014, p. 244)		
• (Bonnardin, 2009, pp. 109-112)		
• (Rodière, 1996, p. 60)		

Tableau 12 : Fiche descriptive des polis sur les faces ou tranches.

Localisation :	Faces et tranches	
Sous-localisation :	Surface	
Trace :		
Emoussé		
Figure 63 : Photographie d'un émoussé effaçant en partie les traces de fabrication. Perle ARN.95.00.57-41 Face 2 détail traces 1 et 11 Binoculaire Leica S8AP0 z4.0 et Canon EOS 6D WG.		

Description :
• Effacement ou adoucissement :
○ Des décors naturels des coquilles qui sont des reliefs sensibles aux frottements et qui sont les premiers à s'effacer.
○ Des traces de fabrication
▪ Notamment les stries d'abrasion
▪ Si elles ne sont pas complètement effacées, leurs arêtes sont lisses et
○ Emoussé du volume, entraînant une déformation du volume initial
Causes potentielles :
• Peut être produit par le frottement de l'objet contre un autre, contre le lien ou contre la peau et les vêtements
Remarques :
• Dans certains cas, l'émoussé du volume est en facette
○ *« Il s'agit d'une zone plane ou concave, située sur la partie convexe d'un objet. »*
○ Avec des stries plus ou moins régulières et d'autres, très fines, d'orientation
○ Pour les différencier des facettes techniques, prendre en compte l'emplacement, la forme et l'étendue
Bibliographie :
• (Alarashi, 2014, p. 243 et 245)
• (Bonnardin, 2009, p. 112)

Tableau 13 : Fiche descriptive des émoussés sur les faces ou tranches.

La mise en relation des critères intrinsèques de chaque élément de parure permet de retracer sa biographie (Guzzo Falci *et al.*, 2020b, p. 182-184) : de l'extraction de la matière à son abandon sur le site, voire à sa découverte par les archéologues. Cependant, pour répondre aux objectifs posés pour cette étude, il faut aller au-delà et poser les éléments théoriques et les outils qui permettront de percevoir le statut de ces éléments de parure, des individus qui les portaient et de l'organisation des sociétés du Néolithique final en PO-MVR dans lesquelles ils évoluaient.

5.3 La fréquence

Le but de ce critère est de **savoir si une association matière/sous-type est régulièrement ou non découverte dans les sites**. J'ai choisi de comparer la PO-MVR avec le Languedoc et l'ensemble de la Provence.

Ce critère est difficile à établir avec précision. En effet, dans les deux cas, il existe **un problème d'homogénéisation du vocabulaire**, mais aussi de la manière de décrire les éléments de parure. Pour la Provence, à part quelques publications (Barge, Carry, 1986 ; Barge, Bordreuil, 1992 ; Barge, 1999) sur un type en particulier (hache pendeloque, perle à coche, pendeloque trilobée), peu de cartes de répartition ou de décomptes ont été réalisés (Courtin, 1974). La plupart des éléments de parure sont décrits dans les inventaires de chaque site. Les références bibliographiques sont donc éparpillées et écrites par différents auteurs, accentuant ainsi la disparité du vocabulaire.

La **fréquence des éléments de parure du Languedoc** a été calculée à partir des cartes de la thèse d'H. Barge (1982) en comptant uniquement les sites des départements de l'Hérault, du Gard, de l'Ardèche et de l'Aude. Le problème de ces cartes est qu'elles ne différencient pas la chronologie. Les sites du Néolithique ancien et moyen représentent environ 10% des gisements archéologiques de son corpus[60]. J'ai donc retiré à peu près 10% du total de chaque compte fait sur les cartes de répartition pour avoir un nombre de sites. Quand il n'y avait pas de cartes de répartition, j'ai pris le chiffre des tableaux. Ceux-ci présentent parfois la liste complète, mais ce n'est pas le cas tout le temps. Étant donné qu'il s'agit d'un choix de l'auteure, ce nombre devra être pris avec plus de précautions. J'ai ensuite réalisé un pourcentage pour chaque association sous-type/matière sur un total de 184 sites du Néolithique final et Chalcolithique (*Cf.* Annexes 4 Chapitre 2 p. 70).

Pour **compter les sites où ont été découverts les éléments de parure en Provence**, j'en ai sélectionné 25. Ceux-ci sont principalement décrits par G. Sauzade, mais aussi par M. Pellissier. Le pourcentage a été calculé sur la base de ces 25 sites.

Pour certaines associations, j'ai sélectionné les chiffres des publications qui ont fait l'inventaire de ces objets : les haches-pendeloques (Bordreuil *et al.*, 2008) et les éléments en quartz (Barge, Carry, 1986) en Languedoc et en Provence et J. Courtin pour les chiffres de quelques parures spécifiques[61] (*Cf.* Annexes 4 Chapitre 2 p. 71).

Les pourcentages obtenus en Provence et Languedoc ont été rassemblés pour obtenir des catégories de fréquences : **très rare, rare, un peu fréquent, fréquent et très fréquent** (Tableau 14). Les trois premières sont séparées selon les quartiles de la série de pourcentage, tandis que le dernier quartile a été séparé pour obtenir les deux dernières catégories.

J'ai bien conscience qu'il ne s'agit que d'une estimation et que cette question mériterait un réel travail approfondi. Il faudrait pour cela reprendre l'analyse des collections ce qui constitue une autre étude. Cette estimation permet toutefois, d'avoir un aperçu de la fréquence.

---

[60] Ce pourcentage a été calculé par rapport à deux cartes différenciant les sites selon leur chronologie (Barge, 1982, p. 11).

[61] Le pourcentage pour les éléments de parure dont le nombre de site a été donné par J. Courtin est calculé sur la base de 95 sites. Les anneaux en calcaire et stéatite, les pendeloques en griffe en os et les perles à coches sont concernés.

Catégorie fréquence	**Pourcentage de site avec une association sous-type/matière (X)**
Très rare	0 à 4%
Rare	4 < X ≤ 8%
Un peu fréquent	8 < X ≤ 24%
Fréquent	24 < X ≤ 43%
Très fréquent	X > 43%

Tableau 14 : Catégories de fréquence des associations sous-types/matière en fonction du pourcentage de présence sur les sites du Néolithique final en Languedoc et en Provence

5.4 De la matière première à l'organisation des sociétés : comment interpréter les données des éléments de parure ?

Comme l'ensemble des études archéologiques, le but des analyses des éléments de parure est de comprendre l'organisation et le fonctionnement des sociétés passées. Les approches sont très variées et les informations obtenues diverses. Sans en faire une liste exhaustive, en voici quelques exemples : reconstitution des parures selon les classes d'âge et le sexe en fonction de culture, reconstruction des réseaux d'échange et de circulation, des distinctions entre parures accompagnant les inhumés et dépôts peut-être rituels, identification de l'organisation de la production, reconstruction de l'organisation territoriale et culturelle des populations, l'identification des unités culturelles et linguistiques (Sohn, 2006 ; Polloni, 2008 ; Bonnardin, 2009 ; Rigaud, 2011 ; Thomas, 2011 ; Alarashi, 2014 ; Thomas, 2014 ; Guzzo Falci *et al.*, 2020b ; Osipowicz *et al.*, 2020). **Dans le cadre de cette étude, c'est le statut de ces éléments, que je vais interroger, c'est-à-dire la place des uns par rapport aux autres et les relations qu'ils entretiennent.**

5.4.1. Appréhender les statuts : un certain nombre de limites

Avant d'examiner la manière dont les données vont être combinées pour répondre aux objectifs, il faut poser les principales difficultés qu'il faudra contourner. La première est **le caractère polysémique des objets de parure** (*Cf.* ce chapitre Partie 2). Même si une parure reflète le statut social ou l'appartenance à une catégorie sociale, ce ne sont pas les seules fonctions de la parure. Il y a généralement une fonction prédominante (Vanhaeren, 2002, p. 17) mais comment la connaitre et comment identifier les autres alors que la première est parfois si difficile à déterminer ?

De plus, **il peut y avoir des parures différentes pour marquer une même identité individuelle et collective en fonction du contexte** (guerre, fête, rituel, etc.). C'est donc la combinaison, l'arrangement et la position, qui communiquent le message. Pour pouvoir identifier ces fonctions, il faut étudier des objets en provenance de contextes clairs (cachettes, offrandes, sépultures primaires) où l'unité de la parure est complète (Vanhaeren, 2002, p. 20-21). Or ce n'est pas le cas des sites de mon corpus qui regroupent habitats et sépultures collectives, contexte où les parures complètes associées à des ossements, sont rares.

Pourtant, en comparant de manière rigoureuse les caractéristiques intrinsèques des éléments de parure, les schémas opératoires et les usures, il est possible, même avec des contextes difficiles, d'aborder le statut à différentes échelles.

5.4.2. Aborder le statut, une question d'échelle ?

Le statut peut être abordé à différents niveaux en fonction desquels les données utilisées pourront varier. Le **statut des objets** dépend principalement de leurs caractéristiques intrinsèques (*Cf.* sous-partie 5.4.3).

La détermination du **statut des individus** résulte dans le cas de cette étude, de l'association des éléments de parure avec les données de l'anthropologie biologique. Ce n'est cependant, pas suffisant. Si l'on veut avoir une vision la plus complète possible, il faut également prendre en compte sa place dans la sépulture et sa position, ainsi que les autres mobiliers qui sont associés à l'individu. Pour cela, de nombreuses études (Jeunesse, 1996 ; Salanova, 1998 ; 2007 ; 2012 ; Trémeaud, 2013 ; Luneau, 2014 ; Jeunesse, 2016) ont favorisé l'exploitation des données des sépultures individuelles, car l'association des objets avec les ossements est facilement reconnaissable. Qu'en est-il des sépultures collectives et des sites d'habitat ? En effet, il n'y est pas toujours possible d'associer le mobilier et les ossements, ou si les objets sont reliés à des ossements, l'identité de l'individu n'est pas toujours connue. Aborder le statut de chaque inhumé dans le cas des sépultures collectives, semble compliqué (excepté les cas, où les corps sont bien différentiables les uns des autres).

D'après les études menées sur d'autres sépultures collectives du Néolithique final, il semble que le recrutement funéraire se soit fait au sein d'une même communauté (Sohn, 2006, p. 244-245). Toutefois, tous les défunts d'une même sépulture collective n'avaient pas des statuts équivalents. Beaucoup de ces monuments ont en effet été utilisés sur de longues périodes : les groupes qui y ont déposé leurs morts ont pu évoluer. De plus, on sait que tous les individus d'une sépulture collective n'étaient pas inhumés avec du mobilier, les défunts étaient donc traités différemment dans la mort au sein d'une même inhumation (Sohn, 2006, p. 238 ; Polloni, 2008, p. 236).Par conséquent, il est nécessaire de relever que les sépultures collectives de la fin du Néolithique réunissent des groupes d'individus de statut différent. Si l'on ne peut aborder le statut au niveau de l'individu, ni à celui de la sépulture, peut-être est-il préférable d'aborder le statut au **niveau du groupe**.

5.4.3. Le statut de l'objet

Le statut de l'objet peut être entièrement défini dans la mesure où il est possible de déterminer sa valeur objective et sa valeur symbolique. Leurs caractéristiques ont été établies à partir des études ethnographiques (Godelier, 1997 ; Barceló *et al.*, 2006, p. 192 ; Pétrequin, Pétrequin, 2006 ; Dupuy, 2009 ; Pedraza Marín, 2017, p. 185).

5.4.3.1. Définir la valeur objective des éléments de parure

La valeur objective d'un objet se définit avec des caractéristiques intrinsèques, sa fréquence son contexte immédiat mais aussi un premier niveau d'interprétation notamment en ce qui concerne l'investissement technique. **La valeur objective n'est pas séparée de la valeur symbolique. Elle l'alimente.**

Les premières caractéristiques valorisantes concernent la matière première. Il s'agit de **sa rareté et son exotisme**. En effet, plus une matière vient de loin, plus elle circule, plus elle prend de l'importance (Dupuy, 2009, p. 132 ; Pétrequin *et al.*, 2015, p. 42).

Le deuxième critère est celui de la **rareté d'une association sous-type/matière**. En effet, plus un objet est rare (en ce qui concerne la fréquence), plus il aura de valeur (Godelier, 1997, p. 225)

Le troisième critère valorisant l'objet concerne **l'investissement technique** qui peut être compris à travers l'étude des chaînes ou des schémas opératoires. Cette grille de lecture permet de poser la question des savoir-faire nécessaires pour fabriquer un objet, de sa technicité. Quel est l'investissement en temps nécessaire ? La fabrication de telle pièce nécessite-t-elle des années de pratique ? Demande-t-elle d'être fabriquée par un expert ? Ou au contraire, les savoir-faire sont à portée d'un grand nombre d'individu ? Un investissement technique important donne plus de valeur (Barceló *et al.*, 2006, p. 197-198 ; Perlès, 2007, p. 59 ; Pigeot, 2011, p. 157-158 ; Pedraza Marín, 2017, p. 185) En comparant les aptitudes à la transformation de la matière, les données morphométriques (standardisation), les techniques employées (savoir, savoir-faire et compétence), la chaîne opératoire, sa longueur, et le soin accordé à l'aspect final de l'objet (poli intense), il est possible de différencier des productions plus ou moins investies techniquement.

La valeur objective est également liée à la **saillance visuelle physique** de l'objet. La saillance est utilisée en linguistique. Elle désigne le fait que *« […] tous les éléments d'un message linguistique ne sont pas placés sur un même niveau mais que certains sont mis en avant par rapport à d'autres »* par un certain nombre de moyen (Landragin, 2012, p. 15). La saillance physique visuelle est mise en scène à travers les contrastes (notamment de couleur) donc de l'agencement des éléments de parure mais également par la singularité d'un objet dans un ensemble : *« […], un élément de cet ensemble est saillant s'il se distingue par une propriété que les autres éléments n'ont pas. […]. En déroulant les types de propriétés d'un objet physique, nous pouvons parler de saillance liée à la catégorie des objets, de saillance liée aux caractéristiques physiques que sont la forme, la couleur, la taille, le matériau ou la texture, de saillance liée à l'orientation de l'objet, et de saillance liée à sa dynamique. »* (Landragin, 2004, p. 17-18). Si on enlève le paramètre catégorie d'objet, car, dans le cas de cette étude, la saillance ne concerne que les éléments de parure, la hiérarchie des propriétés fait d'abord intervenir la forme, puis la couleur. En effet, entre *« […] couleur et taille, des expérimentations avec mesure des temps de réponse montrent que la couleur est traitée plus rapidement que la taille et intervient avant elle dans le processus de perception (Baticle, 1985). »* (Landragin, 2004, p. 18). Seule la saillance visuelle sera utilisée car sa détermination est plus certaines ; cependant, il ne faut pas oublier que la parure est un objet multisensoriel qui ne fait pas seulement appel à la vue mais aussi à l'ouïe et au toucher (Viola, 2016, p. 271).

La cinquième caractéristique valorisante est **l'usure de l'objet**. Elle permet de déterminer s'il s'agit d'un objet neuf ou non, mais aussi de percevoir la durée d'utilisation d'un objet.

A ces différents critères, s'ajoutent **le nombre d'une même association sous-type/matière sur un site**, qui témoigne de leur accumulation (Godelier, 1997, p. 224 ; Sohn, 2006, p. 180).

Un objet dont **la valeur objective est faible** sera donc fabriqué avec une matière locale, fréquemment retrouvé, peu investit techniquement, peu mis en avant dans la composition de la parure. Il n'est ni neuf ni très vieux.

5.4.3.2. Comment classer les éléments de parure par leur valeur objective ?

- *Un problème de hiérarchisation des critères*

Ces différentes caractéristiques permettent d'établir une valeur objective, et d'aborder une partie du statut. Toutefois, il faut également réfléchir à la **signification et à l'interprétation de ces critères**. En effet, une caractéristique peut être interprétée comme le signe d'une valeur socialement élevée ou le contraire. Si l'on prend l'exemple de l'utilisation des objets, un objet neuf et un objet très usé peuvent-être interprétés comme des éléments socialement valorisés. Dans d'autres contextes au Néolithique, l'hyper-standardisation des dimensions est vue comme l'indice d'objets socialement valorisés. Ces différentes remarques amènent à un écueil, à un vrai choix de stratégie scientifique. Comment hiérarchiser les données ? Qu'est-ce qui a de l'importance pour classer un objet dans un statut ou un autre ? L'utilisation d'un élément de parure ou la rareté de sa matière première ? Son hyper-calibration ou l'éloignement des gisements ?

- *Les analyses statistiques multivariées : un outil pour percevoir des catégories de statut*

Un moyen d'y répondre est de réaliser des analyses statistiques multivariées afin de voir si des groupes se distinguent[62]. Dans cette étude, j'ai utilisé les **Analyses des Correspondances Multiples (ACM) et les Analyses Factorielles à Données Mixtes (AFDM).** Elles permettent de mettre en relation plus de deux variables. L'ACM peut comparer des variables qualitatives[63] et l'AFDM des variables quantitatives et des qualitatives. Chacune d'entre elles est composée de plusieurs modalités. Le but est d'obtenir une représentation du nuage de points (par exemple un objet) qui sont plus ou moins proches en fonction des modalités communes. On l'obtient par une projection sur un plan factoriel (à deux dimensions). Pour avoir une bonne représentation, il faut choisir les axes à l'aide du graphique des valeurs propres. Leur pourcentage d'inertie doit être suffisant pour obtenir une projection statistique fiable. Au centre du graphique figurent les individus les plus communs. Les plus rares sont les plus éloignés du centre. Ils peuvent toutefois, biaiser la lecture des graphiques (Dervin, 1992, p. 49). La fréquence des modalités influence également le « poids » statistique de chaque variable et la répartition des points[64]. Des groupes rassemblant des individus dont les modalités sont proches, peuvent alors émerger[65].

---

[62] L'utilisation de classification ascendante aurait sûrement été plus fiable, mais par manque de temps et de formation, je ne l'ai pas fait.

[63] L'ACM permet de traiter simultanément les variables quantitatives et qualitatives, mais il faut discréditer les premières, c'est-à-dire, ne pas leur donner de poids.

[64] Celles-ci sont suffisamment bien représentées sur deux axes quand la somme des cosinus de chaque axe est supérieure à 0,5. J'ai gardé une tolérance jusqu'à 0,45.

[65] L'ensemble des statistiques a été réalisé avec le logiciel R et les packages Rcmdr, Coin pour Rcmdr et Factoshiny.

D'autres tests statistiques permettant de comparer deux variables ont été utilisés : le test exact de Fisher pour comparer deux variables qualitatives, les tests de corrélation de deux variables quantitatives de Pearson ou de Spearman et les tests de Kruskal-Wallis et Wilcoxon-Mann-Whitney permettant de comparer les moyennes de série en fonction d'une variable quantitative.

- *Comment nommer ces catégories ?*

Une fois les groupes établis, dans un premier temps, il faut pouvoir les nommer, sans les comparer à des catégories d'objets, définies par les anthropologues. En effet, le rapprochement avec ces dernières ne peut se faire sans établir la valeur symbolique. Il s'agit ici de **choisir des termes relativement neutres permettant aux archéologues de définir des catégories de statut d'objets**.

Les artefacts dont le statut est considéré comme élevé, ont particulièrement attiré les chercheurs. Etant donné qu'ils se détachent du lot, ils paraissent plus faciles à appréhender. Ces objets sont souvent qualifiés d'exceptionnels. Ils se différencient à l'aide de plusieurs critères qui peuvent se combiner : une forme peu répandue, une matière première considérée comme noble ou d'origine exogène, l'acquisition de ces objets grâce à des échanges, la qualité de production, la fréquence sur des sites contemporains et le nombre dans un même site (Sohn, 2006, p. 257 ; Viel *et al.*, Accepté). Pour C. Jeunesse, il s'agit de pièces *« […] que l'on peut assimiler aux sacra tels que les a définis Maurice Godelier […] composée des objets qui ne circulent pas et appartiennent aux puissances surnaturelles […] »* (Jeunesse, 2016, p. 5-6). Il oppose cette définition à une seconde catégorie celle des objets précieux : *« La seconde catégorie s'appliquerait, par exemple, aux épées de l'âge du Bronze et aux haches de combat du Néolithique moyen et du Néolithique final, la première étant réservée à des objets en tous points exceptionnels, comme le char miniature cérémoniel de la tombe hallstattienne de Strettweg (Autriche), ou encore le char solaire de l'âge du Bronze de Trundholm (Danemark) »* (Jeunesse, 2016, p. 6). Cette définition démontre bien **le problème de l'emploi du terme exceptionnel.**

En effet, si l'on prend le sens commun, selon les dictionnaires (Larousse en ligne, CNTRL consultés en juillet 2018), ce terme désigne quelque chose qui n'est pas inclus dans la règle générale : quant à son nombre (synonyme de rare), quant à sa valeur, à sa nature. En particulier, ce qui sort de la règle habituelle par sa haute valeur. Si l'on applique cette définition à l'archéologie, un objet exceptionnel par exemple est donc un objet rare ou qui a une grande valeur. Or, après une rapide enquête sur l'utilisation du terme « exceptionnel » chez les archéologues[66] pour déterminer la rareté ou la valeur inhabituelle de certains objets, sites et sépultures, j'ai relevé que :

- L'utilisation du terme exceptionnel est subjective. En effet, les critères sont très variés (la rareté, la matière première, la qualité, les dimensions importantes, la longue occupation, *cf.* tableau Annexe chapitre 2), pour décrire un site, une sépulture ou un objet exceptionnel.
- Parfois, les caractéristiques qui sont à l'origine du qualificatif d'exceptionnel ne sont pas données.
- Il est utilisé trop souvent et trop rapidement.

[66] Nous avons pris un échantillon de 55 références bibliographiques, en anglais, français, et espagnol où le terme exceptionnel apparait

- Il provoque quelquefois des raisonnements circulaires

A l'opposé, il existe également un flou au niveau du vocabulaire pour les objets qui semblent plus communs, banals. Ce type de matériel est très peu utilisé pour questionner le statut. J'ai pu établir une catégorie rassemblant les objets les plus fréquents (Viel *et al.*, Accepté). Cette définition est peut-être insuffisante. En effet, comment prendre en compte des objets fréquents mais en matière exogène ou investis techniquement ? Si l'on parle en valeur objective, les éléments de parure en valeur minimale sont en matière locale et fréquents. Leur chaîne opératoire est très courte, l'investissement est faible. Ils ne sont pas particulièrement mis en valeur par visuelle physique et ne sont ni neufs ni très vieux. Les objets possédant ces caractéristiques ou une grande partie, peuvent être considérés comme **communs et ordinaires**.

Pour éviter de faire des catégories trop fermées, je parlerai **d'objet socialement valorisé**, **dont la valeur sera plus ou moins importante**. Les éléments les plus valorisés seront ceux qui auront le plus de critères valorisants dans leur valeur objective et les moins valorisés, ceux se rapprochant des objets communs.

5.4.3.3. Définir les valeurs symboliques et les statuts des éléments de parure : une tâche compliquée

- Définir la valeur symbolique

La valeur symbolique est attribuée par les populations à l'objet. Deux pièces peuvent avoir une valeur objective identique mais une valeur symbolique différente (Pedraza Marín, 2017, p. 185). Celle-ci peut prendre différents sens, notamment dans le cas de la parure puisque l'ethnographie et l'anthropologie sociale montrent la multiplicité de leurs symboles et de leurs fonctions.

La valeur symbolique est plus difficile à identifier. En plus des éléments de la valeur objective qui y participe, elle peut être exprimée avec **la sémiologie**. La forme d'un objet lui confère un sens qui relève de la communication non-verbale. La métaphore ou la métonymie y prennent une place importante, puisqu'elles symbolisent un concept, une croyance à travers un objet ou l'un de ses aspect (Sciama, 1998, p. 15 ; Breton, 2002, p. 222 ; Derlon, 2002, p. 175-178). Il peut y avoir des redondances entre les différents sens que peuvent prendre un élément, ou entre les sens de différents objets ou actions. Par *« leur dimension physique même – chaînes opératoires de fabrication et d'usages, matériaux et représentations associées à ceux-ci, principes physiques mis en oeuvre –, certains objets jouent un rôle déterminant dans l'expression non verbale de principes et de valeurs qui sous-tendent les relations sociales dans une société donnée. »* Ils expriment par périssologie une convergence d'idées (Lemonnier, 2013b, p. 21 ; 2013a, p. 127-132).

La valeur symbolique est en partie définie **par la mémoire de l'objet** qui se transmet en même temps que l'objet. C'est particulièrement net dans la Kula ou un récit accompagne les objets (Malinowski, 1963, p. 152-153). La valeur symbolique d'un objet peut également être déterminée par **son emplacement sur le site et les associations avec d'autres objets de parure ou d'autre types de mobilier** (Sohn, 2006, p. 200-211 ; Osipowicz *et al.*, 2020, p. 10-13).

- *D*es catégories de statut d'objet, définies par l'anthropologie

La valeur symbolique parait particulièrement difficile à appréhender en archéologie. Il est toutefois, possible de l'interroger à l'aide du contexte pour essayer de définir le statut de l'objet. Dans la suite de ce paragraphe, **je proposerai une liste de définitions non exhaustive, des principales fonctions employées par les anthropologues et ethnographes reprises par les archéologues**, qui pourraient renvoyer au statut voire à des fonctions de ces objets. Le but est de comprendre les éléments qui pourront transparaitre à travers l'étude du corpus. Ces définitions sont essentiellement tournées vers des objets dont le statut est élevé.

- *Richesse :*

Plusieurs définitions de la **richesse dans les sociétés dites primitives** ont été proposées ces dernières années. Certaines se basent sur la question du **surplus** : *« La richesse correspond à un **excès de biens non directement utilisés dans la survie quotidienne** et pouvant de ce fait être monopolisés de façon inégalitaire par certains individus ou groupes sociaux. »* (Gallay, 2013, p. 26). Dans ce cas-là, la génération de richesse se fait à partir des surplus qui ne servent plus à la subsistance, par échange ou avec leur prise par la force dans les sociétés voisines (Gallay, 2013, p. 26). D'autres sont définies à partir de la **fonction de la richesse.** A. Testart propose que celle-ci ne serve principalement pas à acquérir des biens ou à commander des hommes que l'on achète mais avant tout à **payer des obligations sociales**. En effet, *« L'absence de division du travail ou, du moins, son faible développement, permettant à chacun de produire les subsistances dont il a besoin, fait que la richesse n'est pas nécessaire pour vivre ; l'absence de propriété de type fundiaire des moyens de production fait que la richesse, ne pouvant être investie en biens productifs, n'est pas en elle-même génératrice de profit ; l'absence de salariat fait que la richesse ne peut être synonyme de puissance […]. Cette richesse […] sert aux paiements d'obligations sociales imposées par le droit ou la coutume, et tout à fait obligatoires et contraignants »* (Testart, 2005, p. 23-31 ; 2013, p. 16). Toutefois, il s'agit d'une définition spécifique puisque c'est sur cette définition qu'il base la séparation entre les mondes I et II (*Cf*. partie 5.4.4.2). C'est pour cela que C. Darmangeat propose une définition plus générale dont l'idée avait été amorcée par A. Testart (2005, p. 32) : « […] *la richesse est constituée des **biens matériels ou immatériels** qui, dans une société donnée, **peuvent être cédés afin de solder un échange ou une obligation sociale, ainsi que des droits sur les personnes pouvant être convertis en biens matériels** »* (Darmangeat, 2020, p. 261).

- *Monnaie :*

Les éléments de parure sont régulièrement utilisés comme monnaie (Gasson, 2000 ; Derlon, 2002 ; Dupuy, 2009 ; Turgeon, 2019, p. 200-207). Il semble donc légitime de se poser la question de savoir si les objets ornementaux du Néolithique final en PO-MVR ont pu avoir cette fonction. Selon les différentes définitions, une monnaie doit être **homogène, durable, portable, et divisible**. Elle a le pouvoir d'être imposée en règlement car garantie par une autorité centrale et une **valeur de signe.** Elle doit être convertible en n'importe quelle marchandise (Godelier, 1969, p. 26 ; Dupuy, 2009, p. 135 ; Gallay, 2010, p. 32). Dans le cas des **monnaies primitives** (ou de commodité), il est souvent **difficile de les différencier des objets précieux** (*Cf.* définition ci-dessous)

car elles sont souvent définies par leur **exotisme** et par leur **esthétisme** (Dupuy, 2009, p. 139 ; Gallay, 2011, p. 138). En effet, un groupe social peut avoir une production spécifique (ressources et savoir-faire particuliers). Son but est donc de la valoriser à l'extérieur pour obtenir d'autres productions. Cependant, ce qui donne **la valeur symbolique** aux monnaies, c'est leur long voyage **à travers réseaux d'échange**. Une **rareté** réelle ou construite est créée (Dupuy, 2009, p. 132 et 136). Il faut aussi que la société crée un code social pour faire reconnaitre la valeur à l'ensemble des acteurs (Dupuy, 2012, p. 98). *« Pour convertir un coquillage en bien précieux et/ou en monnaie, il faut le soumettre à un énorme travail idéologique, par lequel, au bout du compte, l'imaginaire l'emportera sur le réel. La valeur résultera de cette capacité à transformer les coquillages en autre chose que ce qu'ils sont. »* (Dupuy, 2012, p. 106-107).

Le **rôle des monnaies primitives** n'est pas uniquement **l'acquisition de biens de consommation** (Dalton, 1965, p. 60). Elles sont également utilisées comme **compensation sociale** justifiant **l'absence de *« petites coupures »*** (Testart, 2005, p. 40-41), mais ne sont jamais employées pour payer une terre ou des hommes pour leur force de travail (Dalton, 1965, p. 51 ; Dupuy, 2009, p. 130). **La différence entre les monnaies primitive et les biens précieux ou de prestige, repose sur la nature des transactions**. Les objets précieux et de prestige s'échangent dans une sphère particulière rattachée au social alors que monnaie primitive a pour but de s'échanger au-delà (Dupuy, 2009, p. 145 ; Gallay, 2011, p. 138).

L'utilisation de perles en tant que monnaie n'est pas incompatible avec d'autres significations symboliques et une utilisation comme indicateur de statut social. De plus, ces monnaies peuvent être investies d'autres valeurs, notamment par les populations qui les reçoivent. Par exemple, les Amérindiens se servent des perles en verre et en coquille données par les Européens comme parure corporelle, dont les couleurs symbolisent plusieurs aspects. Les perles sont intégrées dans des parures distinguant les hommes et les femmes avec des vertus différentes selon les sexes. Elles expriment aussi le statut social notamment marital des individus. Ces parures sont utilisées avec la parole, particulièrement dans les négociations de traités et comme monnaie de substitue pour la restitution des prisonnier ou la compensation de vie perdue (Dupuy, 2009, p. 133 ; Turgeon, 2019, p. 206-218).

- *Bien de prestige :*

Les **objets de prestige** sont très **difficiles à identifier en archéologie** (Gallay, 2010, p. 40) car les particularités intrinsèques sont insuffisantes pour les définir. Il faut pouvoir démontrer **l'intégration de ces éléments dans des échanges non-marchands ou dans des transferts dit de troisième type** qui sont *« […] associé à des liens sociaux statutaires entre des individus et n'existe qu'à travers ces liens. »* (Gallay, 2010, p. 34 ; 2013, p. 28). Il s'agit **d'un surplus de richesses employées dans la sphère sociale**. Les objets de prestige « *[…] se distingue d'une marchandise, d'une monnaie et/ou d'une monnaie de commodité intégrée au marché dans la mesure où sa signification n'est pas indépendante des partenaires qui le possèdent, le manipulent ou l'échangent »* (Gallay, 2013, p. 26). On le retire de la sphère économique et marchande pour l'intégrer « […] *dans les réseaux sociaux, politiques et religieux au sein desquels il perd sa valeur d'usage et acquiert ainsi valeur*

de signe. Il relève avant tout du domaine social par la nature des transferts qui lui donne sens. » (Gallay, 2013, p. 34)

- *Bien ostentatoire :*

*« Un **bien ostentatoire** résulte de l'affichage d'un **surplus de biens de prestige**, thésaurisés car non utilisés, ou stockés pour une utilisation sociale ultérieure »* (Gallay, 2013, p. 26-27). Il est donc très **difficile de les identifier en archéologie.**

- *Objet précieux :*

Les biens précieux possèdent plusieurs caractéristiques :

- **Ils ne sont pas utiles ou utilisables** dans les activités quotidiennes rattachées à la subsistance ou à l'existence,
- Ils doivent **être abstraits**, c'est-à-dire *« […] « incorporer » des rapports sociaux et des systèmes de pensée puis les représenter aux acteurs sociaux sous une forme matérielle, abstraite et symbolique. »* Ce sont des objets qui *« font partie de l'aspect idéel du fonctionnement des rapports sociaux par lesquels on accède à la richesse et au pouvoir »* (Godelier, 1997, p. 222-223),
- **Ils sont beaux** selon les usages de la société à laquelle ils appartiennent. Cette beauté *« […] peut d'une part mettre en valeur, embellir et glorifier ceux qui possèdent l'objet. Porté ou donné avec ostentation, il expose la qualité et le statut de la personne qui le porte ou le donne »* (Godelier, 1997, p. 223-224). Elle est également source d'émotions pour l'individu qui possède l'objet.
- **Ils sont rares** soit par leur matériau soit par l'investissement technique engagé pendant leur fabrication.

Les objets les plus précieux sont **uniques**. Ces éléments prennent d'autant plus de valeur qu'ils sont **vieux** et ont circulé entre les mains de nombreuses personnes. Pour finir, ils se différencient des monnaies par la sphère limitée et particulière dans laquelle ils circulent et au sein de laquelle ils ne peuvent **être échangés que par des objets de valeur équivalente** (Godelier, 1997, p. 222-226).

De ces définitions, je retiens plusieurs aspects :

- Elles sont relativement proches les unes des autres et ne sont **pas incompatibles. Une fonction peut varier.** Un objet considéré comme une monnaie peut devenir un objet précieux et inversement (Gallay, 2013, p. 32). **Monnaie, bien de prestige, ostentatoire et précieux peuvent être considérés comme des richesses.**
- Dans l'ensemble des définitions proposées, **la notion d'échange est essentielle**. Les **parures**, pour répondre à ses catégories d'objets **doivent donc avoir été au minimum échangées** ou fabriquées dans le but d'être échangées, mais cela est beaucoup plus difficile à mettre en évidence.

- Ces catégories **se différencient principalement par le type ou la sphère d'échange** dans lesquels les objets circulent. Or, l'identification de ces échanges est particulièrement délicate à mettre en évidence en archéologie, car il faut connaitre les relations qui existent entre les différents protagonistes.

Comparer les éléments de parure les plus valorisés à ces catégories est donc délicat, mais **je comparerai les éléments de parure de mon corpus aux définitions de richesse, monnaie et objets précieux**, les biens de prestige et ostentatoires ne possédant aucun lien avec des caractéristiques intrinsèques des objets. Il existe **peu de catégories d'objets définis par les anthropologues avec lesquelles comparer les objets paraissant moins valorisés socialement**. Les *mundane objects* en font partie. Toutefois, ces artefacts sont au cœur des systèmes de pensée et des pratiques de leurs fabricants et de leurs utilisateurs. Ils ont un rôle dans la communication non-verbale dans des contextes rituels ou non-rituels (Lemonnier, 2013a, p. 13). Leurs caractéristiques sont particulièrement difficiles à appréhender en archéologie. A. Testart (2005, p. 47) utilise le terme **d'objets communs ou ordinaires** pour désigner des artefacts manipulé par un plus grand nombre de personnes.

5.4.4. Du statut des individus à l'organisation des sociétés

Même si attribuer un statut aux éléments de parure de la fin du Néolithique en PO-MVR semble complexe, grâce à la valeur objective, il semble possible de créer des groupes d'objets ornementaux permettant de percevoir la valeur sociale plus ou moins importante d'un élément. Comment se servir de ces informations en complément du contexte archéologique des objets de parure, pour différencier des individus au statut intéressant, mais également pour comprendre le type de sociétés et leur organisation ?

5.4.4.1. Statut des individus, des groupes et des sites

L'échelle de l'individu est le deuxième niveau de statut. Il est plus facile à identifier dans les sépultures Celui-ci peut être déterminé par son **identité biologique**, sa **position** dans la sépulture et les **objets déposés** avec. Les deux derniers critères varient en fonction de la hiérarchie sociale mais pas uniquement. L'âge, le sexe, la position sociale et la situation familiale, les conditions d'existence, les causes, la manière et le lieu de la mort, l'état du cadavre et la saison, ainsi que la volonté des proches de s'afficher socialement peut influer sur la pratique funéraire notamment le mobilier (Thomas, 2000, p. 144 ; Boulestin, 2016, p. 367-368). Pourtant, il semblerait que le statut hiérarchique ainsi que l'âge et le sexe du défunt, soient parmi les facteurs prépondérants dans les cérémonies funéraires, donc probablement dans le choix des objets.

Cependant, comme cela a été évoqué (*Cf.* ce chapitre sous-partie 5.1.2)ne disposant pas actuellement de l'âge et sexe des inhumés, il ne sera **pas possible de différencier la cause du dépôt et donc le statut de l'individu.** Il est envisageable, tout au plus, de savoir si l'ensemble des inhumés d'une sépulture est paré ou non.

Toutefois, la **présence d'objets au statut différent** interroge sur la **présence d'individus au statut différent** formant des groupes. Comparer le statut des sites est également possible, notamment pour interroger la présence de **sépulture d'élite.** Ce groupe est une minorité d'individus

possédant un prestige hérité ou acquis. Leurs tombes peuvent être identifiées parce qu'elles *« […] se détachent de la masse par leur architecture et/ou la composition de leur mobilier »* (Jeunesse, 2016, p. 3). L'architecture est élaborée voire monumentale, le mobilier est de provenance lointaine, rare ou peu fréquent et investit techniquement (Jeunesse, 2016, p. 3-5 ; García Sanjuán *et al.*, 2018, p. 321). Les sépultures peuvent également être comparées entre elles en ce qui concerne la **richesse des tombes ou leur absence de richesse** à travers la diversité des objets (Marchand, 2014, p. 399). Cette partie de la population se distingue avant tout par des dépenses ostentatoires (Testart, 2005, p. 47).

Le reste de la population se différencie également par les statuts des objets qu'elle manipule. Ceux *« […] qui se contentent de payer leurs affins et de procéder à quelques échanges* ***ordinaires sont les gens du communs*** *»* (Testart, 2005, p. 47). **Ils manipulent principalement des objets peu valorisés socialement, des objets communs ou ordinaires**. D'autres ne sont même pas en capacité de manipuler des objets ordinaires : les esclaves et les exclus de la vie sociale primitive (Testart, 2005, p. 47-48). Ils ne sont que difficilement repérables en archéologie.

5.4.4.2. Classification des sociétés

Aborder le statut à l'échelle de la région revient interroger **l'organisation des sociétés** de la fin du Néolithique en PO-MVR. Il semble évident que l'étude seule des éléments de parure n'est pas suffisante pour y parvenir. Le but de cette thèse est de voir comment elle peut participer à la compréhension des sociétés. Pour cela, je présenterai rapidement deux classifications utilisées par les archéologues français afin de voir où l'étude des éléments de parure pourrait intervenir. Le premier est le classement proposé par A. Testart (2005). Il propose une répartition des sociétés en cinq classes :

- Un monde I avec des sociétés sans richesse dont l'organisation politique est minimale ; c'est-à-dire avec des chefs qui ne peuvent déclarer la guerre et n'a aucun pouvoir juridictionnel ;
- Les sociétés avec richesse qui servent à payer des obligations sociales, sans propriété fundiaire (monde II) avec une organisation politique minimale ;
- Les sociétés avec richesse sans propriété fundiaire (monde II) et une organisation semi-étatique qui est structurée par une démocratie primitive ou une organisation lignagère ;
- Les royautés ou sociétés avec richesse sans propriété fundiaire (monde II) et organisation étatique qui nécessite une structuration de la violence par l'Etat et une conception unique et indivisible de la souveraineté. Si un seul des deux aspects est présent, la société peut être considérée comme semi-étatique ;
- Et les sociétés avec richesse, propriété fundiaire (monde III) et organisation étatique.

Il semblerait que seule la différenciation entre les mondes I et II-III peut être envisagée avec l'analyse des éléments de parure sous réserve de pouvoir appréhender leur fonction comme richesse.

La deuxième classification est celle proposée par C. Jeunesse (2018, p. 176-177) qui s'appuie sur les classifications des sociétés pré-étatiques établies par l'anthropologie néo-évolutionniste (Service, 1962 ; Fried, 1967). Elle est composée de cinq catégories :

1. Les sociétés égalitaires, sans richesse et qui ne sont pas structurées en groupes de descendance (GDD) ;
2. Les sociétés à « grands-hommes » et sans richesse. Les grands hommes se distinguent par le mérite obtenu grâce aux aptitudes guerrières et au charisme.
3. *« Les sociétés à* big men*, dont la position s'appuie sur ces mêmes qualités, mais aussi sur leur habileté dans la manipulation et l'organisation de la circulation des richesses. La quête du prestige est la grande affaire de ces sociétés ; elle s'exprime de manière spectaculaire lors des fêtes de type potlatch. Dans la continuité de la catégorie précédente, les GDD y jouent un rôle subalterne, affichant une profondeur généalogique assez réduite. »*
4. Les sociétés hiérarchisées sont formées de GDD politiquement indépendants qui vont être en compétition dans l'obtention de prestige. Les « hommes d'influence » y sont avant tout les représentants de leur clan. La profondeur généalogique des groupes et le poids des ancêtres y est plus important. L'hérédité y a une place importante ainsi que les relations hiérarchiques entre GDD, *« […] dont la mesure est la distance généalogique avec l›ancêtre fondateur »*. Ces sociétés sont également structurées en trois niveaux (nobles, roturiers et esclaves).
5. Et les sociétés stratifiées qui *« […] sont des confédérations de GDD dirigées par un GDD dominant qui se perpétue de génération en génération et possède un véritable pouvoir politique fondé sur la coercition. On est passé de la préséance symbolique à la domination politique. Le lieu de résidence du groupe dominant constitue un centre de pouvoir qui a autorité sur les autres habitats du « royaume ». Les lignages dominants - on peut même dire désormais « régnants ») - jouissent de certains privilèges et s›entourent de spécialistes (orfèvres, sculpteurs, forgerons …). Cette configuration est souvent instable et les cas de régression vers une organisation segmentée ne sont pas rares. »* (Jeunesse, 2018, p. 177)

Ces types de sociétés laisseraient des vestiges caractéristiques qui permettraient de les identifier en archéologie.

L'analyse des éléments de parure seule ne permet pas de dire dans quelle catégorie de sociétés peuvent être intégrées celles de la fin du Néolithique en PO-MVR. Toutefois, l'un des sites du corpus (la nécropole d'Arles-Fontvieille) est classé dans les sociétés stratifiées. Il m'a donc semblé important de présenter cette classification afin de discuter de cette catégorisation.

Pour résumer, cette thèse comprend six étapes :

- **L'étude des caractéristiques intrinsèques des éléments de parure** : la matière (détermination, aspect, couleur, aptitude à la transformation et origine), la forme, les dimensions (typologie et morphométrie) et les traces (techniques et fonctionnelles) ;

- La mise en relation de ces critères intrinsèques pour appréhender **la biographie des objets** : les techniques, les chaines ou schéma opératoire et l'usure de ces éléments de parure, **soit un premier niveau d'interprétation** ;
- La **variabilité des éléments de parure par site** peuvent être perçues en intégrant ces données au contexte archéologique ;
- Et **la prise en compte de la fréquence des objets en Provence et au Languedoc** ;

Ces quatre premières étapes permettent **d'établir la valeur objective des éléments de parure** (cinquième étape) **. La valeur symbolique et la fonction des éléments de parure** ainsi que le statut des sites nécessitent une comparaison à l'échelle régionale (sixième étape). Ils seront abordés dans le chapitre 4. Dans le chapitre qui va suivre, je vais présenter les résultats des trois premières étapes, site par site, en commençant par celui de Ponteau (Martigues, Bouches-du-Rhône).

	Soc. de type 1 égalitaires	Soc. de type 2 à «grands-hommes»	Soc. de type 3 à big men	Soc. de type 4 hiérarchisées	Soc. de type 5 stratifiées
Habitat		Batiment différent de l'habitat, contenant des trophées guerriers ou festifs, maison(s) des hommes	Batiment différent de l'habitat, contenant des trophées guerriers ou festifs, maison(s) des hommes	Batiments plus grands et mieux construit que les habitations avec des espaces dédiés aux rituels reconstruit de génération en génération, maison des ancêtres	Des batiments beaucoup plus grands et beaucoup mieux construits qui peuvent suivrent le plan des habitations, maison «royale»
				Des villages principaux avec des mobiliers plus diversifiés que les autres sites	Des villages principaux avec des mobiliers plus diversifiés que les autres sites
Sépultures				«[…] les tombes des chefs de clans et de lignages aristocratiques se distinguent des sépultures ordinaires mais, du fait de l'existence de mécanismes régulateurs destinés à préserver l'égalité entre pairs, ne se différencient que faiblement entre elles.»	«Tombes monumentale isolées ou groupées en petites nécropoles aristocratiques»
	Modestie des funérailles	Modestie des funérailles Absence de biens précieux	Présence de biens précieux	Présence de biens précieux	Présence de biens précieux et «exceptionnels»
	Sépultures individuelles	Sépultures individuelles	Sépultures individuelles	Sépultures collectives et individuelles	Sépultures collectives et individuelles
Activités rituelles			Banquets avec d'importants dépotoirs dans des aires collectives	Banquets avec d'importants dépotoirs près de la maison des ancêtres	Banquets avec d'importants dépotoirs près de la maison des ancêtres
Economie				Indice d'esclavage, notamment mort d'accompagnement	Indice d'esclavage, notamment mort d'accompagnement
					Indice de spécialisation du travail et importante structures de stockage

Tableau 15 : Critères des indicateurs archéologiques de chaque type de société (Jeunesse, 2018, p. 177-178).

Chapitre 3 : Analyses des séries

1. Le site d'habitat de Ponteau, Martigues, Bouches-du-Rhône

Le site de Ponteau (appelé parfois Ponteau-Gare et d'acronyme MPG) est un gisement archéologique composé de **vestiges domestiques** (architecture, mobilier, restes biologiques) à vocation probablement agropastorale. **La bonne conservation des restes archéologiques et de la stratigraphie** (très rares pour un site de plein air) **ont permis d'établir une périodisation des différentes US** (Margarit, 2010, p. 63-64 ; 2019, p. 48-49). Les deux phases principales d'occupation du site sont comprises entre 2900 et 2700 av. n. è. Il est proche géographiquement du site domestique contemporain du Collet-Redon (Martigues, Bouches-du-Rhône).

Plusieurs articles préliminaires ont été publiés par X. Margarit (2010 ; 2012b ; 2019). De plus, de nombreux travaux universitaires ont intégré Ponteau dans leur corpus (Blaise, 2010 ; Mayca, 2012 ; Delefosse, 2014 ; Negroni, 2014 ; Pelmoine, 2014a ; Piatscheck, 2014 ; Battentier, 2018 ; Pelmoine *et al.*, 2018). L'étude présente s'est également appuyée sur les différents rapports de Xavier Margarit *et al (*1998 ; 1999 ; 2000 ; 2001 ; 2002 ; 2003 ; 2004 ; 2005 ; 2007 ; 2008 ; 2009 ; 2010 ; 2011 ; 2012 ; 2013 ; 2014) et les données communiquées par X. Margarit qui est en train de préparer la monographie de Ponteau.

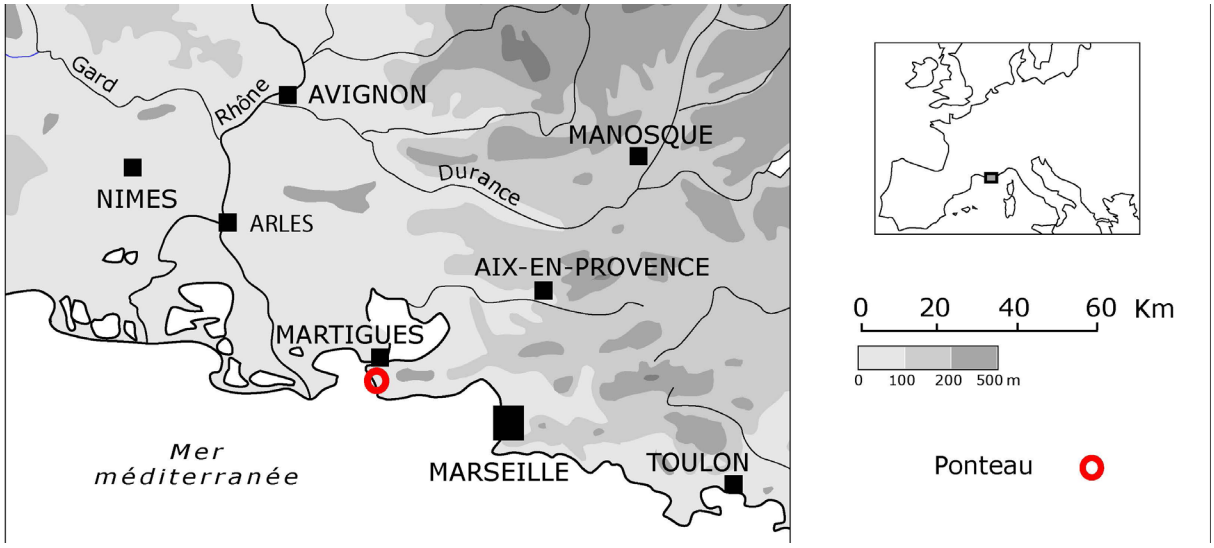


Figure 60 : Carte de localisation du site archéologique de Ponteau à Martigues (Bouches-du-Rhône), à l'extrémité occidentale de la presqu'ile de la Nerthe (DAO XM 2014) (Margarit et al., 2014, p. 15)

1.1 Présentation du site

Le site est localisé à Martigues sur le plateau dit de « La Plaine Saint-Martin » à un kilomètre de la côte (Figure 60) (Margarit *et al.*, 2014, p. 15). L'histoire de ses recherches parcourt la deuxième moitié du XXe siècle et le début du XXIe.

1.1.1. Découverte et opérations archéologiques

Le site est découvert en 1948 par Max Escalon de Fonton qui y réalise quelques sondages. Toutefois, les premières fouilles ont véritablement lieu entre 1976 et 1984. **Elles furent effectuées par André Cazenave dans deux zones du site.** Il permit, avec ses travaux, de révéler le grand intérêt de Ponteau par la diversité et la quantité importante de vestiges mobiliers et architecturaux de la fin du Néolithique (Margarit *et al.*, 2014, p. 22).

À partir de 1998, les fouilles sont reprises par X. Margarit qui cherche à comprendre la composition d'un habitat du Néolithique final en Provence. Entre 1998, date à laquelle il entreprend des sondages, et 2002, les différentes campagnes ont pour but d'évaluer l'aspect prometteur du site, notamment en précisant l'extension et la stratification. Après une année de prospection (pédestre et géophysique) en 2003, plusieurs programmes triennaux s'enchainent jusqu'en 2014. Ils sont marqués par des sondages au sud du site en 2009 et par un vaste décapage en 2013 ayant pour but d'anticiper de futurs travaux d'aménagement routier (Margarit *et al.*, 2013, p. 39 ; Margarit *et al.*, 2014, p. 22-24).

L'ensemble des opérations dirigées par X. Margarit a permis l'ouverture de 4100m². Elles ont révélé un site d'environ 2400 m² riche en mobilier et en architecture et mise en évidence des espaces structurés (Margarit *et al.*, 2014, p. 155-156). Ce site est particulièrement intéressant pour l'étude des éléments de parure du Néolithique, puisqu'une grande partie de la stratigraphie y est conservée permettant aux petits objets comme les objets ornementaux de ne pas être emportés par l'érosion. De plus, **le protocole de tamisage pendant les fouilles a permis de récolter les éléments les plus petits** (*Cf* Tableaux Annexe 1.1 Chapitre 3, p. 72). En fonction des zones, les sédiments étaient tamisés avec des mailles de 1 cm à sec ou de 0,5 cm à l'eau. De plus, des échantillons de 10 L ont été tamisés par flottation de 0,3 mm (Margarit *et al.*, 2014, p. 33).

1.1.2. Les fréquentations historiques

En plus des niveaux de la fin du Néolithique, les différentes opérations archéologiques ont révélé quelques vestiges de l'Âge du Bronze (ancien et moyen), de très rares vestiges antiques et des traces de la période moderne. Des activités agricoles historiques sont attestées par des traces de soc et le remaniement des niveaux supérieurs du Néolithique et de l'Âge du Bronze. Le nord du site est bordé par une carrière qui est exploitée au moins jusqu'au XIXe siècle et qui a probablement détruit une partie du site (Margarit *et al.*, 2014, p. 20-21).

1.1.3. Présentation de la chronologie

Les principales occupations du site peuvent être rattachées au Néolithique final, mais la bonne conservation de la stratigraphie permet un découpage plus fin. Le phasage présenté ici diffère de celui des rapports, car il a été repris par X. Margarit dans le cadre de la publication de la monographie. Toutefois, l'ensemble des autres études se base sur l'ancien phasage. Je décrirai uniquement l'évolution globale de leurs résultats sans les rattacher à une phase en particulier.

X Margarit (2019, p. 48-49) a identifié **cinq phases chronologiques** :

- La **phase 1** est la plus ancienne. Elle comporte quelques structures en creux et des couches archéologiques détruites par l'érosion qui pourrait être rattachée au début du Néolithique final ou au Néolithique récent (vers ou antérieur à 3000 ans av. n. è.)
- **La phase 2 est datée autour de 2900 av. n. è.** soit la fin du Néolithique final 1 selon les périodisations chronoculturelles d'Olivier Lemercier et Jessie Cauliez (*Cf.* Chapitre 1 : Contexte). Cette phase est rattachée au style céramique de Ponteau-Gare (ou style de Ponteau) ou encore au temps 1 du style Couronnien de J. Cauliez (2011, p. 130-131). Elle peut être séparée en trois temps : deux ensembles stratigraphiques d'accumulations sédimentaires intercalés (2a et 2c) par un ensemble stratigraphique d'interfaces sédimentaires composé d'US négatives et d'unités de construction (2b).
- **La phase 3 est rattachée au Néolithique final.** Il s'agit des principaux niveaux d'occupations du site. **Elle est comprise entre 2900 et 2700 av. n. è.** dans la première moitié du Néolithique final 2. Elle est rattachée au temps 1 ou 2 du style Couronnien défini par J. Cauliez (2011, p. 117). Plusieurs stades peuvent être distingués dans la stratigraphie : deux ensembles stratigraphiques d'interfaces sédimentaires (3b et 3d) intercalés entre une phase stratigraphique d'accumulation sédimentaire (3c).
- **La phase 4 peut être rattachée au Néolithique final et à l'âge du Bronze**. Elle n'est pas culturellement et chronologiquement homogène. Il s'agit de reste de niveaux d'occupations originels, mais dont le reste est mélangé. Les lambeaux persistants ont permis de distinguer quatre stades chronologiques qui ne permettent toutefois, pas d'appréhender la durée ou d'éventuels hiatus d'occupation. Le stade 4a est daté de la seconde moitié du Néolithique final 2 (vers 2600 à 2400 av. n. è.) avec du mobilier rattachable au groupe de Fontbouisse. Le stade 4b est rattachable au Néolithique final 3 de type campaniforme récent Rhodano-Provençal (vers 2300 à 2100 av. n. è.). Le stade 4c daterait du Néolithique final 4 épicampaniforme / Bronze ancien à décor barbelé (vers 2100 à 1800 av. n. è.) et le stade 4d de l'âge du Bronze moyen (vers 1600 à 1400 av. n. è.).
- La **phase 5** qui n'est pas *stricto sensu* une occupation regroupe les vestiges de la période historique : de **l'Antiquité à l'Époque moderne**. Ils sont souvent mélangés avec du mobilier des occupations précédentes.

1.1.4. Cadre environnemental

La localisation du site entre la mer Méditerranée et l'étang de Berre place Ponteau dans un environnement riche et varié.

1.1.4.1. Cadre géologique

Le site de Ponteau est implanté à l'extrémité ouest de la **chaîne de la Nerthe** qui sépare l'étang de Berre et la mer Méditerranée. Le relief de cette chaîne est peu marqué (environ 200 m) (Gouvernet *et al.*, 1979, p. 10). Elle est composée de divers calcaires issus de bassins sédimentaires différents (Arlhac *et al.*, 1977, p. 4)

Le site est localisé sur le bord sud du Plateau de la Plaine Saint-Martin (Margarit *et al.*, 2014, p. 19). Il s'agit d'un plateau sans reliefs ou dépressions naturelles. Il est composé de calcaire, notamment de calcarénite blanche à Chlamys praescabriuscula du Burdigalien supérieur (Arlhac *et al.*, 1977, p. 26). L'environnement géologique à proximité du site est varié. En effet, la plaine de Saint-Pierre à l'est regroupe des espaces agricoles tandis que les plages à proximité sont à la fois rocheuses et sableuses (Arlhac *et al.*, 1977)

1.1.4.2. L'environnement du site au Néolithique

Les travaux sur les restes anthracologiques (Battentier, 2018, p. 124-125) et la malacofaune terrestre (Martin, 2004, p. 210-219) ont permis de reconstituer l'environnement du site pendant les différentes occupations. Le spectre anthracologique établi par J. Battentier met en évidence la prédominance de l'association ciste-pistachier *« […] taxon dont la régénération et le maintien sont stimulés par le passage régulier d'incendies, […]. Ainsi, le paysage végétal se composerait principalement d'une garrigue très basse et d'une pinède. »* (Battentier, 2018, p. 126-127)

Les espaces ouverts sont aussi confirmés par l'étude de la malacofaune terrestre (Martin, 2004, p. 216).

1.1.5. Présentation de l'espace

Le site est organisé en plusieurs espaces qui semblent avoir une fonction identifiable et qui évoluent plus ou moins au cours des différentes occupations.

Des installations pérennes sont visibles dès la phase 2, en plusieurs espaces, mais de manière restreinte (Pelmoine, 2014a, p. 88). **Au début de la phase 3a** (Figure 61), **l'espace s'organise autour de plusieurs complexes architecturés.**

Le nord du site (Figure 62) est occupé pendant les premières occupations par des fosses d'extraction de matière première et par **un espace fermé probablement dédié à l'élevage** (zone 6). En effet, plusieurs niveaux excrémentiels évoquent une stabulation (Margarit *et al.*, 2012, p. 104 ; Pelmoine, 2014a, p. 90). Par la suite, un bâtiment accolé à cet espace a été construit dans les zones 7 et 8 (Pelmoine, 2014a, p. 92-94, Margarit 2019, p. 56). Dans les dernières occupations du site, le complexe nord présente de nombreuses traces d'activité (fosse, foyer, céramique) qui semblent indiquer la fin de l'aire de stabulation dans cet espace (Pelmoine, 2014a, p. 98-100, Margarit 2019, p. 58).

Le complexe au sud (zone 4 ; 13 et 14 : Figure 62) serait composé de **zones réservées aux activités artisanales** (zone 14) **et aux habitations** (zone 13, espace 4) (Margarit *et al.*, 2012, p. 86 ; Pelmoine, 2014a, p. 90). Un espace conçu pour le broyage de la calcite a notamment été découvert dans le sud de la zone 14 (Margarit *et al.*, 2012, p. 63-70, Margarit 2019, p. 56-57). Elle présente aussi une concentration de faits archéologiques liés à la **préparation des graines** notamment un foyer à coupole dont l'utilisation commencerait au début de la deuxième moitié de l'occupation principale et perdurerait au-delà (Margarit *et al.*, 2012, p. 76). Les différentes habitations sont occupées et abandonnées à différents moments (Pelmoine, 2014a, p. 98-100).

Le centre du site (Figure 62) **est également composé de probables habitations** dans les zones 1 et 13 (Espace 2) **et de zones d'activités** contenant des fosses, des foyers et des céramiques en place (Margarit *et al.*, 2012, p. 86 ; Pelmoine, 2014a, p. 94). Les bâtiments en zones 1 et 2 sont accolés, l'un est aménagé à l'aide d'une cloison interne accompagnée de rares témoins d'activités. Ils dateraient probablement de la dernière phase d'occupation. Le complexe est fermé à l'ouest par un mur reliant les complexes nord et sud, au début de la phase principale d'occupation (Pelmoine, 2014a, p. 98-100).

L'ensemble de ces espaces montre une homogénéité des constructions qui respectent le plan des autres édifices (détruits ou non) (Pelmoine, 2014a, p. 100).

Étant donné que ces données sont reprises par X. Margarit dans le cadre de la publication de la monographie, l'organisation présentée dans les différents rapports a évolué. Je n'emploierai donc que les termes « aires extérieures d'activités » ou « bâtiment » pour désigner le contexte de découverte des éléments de parure.

1.1.6. Présentation succincte des différents vestiges (sauf parure)

En plus des vestiges architecturaux nombreux et variés, le mobilier et les restes bioarchéologiques présentent une richesse et une diversité importante. Ils ont permis de reconstituer les activités agropastorales, et les différentes activités économiques du site.

1.1.6.1. Les activités agropastorales

Le site de Ponteau présente de nombreux vestiges liés aux activitées agropastorale. Comme cela a été énoncé ci-dessus (*Cf*. paragraphe 1.1.5), le complexe nord est en partie composée par une zone dédiée à la stabulation. Parmi les espèces domestiques, les plus importantes sont :

- Les bovins (*Bos taurus*) pour l'apport carné et peut-être pour leur force (traction animale)
- Et les *Ovies aries* (moutons) et *Capra hircus* (chèvres) élevés pour la viande, le lait et peut-être la toison (Blaise, 2010, p. 104).

L'analyse des restes animaux permettrait d'envisager une occupation longue, voire annuelle (Blaise, 2010, p. 104).

Si ces espèces semblent apporter une très grande part des ressources carnées, **les populations de la fin du Néolithique de Ponteau ont consommé de nombreux produits marins** (pêche et collecte de coquillage). Des restes d'oiseaux (canard et cormoran) ont également été découverts (Blaise, 2010, p. 100).

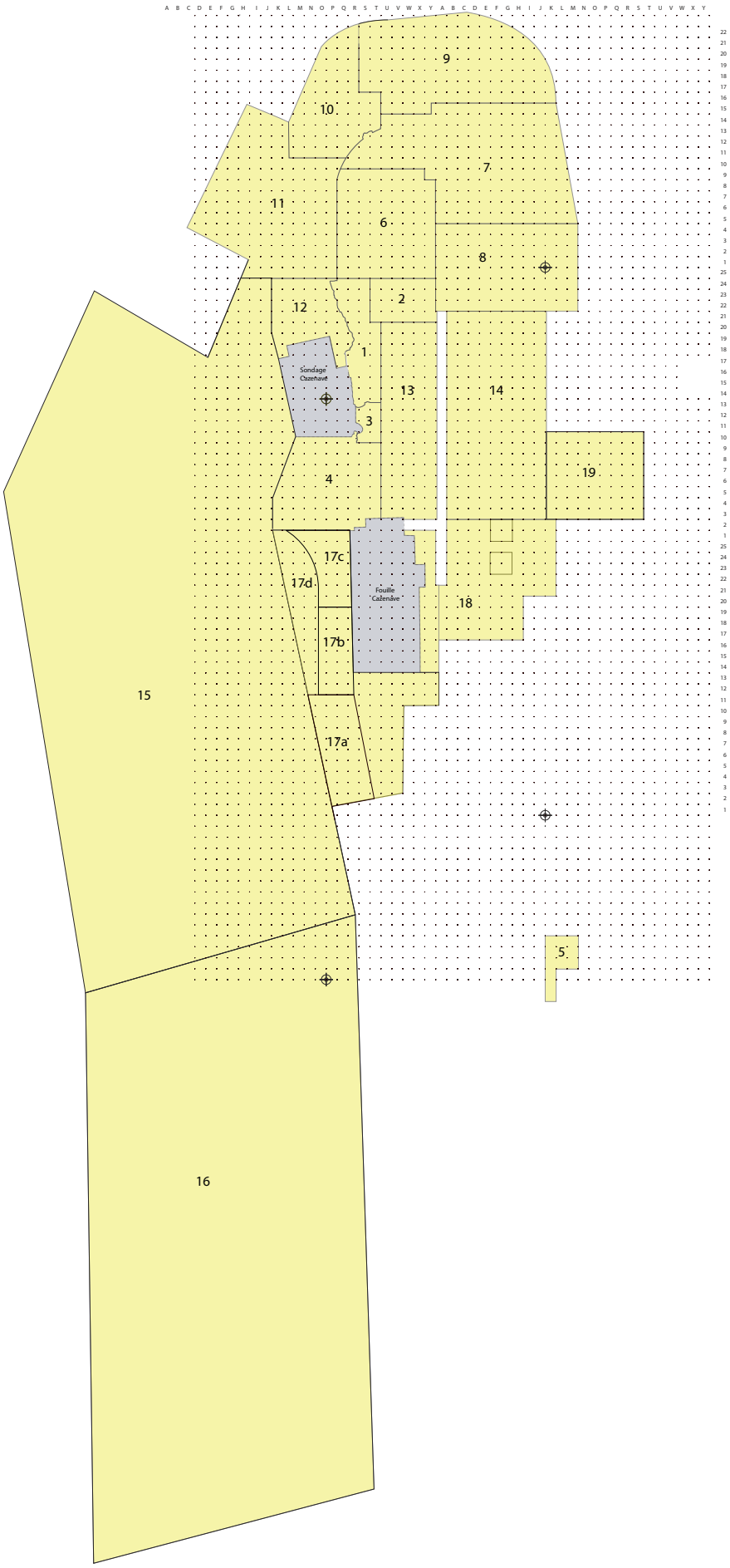


Figure 61 : Plan des différentes zones de fouilles et des vestiges de la phase 3 (Margarit 2019)

Figure 62 : Plan général et références des principales structurations archéologiques du principal secteur de l'établissement néolithique (Margarit et al., 2014, p. 30)

Les profils d'abattage des caprins « *[…] marquent une exploitation des troupeaux d'abord pour la viande qui pourrait indiquer la présence d'un groupe dont la taille dépasse celle de la simple famille, mais dont les pratiques correspondent à celle d'une consommation domestique.* » Les populations pourraient être qualifiées *« […] d'éleveurs-pêcheurs, probablement autonomes, qui exploitent l'ensemble des produits animaux.* » (Blaise, 2010, p. 104)

Contrairement à l'élevage, les pratiques agricoles sont moins connues malgré la présence **d'une concentration de plusieurs milliers de graines de céréales carbonisées** dans la zone 14. La quasi-totalité de ces graines appartient à une espèce d'orge nue (*Hordeum vulgare var. nudum*) (Rousselet, 2011, p. 60-63).

1.1.6.2. Les productions matérielles

Les productions matérielles du site de Ponteau sont très riches. Les paragraphes suivants n'ont pas vocation à présenter dans le détail l'ensemble des productions, mais plutôt à mettre en valeur les grandes tendances.

1.1.6.2.1. Céramique

Les formes des céramiques du site de Ponteau sont majoritairement simples (Margarit, 2010, p. 66). **Certaines ressources argileuses sont prélevées sur le site ou à quelques kilomètres.** La composition (à la fois la ressource argileuse et les inclusions) de certains vases est proche de celle d'un vase du site du Collet-Redon (Convertini, 2002, p. 108). Le dégraissant est fabriqué sur place dans la zone de broyage de calcite (zone 14), et un probable rebut de cuisson indiquerait qu'une partie au moins de la céramique serait fabriquée sur place (Margarit *et al.*, 2014, p. 133-136). Il convient de noter que les mêmes types de ressources ont été employés pour fabriquer des vases de différentes typologies et qualités. La production serait-elle alors non spécialisée ? (Convertini, 2002, p. 108)

1.1.6.2.2. Industrie lithique

◊ **Industrie lithique taillée**

- *Typo-technologie*

L'industrie lithique taillée est majoritairement composée d'éclats dont la matière est d'origine locale en provenance notamment de la Nerthe (Piatscheck, 2013, p. 115). Il s'agit de la seule production documentée du site. **Le débitage est** *« effectué de manière peu investie »,* **mais maitrisée** (Piatscheck, 2013, p. 244-245).

Les lames issues de productions plus élaborées, sont, pour une partie, fabriquée à partir de silex de Forcalquier et pour d'autres en silex du Crétacé du Vaucluse. D'autres pièces seraient importées, mais d'origine inconnue (Piatscheck, 2013, p. 249-251).

Les outils sont rares, mais les perforants représentent 18% de la série (microperçoirs, perçoirs courts et longs, bec), ceux sur lame 17% et les éclats utilisés bruts 13% (Piatscheck, 2013, p. 253).

- *Utilisation*

Les analyses fonctionnelles montrent **une dominance de l'exploitation de végétaux** (Negroni, 2014, p. 111), notamment souples (céréales). Le travail des végétaux durs est minoritaire.

Un quart des activités identifiées sur l'industrie lithique taillée est lié au **travail des matières animales** (Negroni, 2014, p. 111). La récupération des matières souples animales (viandes et cuir) est majoritaire. La chasse et le travail des matières dures animales semblent très peu pratiqués.

1.1.6.2.3. Industrie lithique polie

L'industrie lithique polie est bien présente sur le site de Ponteau. Les haches et les ciseaux y sont majoritaires. Les objets sont de petites tailles, avec des dimensions proches des galets bruts. Les analyses par spectroscopie infrarouge réalisées en 2016 par M. Errera **indiquent une origine italienne et un approvisionnement alpin pour certaines pièces** (Margarit, communication personnelle).

Plusieurs ébauches ont été découvertes sur le site, attestant d'une fabrication sur place d'une partie des outils polis. Cependant, les informations sur les techniques de fabrication sont peu nombreuses, ne permettant pas une comparaison avec les objets de parure.

1.1.6.2.4. Mobilier de mouture

De nombreux éléments de mouture ont été retrouvés sur le site de Ponteau. Une grande partie des meules est réalisée en calcaire coquiller, probablement local. L'usure y est importante. Un seul élément est en grès (Delefosse, 2014, p. 108-109).

En reprenant la classification de A. Schoumacker sur le choix des matières premières, C. Delefosse en déduit que « *[…]* ***les néolithiques de Ponteau ont ainsi privilégié la proximité de la matière première,*** *[…], ainsi que la facilité de travail de la roche. L'usure issue de l'emploi est importante, même si cette roche ne nécessite que peu de ravivages »* (Delefosse, 2014, p. 109).

1.1.6.2.5. Industrie en matières dures animales

La série des **outils de l'industrie en matière dure animale est dominée par les pointes puis par les biseaux**. Les outils sont principalement fabriqués avec des os de chèvre, mais également de bovidés, de lapin voire d'oiseau.

Les techniques dominantes sont pour le débitage des supports la fracturation par percussion directe et la transformation des parties actives avec l'abrasion transversale. **Le décorticage par entaillage semble se faire sur des pièces rares et particulières** (pointe sur baguette en bois de cerf, pointe sur tibia de batracien…) **attestant peut-être d'une signification spécifique** (Mayca, 2012, p. 173).

Le mobilier de Ponteau est varié quant aux types et aux matières. Une grande partie de ces vestiges est fabriquée sur place. Retrouve-t-on ses caractéristiques pour les éléments de parure ?

1.2 Les éléments de parure

Le corpus des objets ornementaux avérés ou potentiels est composé de 147 pièces. Plusieurs études ont déjà été menées sur une partie de ces objets.

1.2.1. Historiques des recherches sur la parure du site de Ponteau

Les éléments de parure du site de Ponteau ont été étudiés, dans un premier temps, par **M. Pellissier entre 2002 et 2008**, étudiante en maîtrise puis doctorante à Aix-en-Provence, puis contractuelle à l'INRAP (Pellissier, 2002 ; 2005 ; 2007 ; 2008). Elle a inventorié et étudié 27 objets de parure (mesures, détermination de la matière globale, description de la matière, typologie, et première approche technique). En 2002, elle entreprend une première approche chronologique et de comparaison avec les travaux d'Y. Taborin (1974b) et d'H. Barge (1982).

En 2010, l'étude est reprise par M. Margail, étudiante en Master en Préhistoire à Aix-en-Provence (Margail, 2010 ; 2011 ; 2012 ; 2013). Elle reprend l'étude de M. Pellissier à laquelle elle ajoute les éléments découverts entre 2009 et 2013. Elle a étudié 98 objets, en comptant 24 des objets déjà étudiés par M. Pellissier. L'inventaire comprend en plus le phasage, permettant une première approche de l'évolution de la parure au fur et à mesure des occupations. M Margail étudie également l'aspect technologique et propose un schéma opératoire de la fabrication des perles (Margail, 2012, p. 163-164) .

La troisième personne qui est intervenue sur la collection est **Catherine Dupont** (CReAAH, UMR 6566) qui entreprend depuis 2016 **l'étude de la faune malacologique du site**. Dans ce cadre, elle a identifié 18 objets de parure supplémentaires, que je n'ai pu étudier.

Les trois études ont identifié 119 objets. J'y ai ajouté 28 éléments de parure potentiels. Les objets de parure du site de Ponteau sont donc au nombre 147 dont 44 n'ont pas été étudiés, faute d'y avoir accès.

La présentation des éléments de parure étudiés sera séparée selon la typologie et la matière première. En annexe se trouve l'ensemble des tableaux de statistiques descriptives (moyenne, écart-type, écart interquartile, quartiles et médiane, coefficient de variation, effectifs, et effectifs manquants)

1.2.2. Les volumes anatomiques

Les formes anatomiques représentent un peu moins d'un tiers du corpus (Cf. Tableaux Annexes 1.2 Chapitre 3 p. 73-74). Au moins sept types (catégorie typologique) différents peuvent y être rattachés : les *Cardiidae*, les *Pectinidae*, les *Columbellidae*, les *Conidae*, les canines de *Canidae*, les incisives de *Canidae* et de *Mustelidae*, ainsi que les phalanges distales de rapaces.

1.2.2.1. Famille typologique des coquilles : bivalve et gastéropode aménagé en pendeloque

Ces pièces sont peu nombreuses. De plus, seul l'objet MPG COQ002 a pu être observé sur un total de six pièces.

- *État de conservation*

L'objet MPG COQ002 est plutôt mal conservé : ses faces sont desquamées et encroutées, ainsi que la perforation. La valve est presque entière, mais le bord inférieur est fracturé. L'état de conservation des autres éléments est inconnu.

- *Matière*

Deux ou trois espèces de coquillages ont été utilisées pour fabriquer ces objets. L'élément MPG COQ 002 (Figure 63) pourrait être un représentant de la famille des *Pectinidae* peut-être de *Flexopecten glaber* (ancien *Chlamys Glabra*), car d'autres coquilles (non perforées) appartenant à cette espèce sont présentes sur le site (Cade, 2002, p. 158-159).

Les cinq autres coquilles peuvent être rattachées à la famille des *Cardiidae.* Quatre d'entre elles ont été identifiées comme appartenant à l'espèce *Cerastoderma edule* (C. Dupont, communication personnelle, étude en cours et Margail, 2012).

MPG COQ002 est blanchâtre tandis que MPG COQ022 (Figure 64) semblerait d'après photo plus beige.

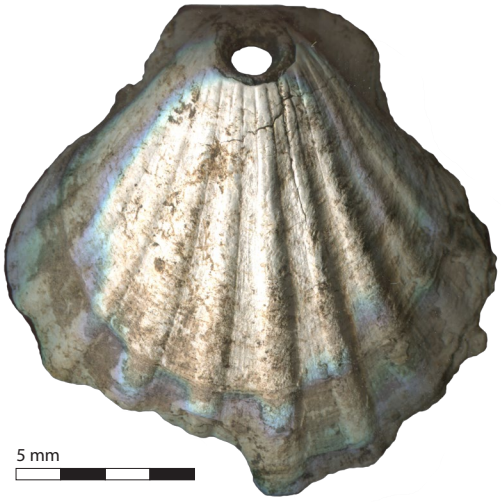


Figure 63 : Photographie de la coquille de Pectinidae aménagée en pendeloque MPG COQ002

Figure 64 : Photographie de l'objet MPG COQ022 (d'après Margarit et al., 2012, p. 161)

Au moins quatre des coquilles (MPG COQ056, MPG COQ060, MPG COQ065 et MPG COQ067) sont érodées par la mer (C. Dupont, communication personnelle, étude en cours).

Ces coquilles, présentes le long de la Côte bleue, sont probablement d'origine locale. L'espèce *Cerastoderma edule* est également présente dans l'étang de Berre (Inpn, 2020b).

- *Morphométrie*

Au moins deux types ont été regroupés dans cette catégorie :

- Les coquilles de *Pectinidae* perforées au niveau du crochet (MPG COQ002) ;
- Et les coquilles de *Cardiidae* perforées au niveau du crochet ou au niveau de la charnière (MPG COQ056, MPG COQ067 et MPG COQ022) sous-type *Cerastoderma edule*.

Les deux autres coquilles aménagées en pendeloque n'ont pas pu être classées faute d'information.

Je n'ai pu mesurer que MPG COQ002 qui fait 54,6 mm de haut et 54,7 mm de large. Son épaisseur minimale est de 1,5 mm et la maximale est de 12,1 mm. M. Margail donne quelques mesures pour les objets : MPG COQ010 mesure 24 mm de haut et 27 mm de large tandis que la hauteur de MPG COQ022 est de 36 mm et sa largeur mesure 35 mm (2010, p. 78 ; 2012, p. 162).

- *Les perforations : morphométrie, techniques et usure.*

Il y a **peu d'information sur les dimensions et la morphologie des perforations**. Les diamètres de la surface des perforations de MPG COQ002 sont compris entre 5,4 et 7 mm. Elle est de forme ovalaire sur la face supérieure et légèrement ovalaire sur la face inférieure. Les diamètres de la lumière de la perforation sont de 4,1 et 4,3 mm. Elle est de forme circulaire. Ses contours sont légèrement irréguliers. La section de la perforation est biconique.

Le seul critère morphométrique connu pour MPG COQ010 et MPG COQ022 est la mesure du diamètre qui est respectivement de 4 et 5 mm (Margail, 2010, p. 78 ; 2012, p. 162).

Les informations sur les techniques employées pour perforer ces objets sont tout aussi rares pour ce site. Pour le type coquille de *Pectinidae* perforée au niveau du crochet (MPG COQ002), la perforation est **mécanique ou bien manuelle, mais la pointe serait activée par la tige**. Le forage de l'objet est bifacial au vu de la morphologie de l'orifice (Figure 65). Toutefois, il est trop encrouté pour y voir des stries. Les perforations semblent avoir été réalisées perpendiculairement à la surface, ce qui pose question quant au maintien de l'objet pendant la perforation de la face inférieure. **La chaîne opératoire se divise donc en deux actions techniques appartenant à une seule.**

Les coquilles de *Cardiidae* perforées sur le sommet de la valve (MPG COQ022) auraient été perforées par abrasion. « La perforation est située sur le sommet de l'objet. Elle a été effectuée par un « frottement durable contre une surface abrasive » (Bonnardin, 2009). En effet, nous pouvons observer un large aplat strié autour de la perforation, démontrant ainsi l'utilisation de la ***technique de l'abrasion pour la perforation***. » (Margail, 2012, p. 163)

Dans le cas des coquilles de *Cardiidae* perforées au niveau du crochet (MPG COQ056 et MPG COQ067), **l'usure marine aurait provoqué la perforation du crochet** de MPG COQ067 (C. Dupont,

communication personnelle, étude en cours). Il en est de même pour la coquille de *Cardiidae* perforée au niveau de la charnière (MPG COQ060).

Deux de ces pendeloques présenteraient une usure sur le bord de la perforation liée au port : MPG COQ056 et MPG COQ065 (C. Dupont, communication personnelle, étude en cours). L'état de conservation de MPG COQ002 ne permet pas de se prononcer sur une éventuelle usure.

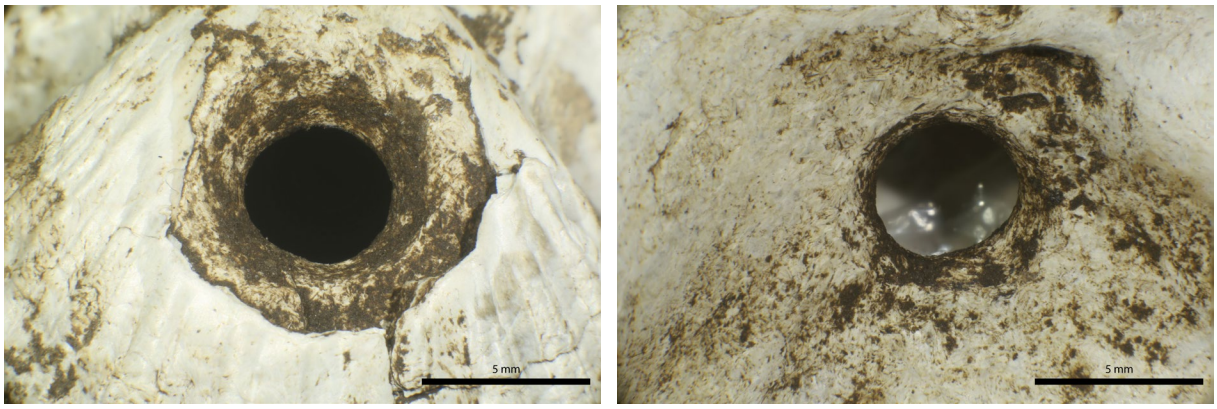


Figure 65 : Photographies de la perforation MPG COQ002 (a) face supérieure (b) face inférieure. Macroscope Leica Z16AP0 z0.8 et Canon EOS 6D WG

- *Les pendeloques anatomiques en coquille sans information*

À ces six pendeloques en coquille s'ajoutent d'autres éléments probablement de parure identifiés par M. Margail (Margail, 2013) et C. Dupont (Communication personnelle, étude en cours) :

- Six sont des *Conus ventricosus* (MPG COQ003, MPG COQ004, MPG COQ055, MPG COQ057, MPG COQ063, et MPG COQ071) ;
- Trois sont soit des *Columbella rustica* soit des *Conus ventricosus* (MPG COQ007, MPG COQ061 et MPG COQ062) ;
- Deux sont des *Columbella rustica* (MPG COQ057 et MPG COQ066) ;
- Et une valve de *Mytilus galloprovincialis* (MPG COQ059) qui a pu servir d'élément de parure.

Dans les trois cas, les coquilles sont présentes sur la Côte Bleue et sont probablement d'origine locale.

1.2.2.2. Famille typologique des dents (canines et incisives) aménagées en pendeloque[67]

Au nombre de 13, elles sont divisées en trois types : les canines de *Canidae*, les incisives de *Canidae* et les incisives de *Mustelidae* (*Cf.* Tableaux Annexes 1.3 Chapitre 3 p. 75). Trois n'ont pas pu être observées dans le cadre de cette thèse, leurs dimensions ne seront pas prises en compte dans les statistiques.

[67] Les espèces et le type de dent ont été identifiés par P. Magniez (LaMPEA, UMR 7269) que je remercie chaleureusement pour son aide.

Deux ébauches (MPG F010 et MPG F026) et une dent sans traces (MPG F028) seront également intégrées dans l'étude.

1.2.2.2.1. Type : canines de *Canidae*

Ce sont les dents aménagées en pendeloque les plus nombreuses (14 pièces). Trois n'ont pas été observées dans le cadre de cette étude.

- *État de conservation*

Un tiers des canines est plutôt bien conservée (très et bon état), le reste est moyennement conservé voir presque mal conservé.

Parmi les traces taphonomiques, les plus fréquentes sont :

- De l'encroutement sur les surfaces ou dans la perforation, empêchant l'observation des traces (6 exemplaires) ;
- Des fissures et des enlèvements ;
- Et des traces de radicelles.

Plusieurs dents sont cassées au niveau de la perforation sans qu'il soit possible de déterminer si la fracturation était liée à l'usure ou aux actions taphonomiques.

- *Matière*

Pour une majorité de dents de cette catégorie typologique, l'espèce n'a pas pu être identifiée. Elles seront qualifiées de canine de *Canidae* (MPG F033-Figure 70). Parmi elles, l'une est une canine inférieure gauche de lait (de renard ou de chien : Figure 66)[68]. Les autres sont des canines d'individus adultes.

Trois objets de parure ont été fabriqués à partir de **canine de chien** *Canis familiaris*. Les trois appartenaient à des individus adultes. L'une d'entre elles est une canine inférieure droite (MPG F010-Figure 69). Les deux autres sont probablement des canines supérieures gauches.

Les trois dernières dents sont des **canines de renard** *Vulpes vulpes* adultes. Deux sont des canines inférieures droites et la dernière est une canine supérieure gauche (Figure 67).

Quel que soit l'espèce animale dont proviennent les dents, l'espèce, les objets sont beiges à jaunâtres. Il est probable que les matières soient d'**origine locale**. Le chien est une espèce domestique et le renard est fréquent en PO-MVR. En dehors des dents, un métapode de renard, des métapodes et des tarses de chiens ont été découverts sur le site et parmi ces restes, ceux d'un jeune chien (Blaise, 2010, p. 100).

- *Morphométrie*
- ***Dimensions***

La hauteur des canines aménagées en pendeloque varie entre 15,4 et 36,7 mm. Elle a été prise sur neuf objets, deux étant cassés au niveau de la perforation. **La série est hétérogène** (CV : 28%, *cf.* tableaux Annexes 1.3 Chapitre 3 p. 75). Les canines de *Canidae* non identifiées ont une

[68] Une autre pourrait l'être également

hauteur comprise entre 15,4 et 36,7 mm. Ces différences peuvent s'expliquer par la présence de dents lactales, mais également par le fait que différentes espèces pourraient être représentées. **La différence est moins marquée entre les trois canines de chiens**. **Les canines de renard sont plus petites.**

La largeur minimale de toutes les canines varie entre 0,8 et 6 mm, la largeur maximale entre 3,8 et 9,7 mm. Comme pour la hauteur, **les largeurs sont assez variables**[69] du fait des deux plus petites dents pour les canines de *Canidae*, et plus importantes pour les canines de *Canis familiaris* que les largeurs des canines de *Vulpes vulpes*.

En regardant le graphique (Figure 68), si l'on ne tient pas compte des deux canines les plus petites, **les canines de *Canidae* non identifiées ont des dimensions plus proches des canines de chien que celles de renard**. Les médianes des différentes séries de mesures vont dans le même sens. Toutefois, les effectifs ne sont pas suffisamment importants pour pouvoir réellement trancher.

Figure 66 : Photographie d'une canine lactéale de Canidae aménagée en pendeloque MPG F021. Binoculaire Leica S8AP0 (z1.0) et Canon EOS 6D WG.

Figure 67 : Photographie d'une canine de Vulpes vulpes aménagée en pendeloque MPG F006. Macroscope Leica Z16AP0 (z1.0) et Canon EOS 6D WG

[69] L'effectif est trop petit pour que le CV soit fiable.

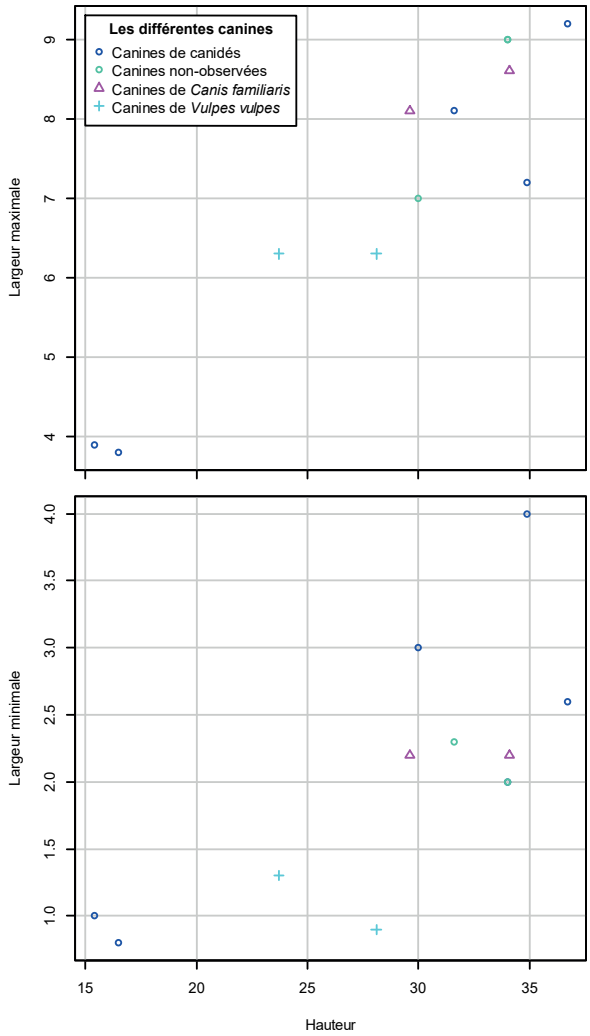


Figure 68 : Nuages de point de la hauteur des canines aménagées en pendeloque du site de Ponteau en fonction de la largeur minimale et maximale (selon l'espèce).

Les trois canines qui n'ont pas pu être étudiées semblent avoir des dimensions proches des autres canines de *Canidae* et notamment des canines de chien.

Il en est de même pour les épaisseurs qui sont plus petites sur les canines de *Vulpes vulpes* (*Cf.* Tableaux Annexes Chapitre 3, p. 75).

Le diamètre de toutes les perforations varie entre 1,6 et 4,4 mm. Les lumières ont un diamètre compris entre 0,7 et 2,8 mm[70]. Le nombre de perforations mesurables étant très faible, il est difficile de noter des différences dans les mesures des diamètres en fonction de l'espèce. Les trois canines non observées ont des perforations de 2 à 4 mm de diamètre

- ***Morphologie des perforations***

La grande majorité des perforations n'est pas suffisamment bien conservée pour observer la forme de la lumière et des orifices à la surface. Toutefois, celles qui peuvent être déterminées sont **majoritairement ovalaires ou légèrement ovalaires**. Seule une perforation a des orifices circulaires (MPG F020). De plus, les lumières semblent avoir en majorité des contours réguliers ou irréguliers. Quand elles peuvent être déterminées, les perforations sont de formes biconiques

[70] *Idem*.

202

La position ne semble pas être fixe sur la racine. Sur les six pendeloques où elle a pu être déterminée, elle se situe plutôt sur la partie médiane de la racine (entre le haut du deuxième quart et le bas du troisième). La position d'une face à l'autre peut varier dans trois cas et être similaire dans deux.

Localisation	Nombre d'objets	Caractéristiques des traces	Caractéristiques des stries	Chronologie
Perforation	1	**Stries :** · Bifaciales et unilatérales · Développées	· Semi-circulaires · Largeur moyenne · Assez nombreuses	
Faces	4	**Facettes :** · Bifaciales · Circonscrites ou développées · Superficielles ou marquées	· Obliques ou transversale · Unidirectionnelles · Sécantes · De longueur moyenne à variée · De largeur étroite, moyenne ou mixte · De rares à assez nombreuses	Recoupées par perforation

Tableau 16 : Caractéristiques des traces d'origine techniques visibles sur les canines de Canidae aménagées en pendeloque de Ponteau.

- *Traces techniques et fonctionnelles*

Quatre pendeloques présentent des **facettes striées** sur les faces (Figure 73-a, Tableau 16) sauf dans un cas. MPG F026 est la seule canine à présenter deux facettes sur une des faces. Elles se recoupent et l'une d'entre elles se prolonge sur la tranche. MPG F010 n'a qu'une facette avec un début de perforation où des stries sont visibles sur les parois (Figure 73-b, Tableau 16).

Ces traces sont d'origine technique. La technique de perforation employée ne laisse-t-elle pas de stries ? Ou bien les autres ont-elles été effacées par l'usure ? Il faut rappeler que de nombreuses perforations ne sont pas très bien conservées (encroutement, trace de racines, incomplètes à cause de fracture), il convient donc de rester prudent. Les traces ne semblent pas varier en fonction de l'espèce, mais l'effectif est très restreint pour se prononcer réellement.

MPG F021 présente des stries longitudinales sur une face, mais pas au niveau de la perforation. Je n'ai pu déterminer l'origine de ces stries très fines.

Deux pendeloques semblent avoir **des traces d'origine fonctionnelle** (Figure 74). Il s'agit de la pendeloque MPG F009 dont les arêtes sont arrondies sur le haut de la perforation. La deuxième est MPG F033. Les méplats autour des perforations ne sont pas striés et la perforation a des arêtes polies et émoussées de même que les parois.

Plusieurs traces (Figure 74) ont une origine indéterminée comme le poli qui recouvre certaines faces et tranches. Un autre exemple est la fracture qui a séparé MPG F008 en plusieurs parties dont une seule est conservée. Après avoir été abrasée sur les deux faces et perforée (sur les deux faces ?), la canine a été fendue en deux (volontairement ou accidentellement ?). La deuxième perforation serait-elle située sur l'autre moitié de la canine ?

- *Fabrication et usure*

Ces objets ont été abandonnés sur le site à différents stades de fabrication. Deux sont au stade d'ébauche, et un troisième est peut-être une réserve de matière première. Après avoir choisi une canine d'un individu adulte ou non, **plusieurs cas de chaînes opératoires peuvent être établis** (Figure 72).

Dans le premier cas (chaîne opératoire de canine 1), aucune canine de *Vulpes vulpes* n'a été utilisée. Toutefois, des canines de *Canidae* non identifiées font partie de ce cas de figure. L'espèce n'est peut-être pas excluante. **Le fabricant a d'abord abrasé la racine** dans un geste de va-et-vient où l'objet est globalement tenu perpendiculairement au mouvement du geste. Le but est de former une facette plane sur chaque face à l'endroit où il allait la perforer ou bien de réduire l'épaisseur pour faciliter la perforation étant donné que les canines abrasées ne semblent pas diverger en taille notamment en épaisseur (Figure 71).

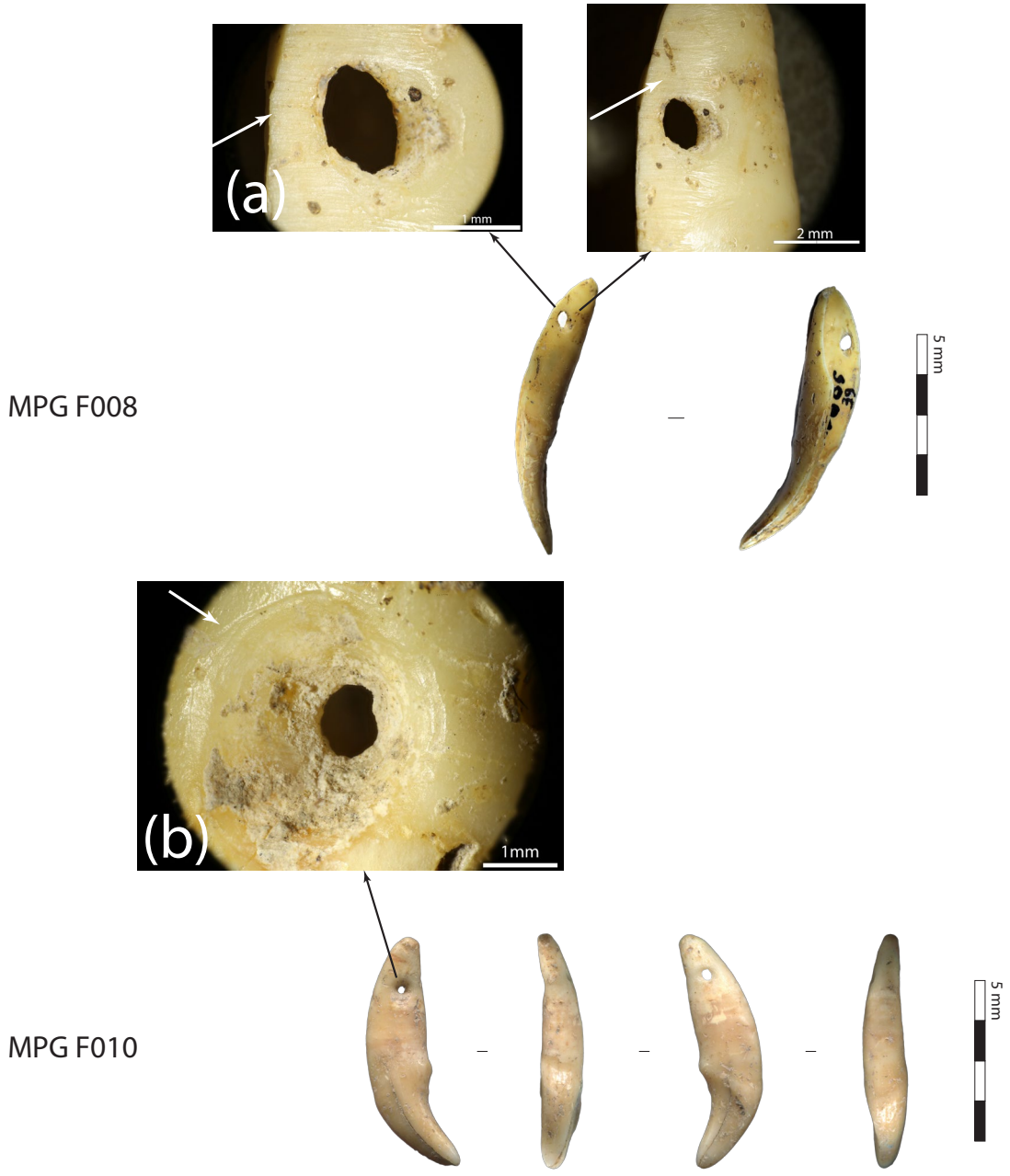


Figure 69 : Planche des scans et photographies des différentes traces techniques présentes sur les canines de canidés aménagées en pendeloque (toutes espèces) : (a) facettes sur les faces et (b) stries sur les parois de la perforation. Vue générale : scan. Détails : Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG (a) z1.6 et (b) z4.0.

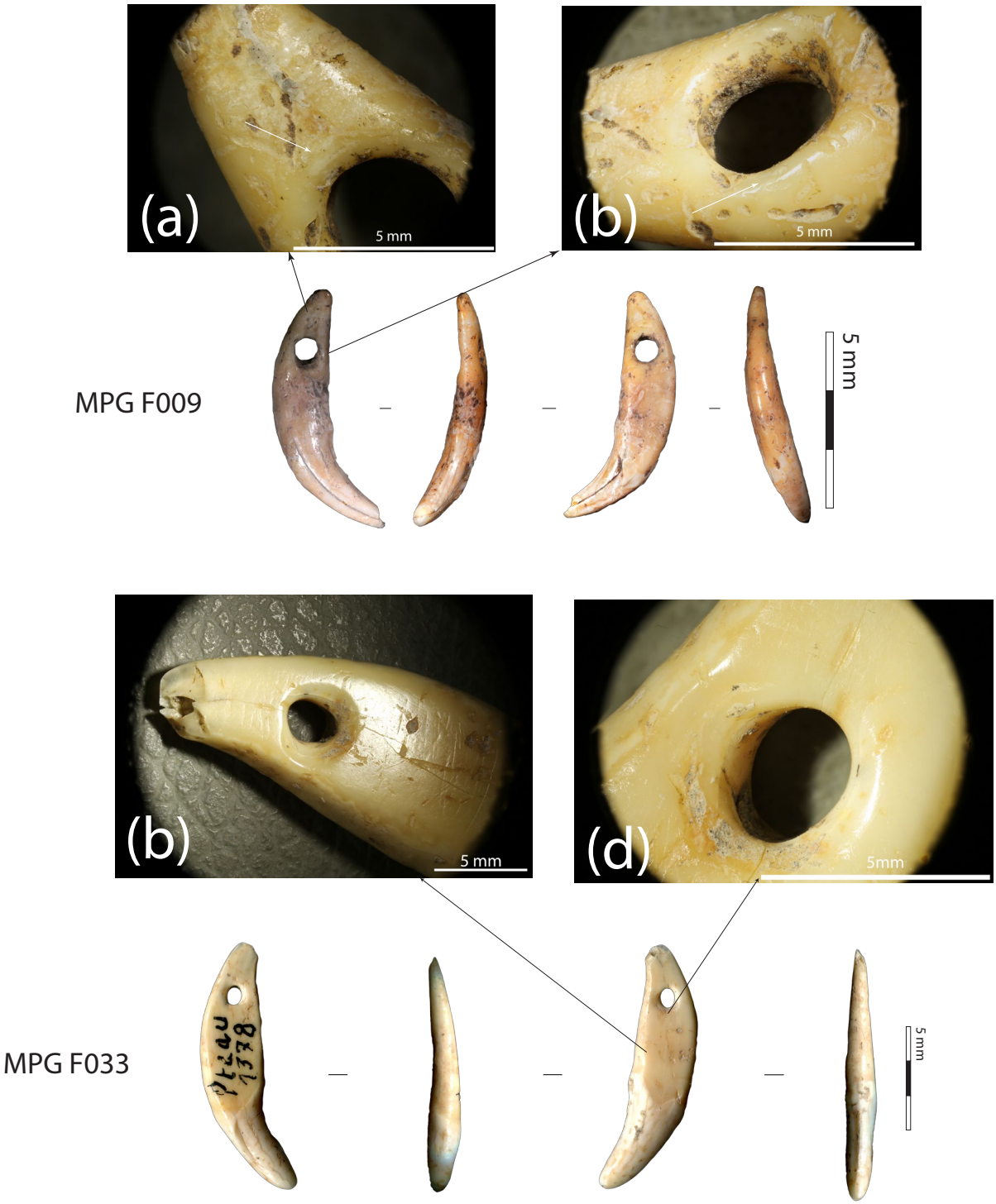


Figure 70 : Planche de photographies des différentes traces fonctionnelles et indéterminée présentes sur les canines de canidés aménagées en pendeloque (toutes espèces confondues) : (a) et (b) émoussé des arêtes de perforation, (c) poli sur les face et (d) émoussé sur la paroi de la perforation. Vue générale : scan, Macroscope Leica Z16AP0 (z0.57) et Canon EOS 1100Dm. Détails : Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG (a), (b), et (d) z2.5, (c) z1.0.

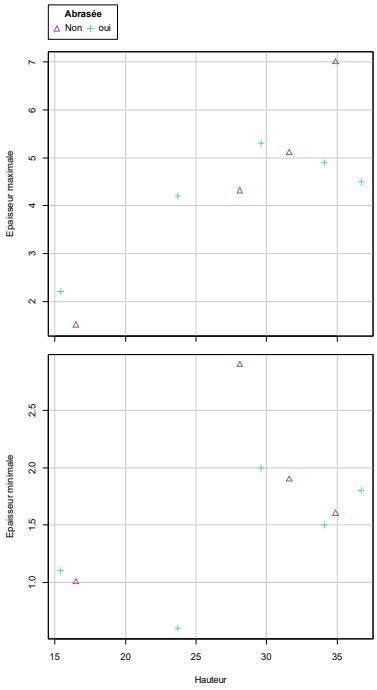


Figure 71 : Nuages de points de la hauteur des canines aménagées en pendeloque de Ponteau en fonction de l'épaisseur minimale et maximale selon la présence d'abrasion.

La canine MPG F026 est la seule à avoir deux facettes d'abrasion sur une face. Cela est probablement dû au fait que la première facette est inclinée et déborde sur la face linguale de la dent. La deuxième a donc été réalisée pour obtenir une facette parallèle à la face vestibulaire. Cependant, il convient de remarquer que cette dent n'a pas été perforée par la suite. Est-ce lié à cela ?

Une fois abrasée, la canine est ensuite perforée. La pendeloque MPG F008 donne des informations sur la technique utilisée. **L'aspect très irrégulier de la lumière et de l'orifice indiquerait une perforation par pression** (chaîne opératoire de canine 1a). La canine MPG F012 présente quelques stries liées au forage sur une partie conservée de la perforation. Elle révèle une perforation rotative sans autres détails.

Les stries semi-circulaires sur les parois de la perforation de MPG F010 indiqueraient **une perforation rotative sur 180° alternativement probablement manuelle** (chaîne opératoire de canine 1b). La deuxième perforation n'est pas terminée, est-ce à cause de la fissure qui s'est créée ou bien de l'abrasion unifaciale ? Pourtant, le début de perforation est présent sur la face non abrasée.

Les canines qui n'ont pas été observées pendant cette thèse présenteraient des facettes d'abrasion et des traces de perforation caractéristique de forets (chaîne opératoire de canine 1c ?) (Margail, 2010, p. 81). **Le nombre d'actions techniques est donc de trois ou quatre dans la chaîne opératoire pour deux techniques.**

Dans le deuxième cas (chaîne opératoire de canine 2), les canines de chien ne sont pas concernées, toutefois, des canines de *Canidae* non identifiées font partie de ce cas de figure. L'espèce n'est peut-être pas excluante.

La canine n'est pas abrasée, mais directement perforée sur les deux faces :

- Peut-être par pression sur MPG F020, car l'orifice ovalaire et les contours de la lumière sont irréguliers (chaîne opératoire de canine 2a) ;
- Et avec un autre type de perforation pour MPG F026 (chaîne opératoire de canine 2b) ?

Pour les différentes chaînes opératoires, il ne semble pas y avoir de repères marquant la position de la perforation sur les faces, car elles sont souvent désaxées. **Ces chaînes opératoires sont donc composées de deux actions techniques et d'une seule technique.**

Un seul cas où l'usure est avérée indiquerait un contact avec d'autres objets probablement (de grands objets ou la peau et le vêtement, car les facettes sont entièrement lisses), mais d'autres cas sur le site présentent des bords de perforation émoussés.

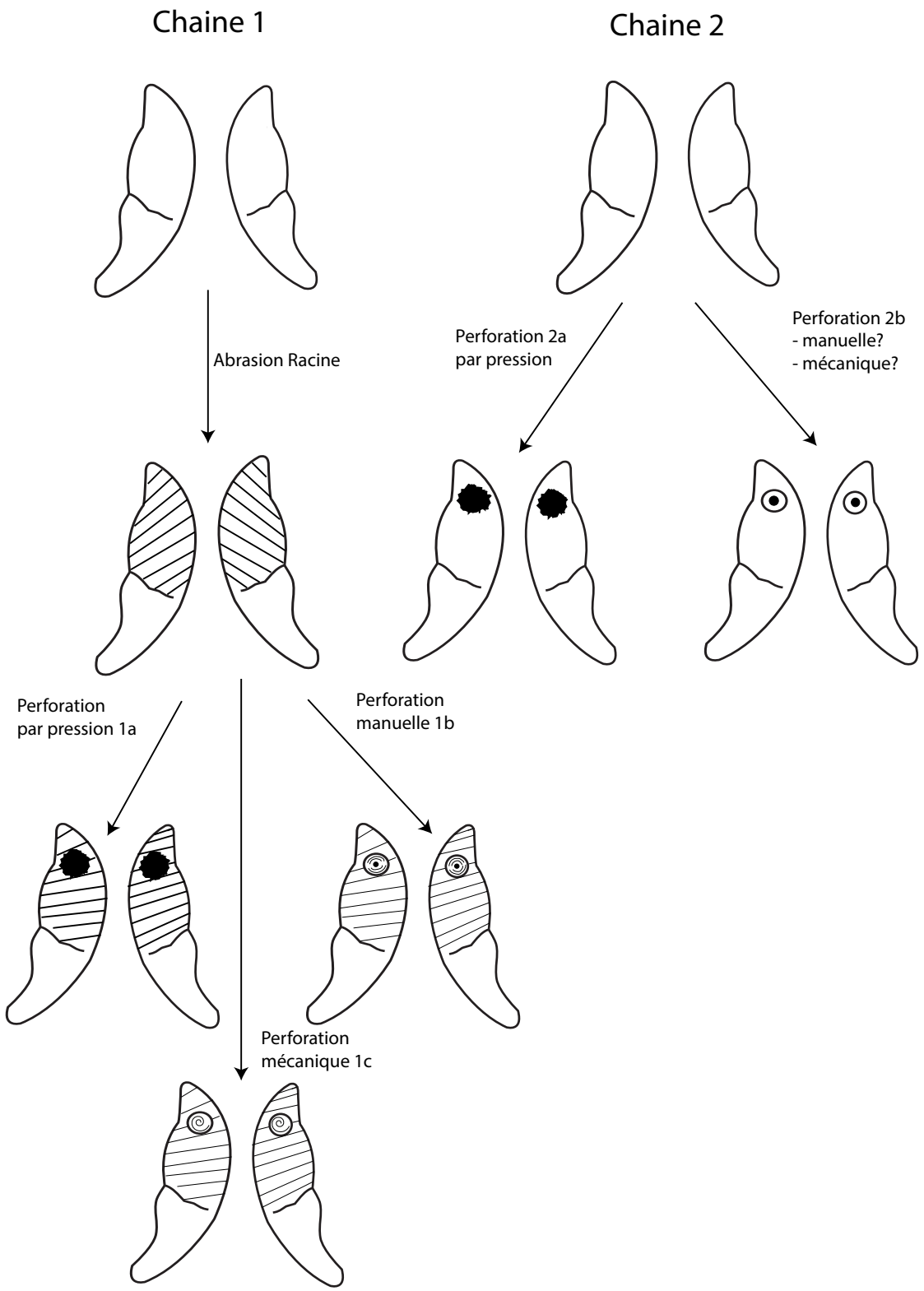


Figure 72 : Schéma des différentes chaînes opératoires des canines de Canidae aménagées en pendeloque

- *Répartition spatiotemporelle*

Les canines aménagées en pendeloque ont été mises au jour dans des US appartenant à la phase 2, la phase 3 et à ses subdivisions 3b et 3d, à la phase 4 et à la phase 5. Elles sont réparties sur l'ensemble du site :

- Dans le complexe nord pendant la phase 2 (une pièce) : zone 7
- Dans le complexe sud dans un espace d'activité pendant la phase 3 : une pendeloque zone 14.
- Dans le complexe centre dans l'espace 2 (un exemplaire zone 13), espace intérieure pendant la phase 3b.
- Dans le complexe nord (dans l'espace de stabulation zone 6, un objet) et au centre du site dans la zone d'activités extérieures (une pendeloque zone 1) pendant la phase 3d.
- Dans le complexe centre, mais à l'ouest du mur délimitant cet espace (zone 12) et dans le complexe sud (un élément zone 13) pendant la phase 4.

- *Synthèse sur les canines aménagées en pendeloque*

L'espèce utilisée, la taille (puisqu'elle est en partie liée à l'espèce), **et les différentes traces ne sont pas liées à la chronologie ou la répartition spatiale.** Toutefois, l'effectif est faible, il est possible que des évolutions soient survenues, mais elles ne sont pas visibles à travers le corpus de Ponteau.

La matière est jaune beige et probablement d'**origine locale.**

Le faible nombre de canines perforées ne permet pas de voir s'il y a une évolution dans le temps ou une répartition préférentielle dans l'espace. Toutefois, les quatre ou cinq **chaînes opératoires** différentes identifiées sont **réparties sur tout le site et pendant toutes les phases d'occupation**. De plus, les deux ébauches indiquent une **production sur le site**. Les canines de pendeloques ne sont donc pas produites en série et ne sont probablement pas fabriquées par un spécialiste. Les canines ont-elles été produites au fil de l'eau en fonction de la disponibilité de la matière première ? Peut-être par le chasseur dans le cas des renards ? Toutefois, au moins une canine aurait pu constituer une réserve de matière première. Ou bien sont-elles produites pour des évènements particuliers ?

1.2.2.2.2. Types : incisives *Canidae* et *Mustelidae*

Deux types ont été distingués : les incisives de *Canidae* et celles de *Mustelidae* aménagées en pendeloque. Chaque type est représenté par un seul exemplaire.

L'incisive de *Canidae* appartiendrait à un individu de l'espèce *Canis familiaris* (MPG F018, Figure 73), **celle de** *Mustelidae* à l'espèce *Meles meles*[71] (MPG F019 : Figure 74), probablement **d'origine locale**. Toutefois, en dehors de son espèce, cet objet n'est pas assez bien conservé pour en tirer plus d'informations. Je me contenterai de décrire la première.

[71] P. Magniez n'exclue pas que cette dent soit une incisive pathologique de canidé.

Figure 73 : Photographie de l'incisive de Canidae aménagée en pendeloque MPG F018. Macroscope Leica Z16AP0 (z0.57) et Canon EOS 1100Dm (Photo réalisée dans le cadre d'un stage collectif, 2017).

Figure 78 : Photographie de l'incisive de Mustelidae (MPG F019) avant détérioration (Margarit et al., 2012, p. 161)

MPG F018 a une hauteur de 21,8 mm et mesure entre 2 et 6,4 mm de large et entre 2 et 4,3 mm d'épaisseur. Les diamètres de sa perforation varient entre 3,5 et 4,3 mm. L'orifice sur la face médiale de la dent est plus petit probablement à cause de la courbure de la racine. Les orifices et la lumière sont circulaires contrairement aux canines. Les contours de la lumière sont réguliers. La section est biconique. Sur les deux faces, les orifices sont situés en bas du premier tiers de la racine.

Des stries probablement circulaires sont visibles sur les parois de la perforation. Toutefois, celles-ci sont un peu encroutées empêchant une visibilité maximale. Il semblerait toutefois, que l'incisive n'ait pas été abrasée, mais directement perforée bifacialement peut-être avec un foret mécanique au vu de la forme circulaire des orifices. **Cette chaîne opératoire est donc composée de deux actions techniques et d'une seule technique.**

La pièce présente un poli sur ses surfaces dont l'origine n'est pas déterminée ainsi qu'un émoussé des arêtes de la perforation laissant à penser que l'objet est peut-être usé.

MPG F018 a été retrouvé dans une partie du site qui serait une zone d'activités extérieure (zone 14) et appartiendrait à la phase 3d.

Le fait que cette dent n'ait pas été abrasée, mais peut-être perforée avec un foret mécanique, renforce l'hypothèse d'une production non spécialisée au fil du temps, des besoins ou de la disponibilité de la matière. La présence de chaîne opératoire assez variée n'est pas propre à Ponteau, puisque H. Barge (1982, p. 99) remarquait que différentes techniques de perforation étaient utilisées à l'intérieur des sites en Languedoc. Chaque technique serait également employée par des groupes différents.

Principaux résultats des dents aménagés en pendeloques

- Deux types de dents ont été utilisés : les canines et les incisives.
- Elles proviennent d'au moins trois espèces : *Canis familiaris*, *Vulpes vulpes* et *Meles meles*.
- Les chaînes opératoires sont très variées et ce n'est pas lié à la répartition spatiotemporelle.

1.2.2.3. Type os long, phalange distale d'oiseau aménagée en pendeloque

La phalange distale d'oiseau aménagée en pendeloque (MPG F017 : Figure 75) est le seul exemplaire du site. Il s'agit peut-être de rapace, mais étant donné que d'autres restes d'oiseaux ont été découverts sur les sites, il n'est pas impossible qu'elle appartiennent à une autre famille taxinomique. Elle est moyennement conservée. Ses surfaces sont recouvertes de traces de racine, la pointe est légèrement cassée et la perforation ainsi que les surfaces sont un peu encroutées.

La pendeloque beige a été aménagée à partir d'une phalange distale potentiellement de rapace qui mesure 24,6 mm de haut, entre 2,2 et 10,5 mm de large et entre 0,9 et 6 mm d'épaisseur. Étant donné qu'il n'a pas été possible d'identifier la famille à laquelle appartient la phalange, je ne suis pas en mesure d'affirmer l'origine de la matière. Toutefois, les rapaces sont courants dans la région.

La perforation de section biconique mesure entre 3,6 et 3,8 mm de diamètre. Les deux orifices sur les faces sont circulaires et sont positionnés en bas du premier tiers de la phalange. L'encroutement ne permet pas de déterminer la technique utilisée pour perforer la phalange. Étant donné que l'os est creux, il a fallu le perforer à partir des deux faces. **Cette chaîne opératoire est donc composée de deux actions techniques et d'une seule technique.**

Cet élément de parure a été retrouvé en zone 14 et est attribué à la phase 5.

Figure 75 : Photographie de la phalange distale aménagée en pendeloque (MPG F017). Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG z1.0 (Photo réalisée dans le cadre d'un stage collectif, 2017)

1.2.3. Les volumes géométriques

Les formes géométriques composent 63,3% du corpus. Ils regroupent des objets non finis et finis.

1.2.3.1. Les objets non finis

Quatre objets appartiennent à cette sous-classe typologique. D'autres pourraient en faire partie, mais sans certitude,

1.2.3.1.1. L'objet non fini, à perforation centrée, à sections quadrangulaire et elliptique, plat et de gabarit 3 : l'ébauche de perle plate en serpentinite

MPG R006 (Figure 76) est probablement **en serpentinite**, car la matière ressemble à celle de MPG R003 et MPG R042 qui ont été analysées par spectroscopie infrarouge. Elle a été décrite par M. Pellissier et M. Margail. Il s'agit d'une **perle plate** de forme similaire aux perles discoïdes, mais dont le diamètre est beaucoup plus grand : 16 mm (Pellissier, 2005, p. 48 ; Margail, 2010, p. 80).

Il s'agit d'une ébauche. *« La pièce est plus ou moins circulaire et la présence d'irrégularités en périphérie démontre que le façonnage de la pièce n'est pas achevé. Une amorce de perforation centrale est observée. On remarque la présence d›un négatif d'éclat près de la «perforation». L'enlèvement accidentel de cet éclat serait peut-être la cause de l'arrêt de la perforation et donc de l'abandon de la pièce. » Le début de la perforation a été réalisé sur une « […] une surface plane et lisse, préalablement polie dans l'objectif de faciliter la perforation. »* (Margail, 2010, p. 80)

La première a été découverte dans l'US 1 qui est la couche de terre végétale. Elle est donc rattachée à la phase 5 (Pellissier, 2005, p. 48 ; Margail, 2013, p. 149).

Figure 76 : Photographie de l'ébauche de perle en serpentinite MPG R006 (© MCC DRAC SRA, M. Olive, Aix-en-Provence 2010).

1.2.3.1.2. L'objet non fini, à perforation centrée, à sections quadrangulaires, plat et de gabarit 5 : l'ébauche quadrangulaire d'un objet plat à perforation centrée en coquille

L'ébauche MPG COQ001 est bien conservée même si la face supérieure est légèrement desquamée et encroutée.

L'objet a été fabriqué dans **une coquille** dont l'espèce ne peut être déterminée. Cependant, il s'agit probablement du bord d'une coquille de bivalve d'origine locale. L'ébauche est blanche et beige.

La forme de la section parallèle aux faces est quadrangulaire presque elliptique. Elle mesure 45,3 mm de long pour une largeur allant de 4,5 à16,6 mm de large. Sa section perpendiculaire aux faces est quadrangulaire à deux pans arrondis, mais avec un profil concavo-convexe. L'épaisseur varie entre 0,9 et 2,9 mm. Cependant, la pièce est au stade d'ébauche. Sa forme n'est peut-être pas celle désirée par l'artisan (Figure 77).

Une grande partie de la face supérieure est recouverte de **plages de stries** qui sont obliques, unidirectionnelles, sécantes, longues, de largueurs mixtes et nombreuses. Elles pourraient être le résultat d'une abrasion en mouvement de va-et-vient avec un changement dans l'orientation de l'objet visant à **enlever les décors de la coquille**. Les bords de la face inférieure accueillent des facettes d'abrasion. L'objet a probablement été posé sur l'abraseur face convexe vers le haut et seules les parties de la face inférieure en contact avec l'outil ont été abrasées donnant des facettes avec le même type de stries que sur la face supérieure.

Les tranches ont également été abrasées, mais avec un changement de mouvement sur chaque tranche, car deux types d'orientation des stries sont visibles. Les unes sont obliques, mais longues et presque longitudinales, les autres sont obliques, mais courtes et presque transversales.

L'ébauche a ensuite été en partie **perforée à partir de la face inférieure**. Les stries sont bien visibles. Elles sont circulaires, concentriques, de largeur moyennes et nombreuses. Elles sont issues d'une perforation rotative continue mécanique.

Bien que l'objet n'ait pu être porté, les arêtes des faces sont arrondies. Elles ont un aspect lisse et un peu brillant de même que les tranches.

L'ébauche COQ001 a été découverte pendant les fouilles d'A. Cazenave. Elle n'est donc pas rattachée à une phase.

Figure 77: Photographie de l'ébauche COQ001

1.2.3.1.3. L'ébauche de pendeloque elliptique en quartz

MPG R052 est une ébauche (Figure 78). La forme n'est donc peut-être pas définitive. La pièce est bien conservée. Elle a été faite dans **un quartz incolore et transparent probablement d'origine exogène.**

Sa section parallèle aux faces est de forme quadrangulaire elliptique. Elle mesure 18,1 mm de haut pour 4,5 à 10,6 mm de large. Sa section perpendiculaire aux faces est biconvexe. Elle mesure entre 1,1 et 4,4 mm d'épaisseur. Seule la face 1 possède un cône de perforation. Elle est incomplète.

Les contours de l'objet sont marqués par des **négatifs d'enlèvements**. Une partie des faces et des tranches ont aspect plus rugueux et moins translucide. La pièce a-t-elle été polie ou abrasée ? D'après H. Barge et A. Carry (1986, p. 67) les surfaces mates et dépolies pourraient être obtenues après *« […] usure préalable des deux faces du quartz sur une meule […] »* Ces traces recoupent les enlèvements.

Elle a été découverte dans la zone 8 et est attribuée à la phase 5.

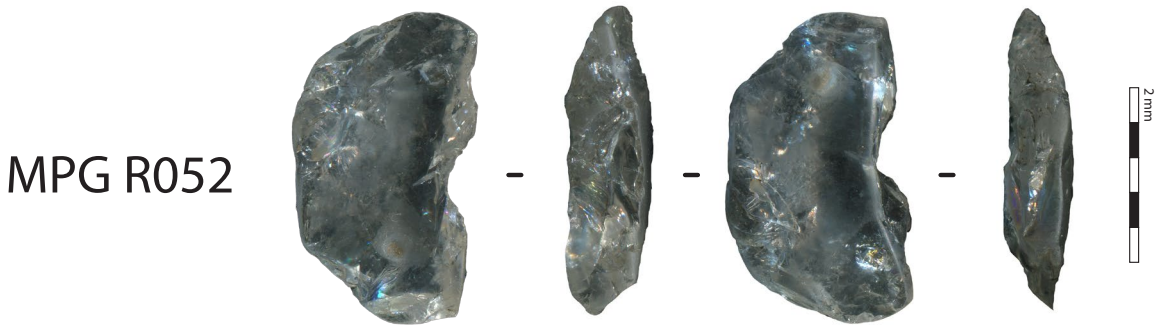


Figure 78 : Photographie de l'ébauche de pendeloque MPG R052

1.2.3.1.4. L'ébauche de hache-pendeloque

MPG R044 (Figure 79) **est une ébauche de hache-pendeloque en roche verte** dont la perforation n'a pas été terminée. La pièce est bien conservée bien que la pendeloque et la perforation soient plus ou moins encroutées et que l'extrémité basse ait disparu.

Étant donné que la pendeloque est incomplète, la hauteur est indéterminée, mais la largeur est comprise entre 11,5 et au moins 17 mm. La section perpendiculaire aux faces est également de forme indéterminée. L'épaisseur maximale est de 6,7 mm.

L'objet est probablement **une lame de hache polie dont le tranchant a été cassé et que quelqu'un a voulu transformer en parure en commençant à percer la face**. C'est un phénomène courant au Néolithique final en France. En effet, bien que l'ébauche ait été trouvée dans la zone 18 au décapage, elle a probablement été utilisée au Néolithique final, car ce type d'objet est attribué à cette période dans les autres régions de France (Barge, 1982, p. 130 ; Herbaut, 2001 ; Sohn, 2006, p. 47 ; Polloni, 2008, p. 217-218 ; Laporte, 2009, p. 464-465).

Figure 79 : Photographie de la hache-pendeloque MPG R044

1.2.3.2. Les objets finis à perforation centrée

Il s'agit de la famille typologique la plus importante du site (42,2%). Elle est principalement composée de perles discoïdes, mais comprend également d'autres types de perles plates (à coche ou de forme indéterminée), ainsi que des objets coniques et biconvexes en coquille.

1.2.3.2.1. Les objets finis à perforation centrée et à sections quadrangulaire et circulaire, plats, de gabarit 1, 2 et 3 : les perles discoïdes

Les perles discoïdes dominent le corpus. Elles sont au nombre de 46 soit 31,3% du corpus (*Cf.* Tableaux Annexes 1.2 Chapitre 3, p. 74). Trois matières ont été identifiées : coquille indéterminée, stéatite et calcaire. À ces trois matériaux, s'ajoutent les objets en pierre indéterminée.

◊ **Les perles discoïdes en test de coquille**

Sept perles discoïdes en coquille indéterminée ont été découvertes sur le site de Ponteau (15,3% des perles discoïdes, 4,8% du corpus, *cf.* Tableaux Annexes 1.4 Chapitre 3, p. 76). L'une d'entre elles n'a pas été observée pour cette étude (MPG COQ005). Les remarques suivantes porteront sur les six autres.

- *État de conservation*

Les perles en coquille sont plutôt **moyennement conservées**. Deux sont notamment en mauvais état. Toutes les dimensions ne sont pas mesurables, mais dans le cas où elles le sont, la taille ne semble pas être influencée par l'état de conservation. Les perforations sont les plus impactées notamment par de l'encroutement.

- *Matière*

Les couleurs des perles en coquille varient entre le **blanc et le beige**.

Les décors naturels des coquilles ne sont visibles sur aucune des perles. Il n'est donc pas possible de déterminer plus précisément les genres des espèces utilisées. Le fait que les coquilles aient été travaillées n'empêche pas de penser que les perles ont probablement été fabriquées à partir de **valves de bivalves**.

La malacofaune est abondante sur le site. Étant donné que le site est proche de l'étang de Berre et de la mer Méditerranée, il est très probable que les coquilles utilisées pour fabriquer ces perles soient d'**origine locale** (*Cf.* Paragraphe 1.3.1.1.1.)

- **Morphologie**

Les perles discoïdes en test de coquillage (Figure 80) seraient **homogènes** dans leur diamètre compris entre 5,2 et 6,2 mm (sur 4 perles, *cf.* Tableaux Annexes 1.4 Chapitre 3, p. 76)[72]. Elles sont **toutes du gabarit 2.** Les perles dont les diamètres ont pu être mesurés ont toutes **une section parallèle aux faces circulaires**. **Ces pièces ont donc une morphologie homogène.**

[72] L'effectif est trop faible pour que le CV soit fiable.

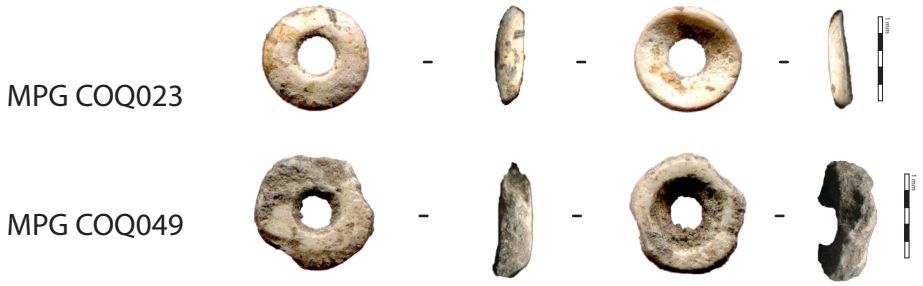


Figure 80 : Planche de scans de perles discoïdes en coquillage du site de Ponteau

Les épaisseurs minimales des tranches varient entre 0,8 et 1,7 mm (sur 5 perles, *cf.* Tableaux Annexes 1.4 Chapitre 3, p. 76), les épaisseurs maximales entre 0,8 et 2,6 mm. La différence entre les épaisseurs minimales et maximales est moins variable : elle est comprise entre 0 et 0,9 mm.

Les perles sont plates sauf une au profil (section perpendiculaire aux faces) convexo-concave (COQ023 : Figure 80). Elles ont donc une section perpendiculaire aux faces de forme quadrangulaires droites (2 perles) ou quadrangulaires à deux pans arrondis (2 perles). Dans ce cas, l'amplitude des bombés est un peu prononcé et décentré ou légèrement décentré vers la face inférieure. **Ces sections ont donc une morphologie homogène.**

L'état de conservation des perforations ne permet pas réellement d'observer l'intérieur des perforations de 3 perles (sur 6), mais les mesures extérieures ont pu être prises sur 5 perles. Toutefois, on peut dire que les diamètres des surfaces sont compris entre 2,2 et 4,6 mm (tous diamètres confondus). Les perforations de la face inférieure sont plus grandes que celles de la face supérieure (moyenne des diamètres des perforations faces inférieures : 3,5 mm et moyenne des diamètres des perforations faces supérieures : 2,8 mm, *cf.* Tableaux Annexes 1.4 Chapitre 3, p. 75). **Les faces inférieures auraient donc été percées en premier**. Le diamètre des lumières de perforation varie entre 1,8 et 2,3 mm. Toutefois, seulement la moitié a pu être mesurée du fait de l'état de conservation. Les orifices des perforations sont majoritairement circulaires.

Trois perforations semblent avoir une section biconique. Elles sont donc bifaciales. Les autres sont indéterminées. Pour deux perles où les paliers sont visibles dans la perforation, leur nombre varie entre 1 et 2 paliers.

- *Masse*

La masse des perles discoïdes varie entre 0,05 et 0,13 g. **Leur masse totale est de 0,49 g**. Le poids varie en fonction de l'épaisseur, plus la perle est épaisse plus le poids grandit.

- *Traces techniques et fonctionnelles*

Une seule perle (MPG COQ020) présente des **stries** d'étendue développée et d'intensité marquée dans la perforation de l'une des faces. Elles sont circulaires, concentriques, de largeur moyennes et rares. Elles sont très probablement liées à l'outil de perforation (Figure 81-a).

Quatre perles dont MPG COQ020 présentent des **émoussés** sur les deux faces (Figure 81-b) même une en mauvais état. Ces stigmates pourraient être liés à une volonté **d'aplanir les faces et d'effacer les décors** puisqu'ils ne sont pas ou peu visibles. La perle MPG COQ023 dont les faces sont concaves et convexes ne montre pas d'émoussé. Toutefois, il n'existe pas de traces d'abrasion avec ces surfaces planes soit parce qu'il n'y a pas eu d'abrasion, mais un polissage expliquant l'absence de stries soit parce qu'elles ont été effacées ultérieurement pendant la phase de finition de l'objet ou son utilisation.

Deux perles sur quatre (MPG COQ020 et MPG COQ053) en plus de l'émoussé présentent une **plage beige** recouvrant les surfaces et leur donnant un aspect un peu gras, voire brillant (Figure 81-e). L'origine de cette trace reste indéterminée : est-ce un polissage ? De l'usure ? Une trace taphonomique ? Dans les deux premiers cas, cela pourrait expliquer l'absence de trace d'abrasion. Il faut noter que la perle dont les faces sont courbées ne présente pas de décors non plus, la piste du polissage sans abrasion peut être envisagée.

Une **échancrure** est visible sur la perle MPG COQ053 (Figure 81-c et d), mais je n'ai pas déterminé avec certitude s'il s'agissait d'usure ou non. Les bords des perforations semblent un peu arrondis sur trois perles (MPG COQ020, MPG COQ051, MPG COQ053).

- *Fabrication et usure*

Le faible nombre de perle et de traces ne permet pas de reconstituer dans son ensemble le schéma opératoire, mais quelques hypothèses peuvent être émises, grâce à différents travaux (Figure 82).

Les étapes du débitage n'ont pas pu être identifiées. La fracturation de valve à l'aide d'une percussion directe est la technique la plus simple, mais les supports obtenus ne sont pas réguliers et les dimensions sont inégales. D'autres techniques sont possibles pour en obtenir des réguliers en sciant ou incisant la coquille. Cette technique peut être combinée avec une flexion ou une percussion (Pauc, 1996-1997, p. 22 ; Alarashi, 2014, p. 192). Malgré les diamètres assez différents, le faible nombre et l'absence de perle en cours de fabrication ne permettent pas de trancher entre ces différentes hypothèses.

Les faces sont ensuite abrasées ou polies afin d'obtenir des surfaces planes des deux côtés et d'effacer les reliefs liés aux décors. Il ne semble pas y avoir de calibration ou d'harmonisation dans cette étape puisque sur une tranche, les épaisseurs peuvent varier d'un millimètre. Les faces ne sont pas parallèles dans la plupart des cas. Sur une perle, les décors semblent avoir été enlevés, mais le support devait être trop courbé pour obtenir une surface plane (MPG COQ023). S'agit-il d'une autre espèce ? Ou bien d'une partie de la valve plus courbe comme la partie centrale ? Les autres perles auraient été fabriquées dans la partie distale de la valve (Pauc, 1996-1997, p. 28-29).

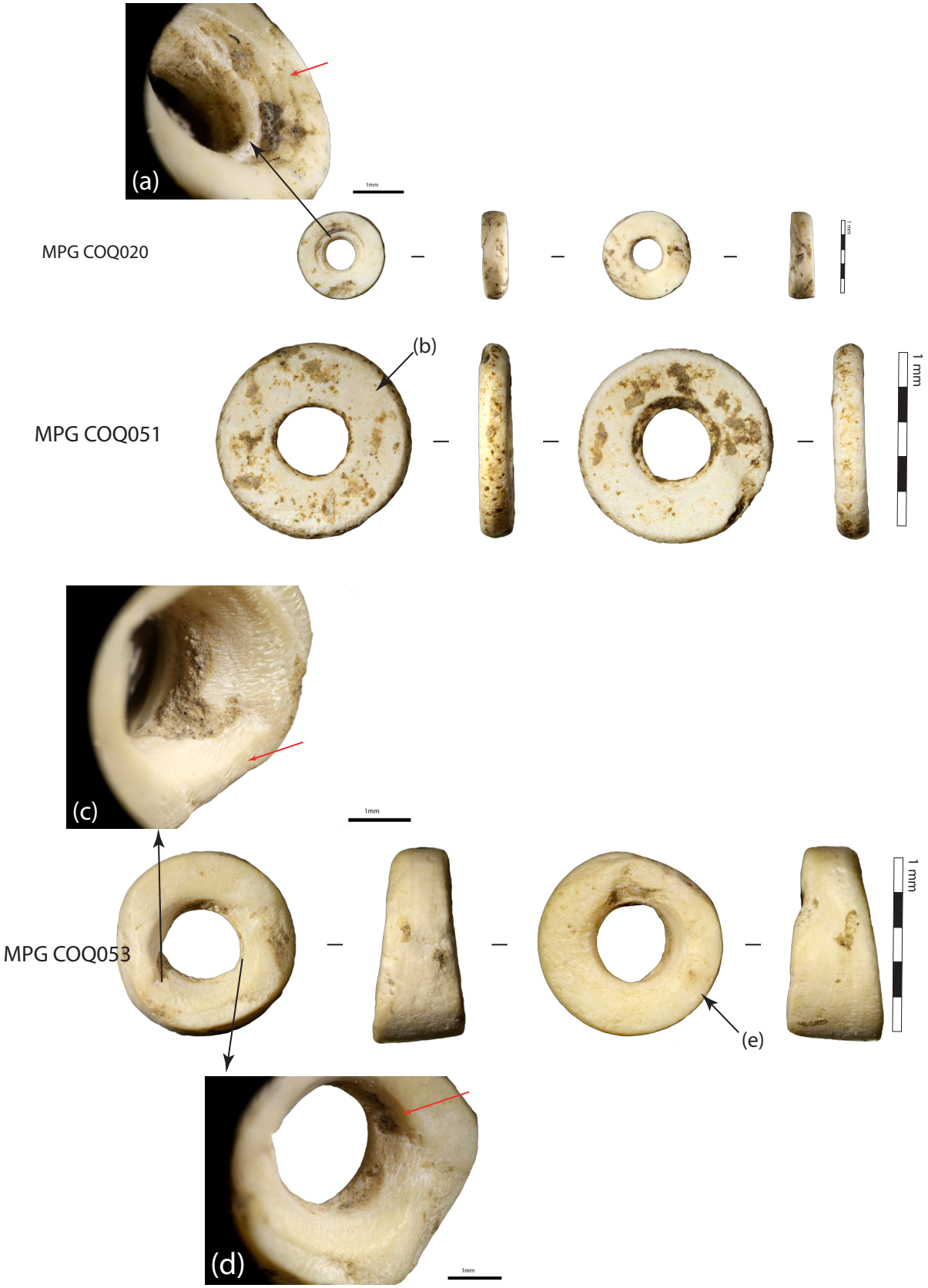


Figure 81 : Planche de photographies des traces des perles discoïdes en coquille : (a) stries dans la perforation, (b) émoussé sur les faces, (c) et (d) échancrure, (e) plage beige. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG : générale z2.0, détail z4.0.

Pour la suite du schéma opératoire, deux choix sont possibles :

- Dans la première possibilité, les tranches sont **abrasées ou polies de manière individuelle**. Ensuite, la face inférieure est perforée puis la face supérieure, du fait des plus grandes dimensions des perforations sur la face inférieure.
- Dans la deuxième possibilité, la face inférieure est perforée puis la face supérieure. Puis les tranches sont abrasées ou polies de manière individuelle ou bien les perles sont enfilées sur un lien et **abrasées ensemble**.

Il n'est pas possible de trancher par manque de données. Cependant, les perles ont deux types de tranches (quadrangulaire droite ou quadrangulaire à deux pans arrondis). Cela voudrait dire que les perles avaient une place différente sur le lien si elles sont toutes abrasées en série (Ricou, Esnard, 2000, p. 93), qu'elles ont été abrasées en série de deux manières différentes, ou qu'elles ont été façonnées individuellement dans un mouvement longitudinal à la section parallèle aux faces (obtention de tranche plate ou subarrondie) ou perpendiculairement pour obtenir des tranches anguleuses, subarrondies ou arrondies (Pauc, 2011, p. 256). **Ces chaînes opératoires sont composées d'au moins quatre à six actions techniques et de trois ou quatre techniques, mais le nombre exact est supérieur.**

Il est difficile d'établir l'usure de cette série de perles. Sur les perles dont l'usure a pu être observée, l'une semble peu ou pas usée et les deux autres sont peut-être usées. Elles pourraient être enfilées sur un lien avec d'autres perles. En effet, MPG COQ051 possède un léger émoussé sur les arêtes de perforation sur les deux faces. MPG COQ053 a des faces recouvertes par une plage beige. Toutefois, l'échancrure visible est unifaciale. Il est donc difficile d'interpréter la manière dont ces objets ont été portés. De plus, je ne suis pas certaine que les plages beiges soient d'origine fonctionnelle et l'état de conservation de la perle COQ051 n'est pas optimal.

- *Répartition spatiotemporelle*

Toutes les perles discoïdes en coquille sont réparties entre les phases 1 à 4, mais la phase 3 est majoritaire (3 perles entre 2900 et 2700 av. n. è.).

Trois perles ont été retrouvées dans le même espace, la zone d'activités extérieures du complexe central, mais elles n'appartiennent pas à la même phase (2, 3 et 4). Une quatrième a été mise au jour dans le bâtiment du complexe central (Espace 2) et appartient à la phase 3b.

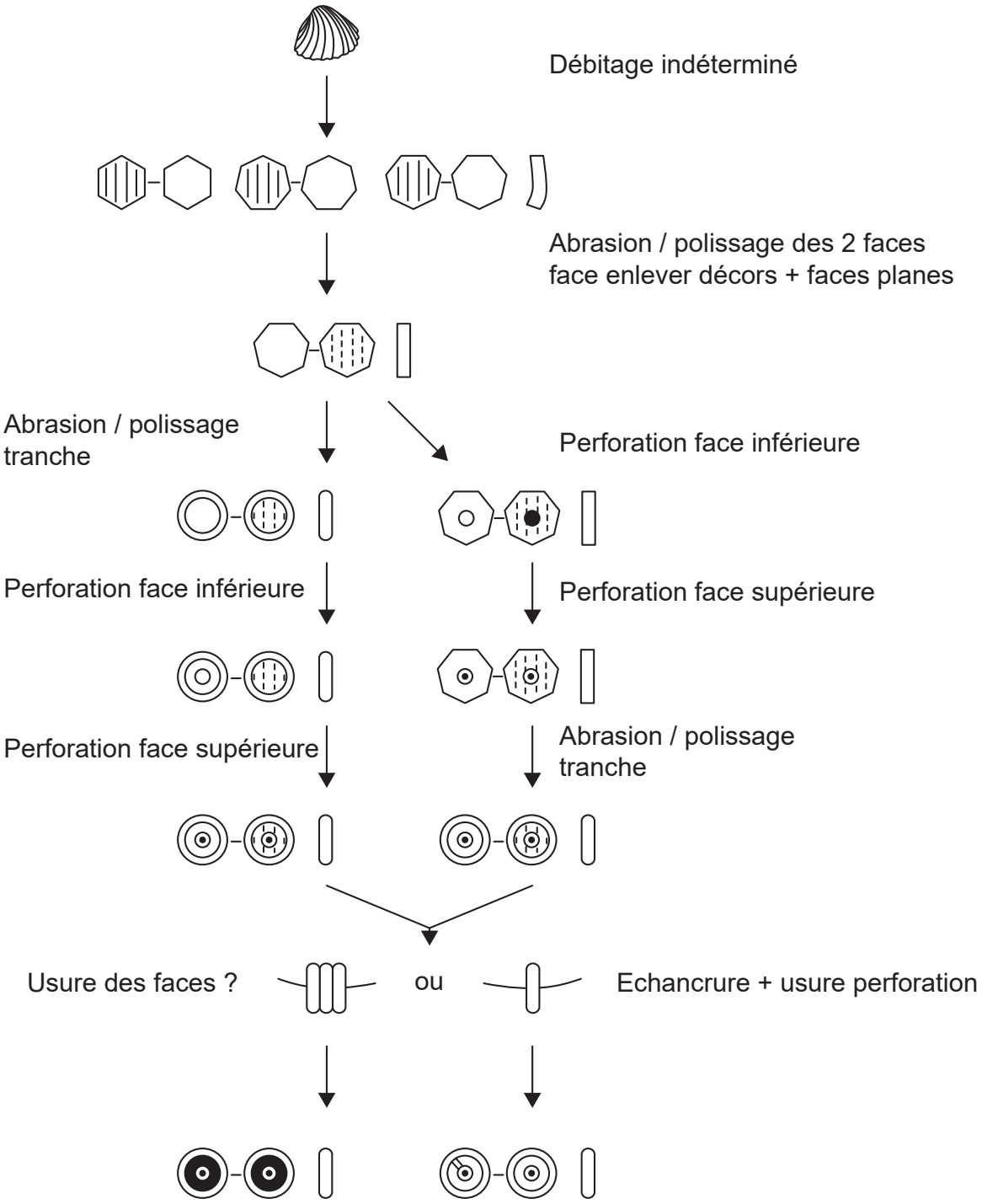


Figure 82 : Représentation du schéma opératoire des perles discoïdes en test du site de Ponteau

- *Synthèse sur les perles discoïdes en coquille*

Les perles ne sont pas assez nombreuses pour savoir s'il existe une différence dans le temps et dans l'espace. Toutefois, il ne semble pas y avoir un gradient croissant ou décroissant pour la taille des perles et des perforations en fonction des phases chronologiques. **Les chaînes de fabrication semblent être similaires d'une phase à l'autre ou d'une zone à l'autre.** Il faut cependant, noter que malgré leur faible nombre, ces perles sont présentes à toutes les phases. Une production au fil du temps ou des besoins peut-elle être envisagée ?

◊ **Les perles discoïdes en stéatite**

Les 22 perles discoïdes en stéatite représentent 47,8% de toutes les perles discoïdes et 15% de tout le corpus soit **l'association sous-type/matière la plus importante en nombre**.

- *État de conservation*

La moitié de ces objets est **moyennement conservée**. L'autre a un état de conservation **bon ou bon/moyen.** 17 perles ont leur perforation au moins légèrement encroutée, ne permettant pas de prendre les mesures ni d'observer les traces dans 12 d'entre elles. Sur 17 perles, des traces d'ordre techniques ont pu être observées.

- *Matière*

La stéatite est la matière la plus utilisée pour fabriquer les perles sur le site de Ponteau. Plusieurs types de stéatite ont été identifiés :

- Le **type 1** (S1) dont la couleur est **rougeâtre** (argile, orangé, marron, bordeaux) souvent tachetée de couleurs pales (rose ou blancs) et sombre (noir, bordeaux, rouge) (12 perles, 25,35% des perles discoïdes : Figure 83),
- Le **type 2** (S2) dont la couleur est **noire** souvent avec des taches, des veines ou des inclusions couleur rouille (8 perles, 17,02% : Figure 83),
- Et le **type 3** (S3) dont la couleur est gris vert et dont l'aspect paraît plus gras que les deux autres (2 perles, 4,25% : Figure 83).

La stéatite est probablement **exogène** (*cf* chapitre 2 sous-partie matière première).

Figure 83 : Photographie des différents types de stéatite : (a) S1 Macroscopique Leica Z16 AP0 (z.2.0) et Canon EOS 1100Dm, (b) S2, et (c) S3. Macroscope Leica Z16AP0 (z0.8 et z1.25) et Canon EOS 6D WG.

- *Morphométrie*

Si l'on mesure la section parallèle aux faces, **les perles discoïdes en stéatite ne sont pas homogènes** (CV 42%, *cf.* Tableaux Annexes 1.5 Chapitre 3, p. 77) puisque leur diamètre est compris entre 2,1 et 8,2 mm (sur 21 perles : Figure 84). Elles sont **de gabarit 1 ou 2.**

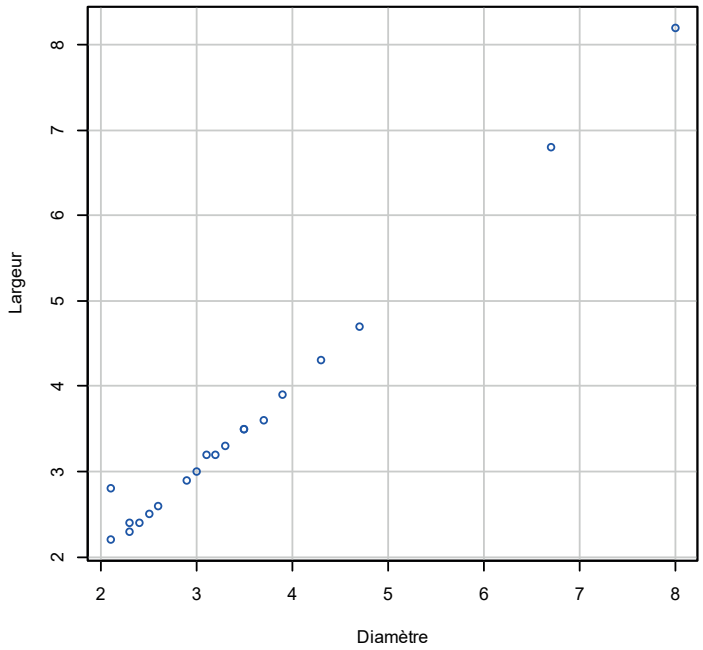


Figure 84 : Nuage de points de la hauteur en fonction de la largeur des perles discoïdes en stéatite de Ponteau

Toutefois, les perles dont les diamètres ont pu être mesurés ont toutes une section parallèle aux faces, circulaires. La moyenne du rapport D/L est de 0,98, l'écart-type est de 0,05. **Ces perles ont donc une morphologie homogène.**

La taille varie-t-elle en fonction du type de stéatite ? **Les perles en S3 sont plus grandes que les autres.** Celles en S1 et S2 ont des dimensions variables, mais comprises globalement dans le même intervalle (Figure 85).

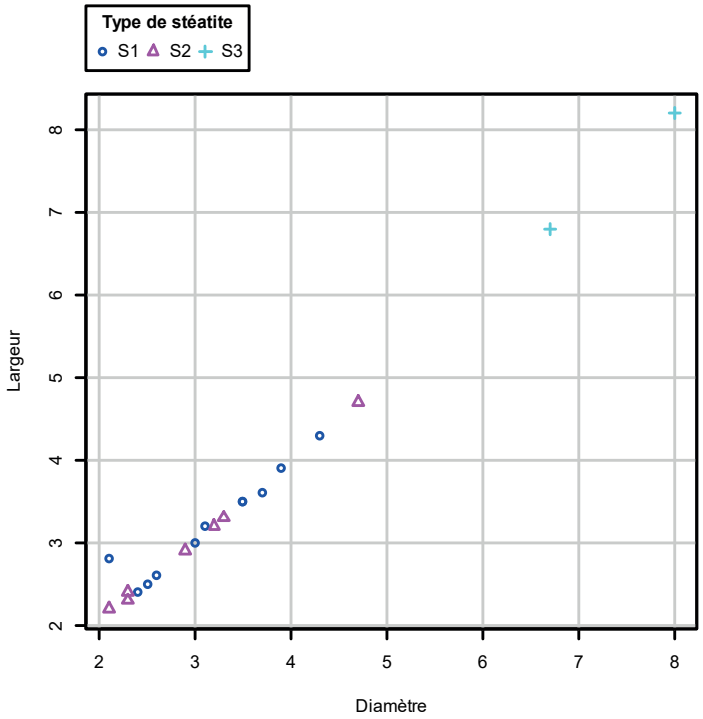


Figure 85 : Nuage de point de la hauteur des perles discorde en stéatite en fonction de la largeur et du type de stéatite

Une perle semble sortir du lot : MPG R049. Elle est en stéatite de type S1. Sa forme est ovalaire irrégulière. Ce n'est pas dû à la conservation.

Sur les sections perpendiculaires aux faces, les épaisseurs minimales varient entre 0,6 et 4,2 mm (sur 21 perles) et les maximales entre 0,9 et 4,5 mm. Les mesures des épaisseurs ne sont pas totalement corrélées avec celle du diamètre[73]. **Ces dimensions sont donc hétérogènes** (CV : 56 et 49%, *cf.* Tableaux Annexes 1.5 Chapitre 3, p. 77).

Les sections perpendiculaires aux faces sont pour la quasi-totalité, quadrangulaires droites (19 perles). Pour deux perles, elle est quadrangulaire à deux pans arrondis avec des bombés peu prononcés et centrés ou légèrement décentrés. Cette différence ne semble pas liée au type de stéatite. **L'ensemble des sections perpendiculaires aux faces a plutôt des morphologies homogènes.**

L'état de conservation des perforations ne permet pas réellement d'observer l'intérieur des perforations de 18 perles. Toutefois, on peut dire que les diamètres des surfaces sont compris

[73] Rho de Spearman entre l'épaisseur minimal et le diamètre : r= 0,5952997. La réalisation d'un test de corrélation de Spearman asymptotique entre ces deux variables donne une p-value inférieur à 0,05 ($4{,}413 \times 10^{-3}$). H0 (la corrélation est égale à 0) est rejetée. La corrélation est donc significativement différente de 0.

Rho de Spearman entre l'épaisseur maximale et le diamètre : r= 0,5805096. La réalisation d'un test de corrélation de Spearman asymptotique entre ces deux variables donne une p-value inférieur à 0,05 ($5{,}796 \times 10^{-3}$). H_0 (la corrélation est égale à 0) est rejetée. La corrélation est donc significativement différente de 0.

entre 1,2 et 3,7 mm (tous diamètres confondus, Figure 86, *cf.* Tableaux Annexes 1.5 Chapitre 3, p. 77). Le diamètre des lumières de perforation varie entre 0,9 et 2,6 mm. Les dimensions **sont hétérogènes** (CV entre 32 et 35%).

Les orifices sont majoritairement circulaires. Seules dix perforations ont pu être observées, sept présentent une section biconique, deux une section en double U et une, une section cylindrique. Les autres sont indéterminées. Le type de section ne semble pas être lié au type de stéatite. **Elles sont donc majoritairement bifaciales.**

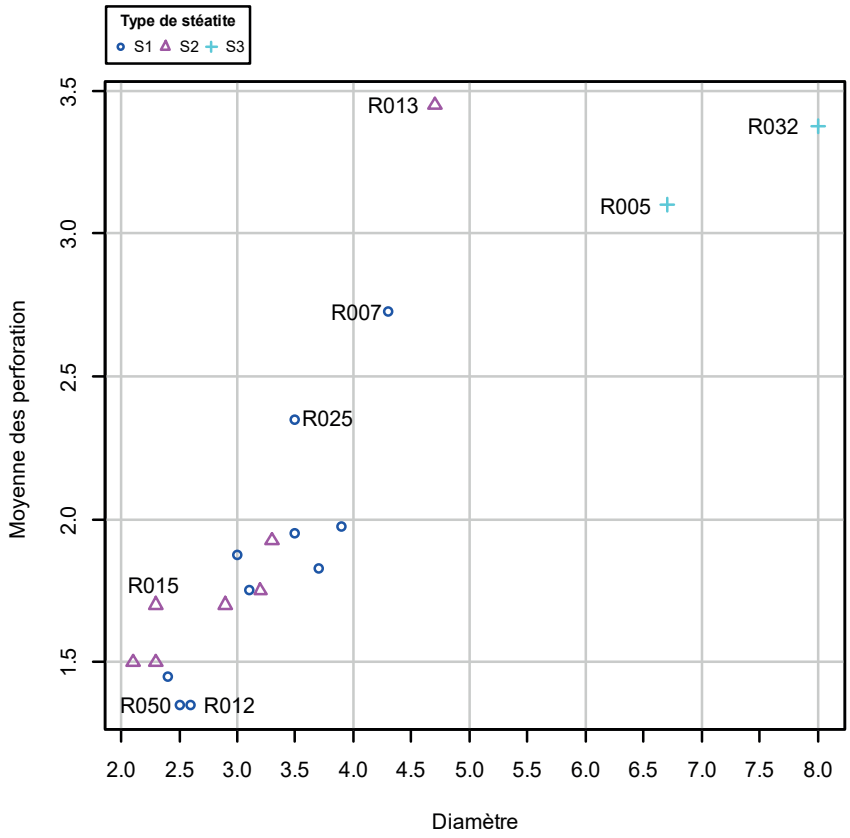


Figure 86 : Nuage de point du diamètre des perles discoïdes en stéatite de Ponteau en fonction de la moyenne des diamètres des perforations et du type de stéatite.

- *Masse*

La masse des perles varie entre 0,01 et 0,51 g. **Les 22 perles en stéatite pèsent en tout 1,21 g**. Toutefois, les perles en stéatite de type S3 pèsent à elles deux 0,69 g, soit 57% du poids total (S1 : 0,29 g pour 12 perles et S2 : 0,23 g pour 8 perles). Ce sont en effet les perles dont les dimensions sont les plus importantes.

◊ *Traces techniques et fonctionnelles*

Des **stries** sont visibles sur la tranche (Tableau 17, Figure 87-d). Les quelques différences observées entre les stries sur les tranches ne sont pas dues au type de stéatite (Tableau 18, Tableau 19 et Tableau 20). Les perles en stéatite de type S3 n'ont pas de stries sur leur tranche.

Une des perles (MPG R007) présente des **plages de stries** sur la tranche (Figure 87-a et b). Excepté cette variation, la perle ne se différencie pas des autres. Une autre perle (MPG R010 :

Localisation	Nombre d'objets	Caractéristiques des traces	Caractéristiques des stries
Tranches	9	**Stries :** · Bilatérales · Développées ou couvrante · Superficielles	· Obliques ou transversales · Unidirectionnelles · Sécantes · De longueur courte à moyenne · De largeur très fine à moyenne · Assez nombreuses à nombreuses
Tranches	1	**Plages de stries :** · Bilatérales · Développées · Superficielles	· Obliques · Unidirectionnelles · Sécantes · Courtes · De largeur très fines · Nombreuses
Tranches	1	**Facettes striées :** · Unilatérales · Développées · Superficielles ou marquées	· Obliques · Unidirectionnelles · Parallèles · Courtes · Larges · Assez nombreuses à nombreuses
Perforation	3	**Stries :** · Bifaciales bilatérales · Développées · Marquées	· Circulaires · Concentriques · Largeur mixte ou moyenne · Assez nombreuses à nombreuses
Perforation	1	**Stries :** · Unifaciales bilatérales · Développées · Marquées	· Circulaires · Concentriques · Largeur mixte ou moyenne · Assez nombreuses à nombreuses

Tableau 17 : Caractéristiques des traces d'origine techniques visibles sur les perles discoïdes en stéatite de Ponteau

	Type stéatite		
Largeur stries	**T1**	**T2**	**Total**
Etroites	2	2	4
Moyennes	2	2	4
Très fines	0	1	1
Total	4	5	9

Tableau 18 : Effectif des différents types d'étendue des stries observées sur les tranches des perles discoïdes en stéatite de Ponteau en fonction du type de stéatite

	Type stéatite		
ID étendue	**T1**	**T2**	**Total**
Couvrante	2	2	4
Développée	2	3	5
Total	4	5	9

Tableau 19 : Effectif des différents types de longueurs des stries observées sur les tranches des perles discoïdes en stéatite de Ponteau en fonction du type de stéatite

	Type stéatite		
Longueur stries	**T1**	**T2**	**Total**
Courtes	4	3	7
Moyennes	0	2	2
Total	4	5	9

Tableau 20 : Effectif des différents types de largeurs des stries observées sur les tranches des perles discoïdes en stéatite de Ponteau en fonction du type de stéatite

Figure 87-c) possède deux **facettes striées** sur la tranche. Il faut noter qu'il s'agit d'une des deux perles en stéatite du site dont la section transversale est quadrangulaire à deux pans arrondis. **L'ensemble des stries organisées parfois en plages ou en facettes sont issues d'un geste d'abrasion des tranches.**

Quatre perles en stéatite de Ponteau présentent des **stries sur les parois de leur perforation**[74] (Figure 87-e et f). **Le type de stéatite n'est pas un facteur de différence**. Ces stries sont les traces **laissées par l'outil perforant**.

Il faut également noter la présence de **stries** longitudinales, unidirectionnelles, parallèles, courtes, moyennes et rares sur la paroi de la perforation de la perle MPG R029 (Figure 87-g). **Ces stries pourraient être le fait d'un alésage, ou bien d'un autre phénomène indéterminé** (fonctionnel, taphonomique). D'autres traces sont liées à la perforation des perles. Il s'agit de **petits enlèvements sur l'arête des perforations**.

Des **polis** sont visibles à l'intérieur de trois perforations (Figure 88-b et c). Dans un cas, il s'agit d'un poli superficiel sur une jonction de deux cônes accompagnés d'un émoussé. Les deux autres perles présentent des parois de perforations partiellement émoussées et polies de façon superficielle, sauf dans une perforation où l'émoussé est marqué (MPG R016-2). Dans ce cas-là, les traces techniques ont été effacées. **Au vu de leur localisation et étendue, ces traces peuvent être rattachées à de l'usure.**

Quinze perles présentent sur **les faces un poli bifacial** (Figure 88), couvrant, marqué (8 perles) ou superficiel (7 perles). Le poli superficiel est préférentiellement sur les perles en stéatite de type S1 tandis que ceux qui sont marqués se retrouvent plutôt sur les perles en S2[75]. Les arêtes des faces sont dans deux cas émoussées et polies, donnant un aspect lisse et brillant aux arêtes arrondies. Sur les tranches, des émoussés qui recouvrent les stries sont visibles sur quatre perles. Seize perles présentent un poli bilatéral, couvrant. **S'agit-il d'un poli de finition ou de traces d'usure** ?

[74] Il convient de préciser que sur douze perles, il n'est pas possible d'observer les parois des perforations à cause de l'encroutement.

[75] Un test de Fisher a été effectué, mais il n'est pas significatif probablement à cause du faible nombre des effectifs.

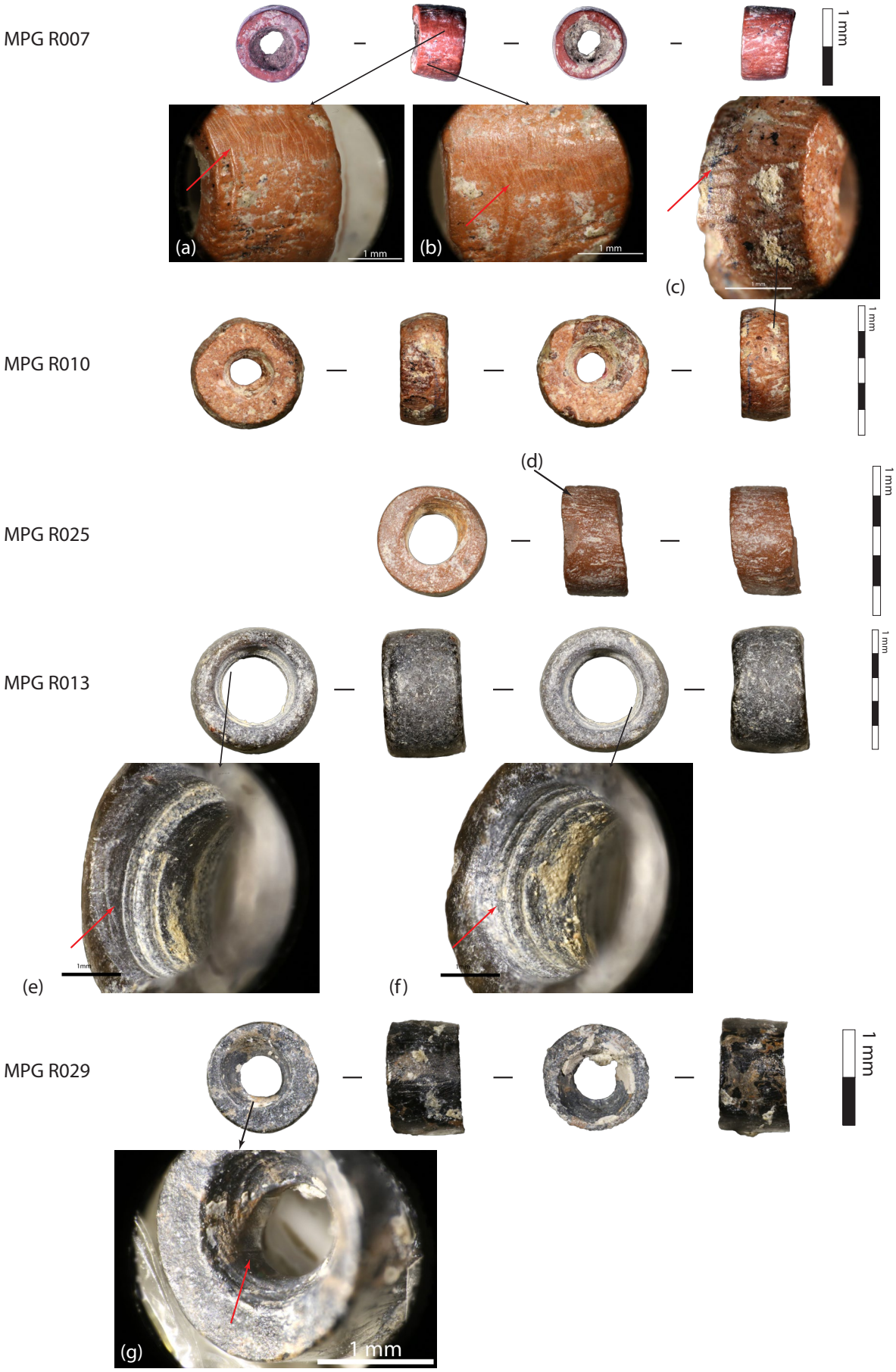


Figure 87 : Planche de photographie des traces techniques présentes sur les perles discoïdes en stéatite de Ponteau : (a) et (b) plage de stries, (c) facettes et (d) stries sur les tranches, (e) et (f) stries circulaires, (g) stries longitudinale sur les parois de la perforation. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG : générale MPG R007 z2.0 ; MPG R010 et MPG R013 z2.0, MPG R025 z4.0 et MPG R029 z5.0. Détail : (a) z6.3, (b) et (c) z5.0, (e) et (f) z4.0 et (g) z8.0.

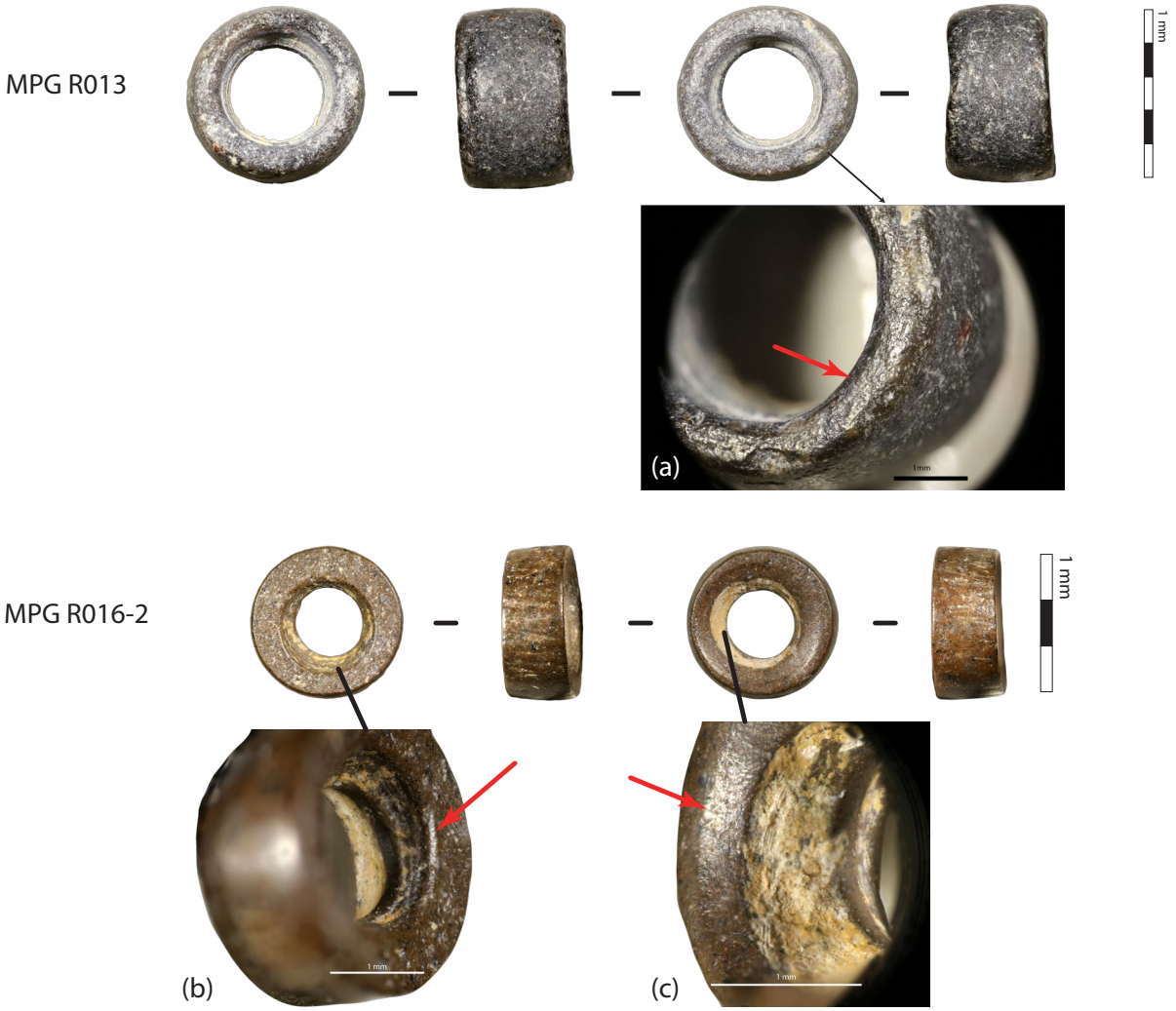


Figure 88 : Planche de photographie des traces fonctionnelles présentes sur les perles discoïdes en stéatite de Ponteau : (a) émoussé sur la face, (b) et (c) émoussé sur les arêtes de la perforation. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG : générales MPG R013 z2.0 et MPG R016-2 z4.0. Détail : (a) z4.0, (b) z5.0 et (c) z8.0.

- *Fabrication et usure*

Il est difficile de se prononcer concernant la fabrication des perles en stéatite. Le débitage n'a pas laissé de traces probantes. Il semble donc compliqué de se prononcer sur le type de support.

Étant donné que les perles n'ont pas la même taille, on peut se demander si chaque support a été façonné pour donner une seule perle. Cependant, au vu des dimensions réduites pour une partie d'entre elles (moins de 3 mm de diamètre), **la question du maintien pendant l'abrasion** des différentes parties se pose.

La différence dans les dimensions au sein même d'un type de stéatite et pour une même phase n'est pas liée à un support qui aurait une forme tronconique. En effet, l'orientation des petits côtés de la tranche est droite. Une forme conique sciée aurait entrainé des perles à section perpendiculaires aux faces de forme quadrangulaire légèrement ou en biais. Ce qui n'est pas le cas ici. On pourrait envisager la production de support barrette cylindre qui serait découpé en plusieurs tronçons. Les différentes tailles des perles seraient alors dues à un tri fait par la perte de certaines perles (lors de leur port ou pendant la fouille). En revanche, **aucune strie de sciage n'a été observée sur les faces**. Ont-elles été effacées par un polissage de finition des faces qui n'aurait toutefois, pas effacé les stries des tranches ? Le cylindre a-t-il été débité avec une méthode ne laissant pas de strie ? Ou bien les stries ont-elles été effacées par l'usure ? Une autre solution serait que les supports soient individuels, mais enfilés sur un lien et façonnés ensemble. Quoi qu'il en soit, les perles semblent **être perforées à partir des deux faces** donc après le tronçonnage du support si l'on part sur l'hypothèse d'un support-barrette. **Plusieurs outils différents ont-ils été utilisés** ? Cela expliquerait la présence de différentes sections (biconiques et en double U). Les deux perles dont la perforation est en double U appartiennent aux groupes des quatre perles avec stries dans la perforation. Or, il n'existe pas de différences notoires entre les stries des différentes sections. **Le schéma opératoire serait composé au minimum de quatre ou cinq actions techniques (peut-être six pour certaines perles) et de trois voire quatre techniques. Il ne s'agit que d'une estimation basse puisque l'ensemble du schéma n'a pu être déterminé.**

Concernant le port des perles discoïdes en stéatite, **l'encroutement partiel ou total des perforations empêche une approche fonctionnelle précise**. De plus, les études liées au port d'objet en stéatite sont rares (Vidale, 1995, p. 64-65 ; Viola, 2016, p. 241-242). Sur les 11 perles dont on peut observer la perforation, trois seulement sont **peut-être usées**. Elles présentent un émoussé et poli sur les arêtes et les parois de la perforation. Les autres perles semblent peu ou pas usées. Toutefois, certaines perles présentent des émoussés et des polis dans les perforations pouvant résulter d'un début d'usure.

- *Répartition spatiotemporelle*

Les perles discoïdes en stéatite sont présentes de la phase 2 à 5. Toutefois, **la majorité est rattachée à la phase 3** (59,1%, *cf.* Tableaux Annexes 1.5 Chapitre 3, p. 77).

Concernant la répartition spatiotemporelle, il est difficile de voir les différences entre les phases du fait du faible effectif. Il ne semble pas y avoir de gabarit par phase ou par zones (Figure 89).

Cependant, la moitié des perles discoïdes en stéatite de la phase 3 est comprise entre 2,1 et 2,5 mm, tandis que la première moitié de la phase 2 est comprise entre 3 et 3,3 mm soit légèrement plus grandes, et celle de la phase 4 entre 3 et 3,5 mm (Figure 90). Les perles discoïdes en stéatite de la phase 3 sont plus dispersées dans la mesure du diamètre, mais peut-être est-ce dû au plus grand nombre de perles.

Quelques critères sont plus également plus présents dans la phase 3 que les autres critères :

- Dix perles sur les 13 de la phase 3 ont une section longitudinale circulaire et une section transversale quadrangulaire,
- Huit ont des faces verticales renforçant l'aspect rectangulaire et régulier de la tranche,
- Huit sont en stéatite de type S1,
- Et neuf ont été découvertes dans le secteur 14 dont huit dans la zone d'activités extérieures.

La répartition dans le temps ne donne pas beaucoup d'indications quant à la fabrication des perles. Les stries sur la tranche, marque d'un façonnage par abrasion, sont visibles depuis la phase 2 jusqu'à la phase 4, de même que les stries dans la perforation qui sont présentes entre les phases 2 et 5. Les émoussés et polis sur les tranches pouvant relever des finitions et/ou de l'usure, sont présents depuis la phase 2 jusqu'à la phase 5. **Aucune différence d'usure ne semble émerger entre les phases**. Toutefois, les données étant peu nombreuses, et la zone 14 et la phase 3 étant largement majoritaires, les différences entre les phases et les zones peuvent être biaisées.

La majorité des perles discoïdes en stéatite a été mise au jour dans le **complexe central** et particulièrement dans la **zone extérieure d'activités**. On y trouve également une perle dans le bâtiment de l'espace 1 et une perle dans le comblement d'un trou de poteau. Le reste des perles discoïdes en stéatite a été découvert dans le complexe Nord dans la zone de stabulation et dans le complexe sud dans l'espace 4 et peut-être dans l'espace 6.

- *Synthèse sur les perles discoïdes en stéatite*

Il existe **peu de différence entre les perles des différentes stéatites**, excepté les plus grandes dimensions des perles en S3 et l'absence de stries d'abrasion sur leurs tranches.

Sur l'ensemble de la série des perles discoïdes en stéatite de Ponteau, **quatre sortent du lot** :

- MPG R007 qui est la seule à présenter des plages de stries sur sa tranche
- MPG R010 qui est la seule à présenter des facettes sur sa tranche donnant une forme arrondie à sa section perpendiculaire aux faces

- MPG R013 dont le rapport entre le diamètre général et le diamètre des perforations est différent des autres. En effet, c'est la deuxième perle à avoir la perforation la plus grande (Figure 90). Elle a aussi les arêtes des faces très arrondies
- Et MPG R049 dont la section parallèle aux faces est ovalaire

Les perles discoïdes en stéatite sont à la fois semblables par la forme de leurs sections longitudinales et transversales et à la fois variées dans leur taille, leur perforation, la présence de stries de façonnage, de poli, d'émoussé, leur usure, qui ne semblent être déterminés ni par le type de stéatite, ni complètement par la chronologie ou la répartition spatiale.

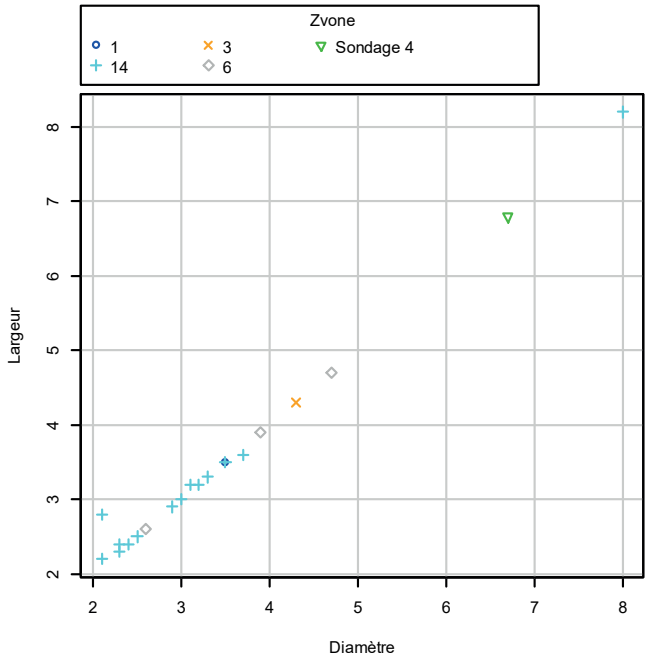


Figure 89 : Nuage de point du diamètre des perles discoïdes en stéatite en fonction de la largeur selon la zone

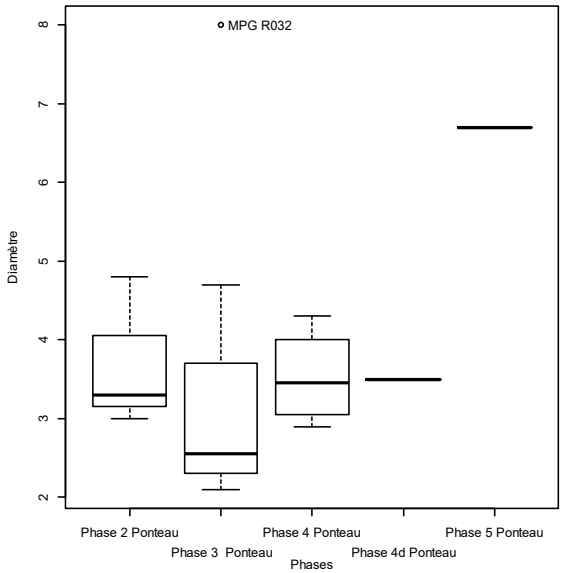


Figure 90 : Boite de dispersion du diamètre des perles discoïdes en stéatite de Ponteau en fonction des phases chronologiques

Principaux résultats des perles discoïdes en stéatite du site de Ponteau

- Elles sont fabriquées dans trois faciès de stéatite différents.
- Leurs dimensions sont hétérogènes même au sein des différents types de stéatite.
- Le schéma opératoire et le degré d'usure ne peuvent être clairement établis.
- À l'exception des deux perles en S3, le faciès n'est pas un facteur de différences entre les perles.
- Les perles discoïdes en stéatite de la phase 3 seraient un peu différentes.

◊ **Les perles discoïdes en calcaire**

Quatre perles discoïdes en calcaire ont été mises au jour sur le site de Ponteau. Elles représentent 8,5% des perles discoïdes et 2,7% de tout le corpus.

- *État de conservation*

L'état de conservation est plutôt **bon**. Les perforations sont le plus impactées puisqu'elles sont encroutées ou légèrement encroutées

- *Matière*

Trois types de calcaires semblent avoir été utilisés :

- Un calcaire gris clair (avec des oolithes ?) qui semble crayeux (2 perles : MPG R033 et MPG R034, Figure 92). Il s'agit peut-être d'un **calcaire Urgonien ou Crétacé**[76]. Un gisement de calcaire Urgonien se situe à environ 400 m, de l'autre côté du vallon que surplombe le site.
- Un calcaire blanc dont la matière est très fine et cristallisée (1 perle : MPG R035, Figure 92). Cette matière est peut-être de la calcite ou bien tirée d'huitre fossiles **Miocène** très abondantes[77] dans les calcarénite blanche du Burdigalien (Colomb *et al.*, 1977, p. 8) qui constitue le substrat du site (Arlhac *et al.*, 1977, p. 26). Il pourrait également s'agir d'un **calcaire d'Aquitanien moyen** de formation saumâtre du Rousset dont les gisements sont proches du site à moins de 15 km (Arlhac *et al.*, 1977, p. 25).
- Un calcaire beige (1 perle, Figure 91)

Dans tous les cas, la matière première est probablement de provenance **locale**.

- *Morphométrie*

La section parallèle aux faces des perles discoïdes en calcaire ont un diamètre compris entre 4,2 et 6,8 mm (sur 4 perles, *cf.* Tableaux Annexes 1.6 Chapitre 3, p. 78). **Ils semblent hétérogènes**[78]. Elles sont **toutes du gabarit 2.** Toutefois, **deux groupes peuvent être remarqués** :

[76] Piste évoquée par V. Ollivier, UMR 7269

[77] *Idem*.

[78] L'effectif étant trop petit, le CV n'est pas fiable.

- Le premier composé des perles MPG R033 et MPG R034 dont les diamètres sont compris entre 4,2 et 4,3 mm.
- Le deuxième (perles MPG R035 et MPG R041) dont les diamètres sont supérieurs à 6 mm.

La moyenne du rapport D/L est d'environ 0,99. L'écart-type est d'environ 0,01. Les perles ont donc une section parallèle aux faces de forme circulaire. **Ces sections ont donc une morphologie homogène.**

Sur les tranches, les épaisseurs minimales varient entre 1,4 et 2,5 mm (sur 4 perles) et les maximales entre 1,4 et 3,4 mm. La différence entre les épaisseurs minimales et maximales est variable : elle est très faible pour trois perles (entre 0 et 0,1 mm) et plus importante pour la dernière (1 mm : MPG R041, *cf.* Tableaux Annexes 1.6 Chapitre 3, p. 78). Les mesures des épaisseurs sont plutôt corrélées avec celles du diamètre.

Les sections perpendiculaires aux faces sont de forme quadrangulaire droite (2 perles) ou quadrangulaire à deux pans arrondis (2 perles) avec des bombés un peu prononcés et centrés. **Les formes sont donc proches.**

Les mêmes groupes peuvent être distingués pour les sections perpendiculaires aux faces :

- Le premier dont les épaisseurs sont entre 1,4 et 1,7 mm et dont la forme de la section est quadrangulaire droite,
- Le deuxième dont les épaisseurs sont autour de 2,5 mm et dont la forme est quadrangulaire à deux pans arrondis.

Toutefois, ce groupe peut être séparé puisque l'une des perles à une différence de 1 mm entre l'épaisseur minimale et la maximale et l'autre très peu de différence entre les deux (0,1 mm).

L'état de conservation des perforations ne permet pas réellement d'observer l'intérieur des perforations de 2 perles (sur 4). Toutefois, on peut dire que les diamètres des surfaces sont compris entre 2,2 et 4,5 mm (tous diamètres confondus, *cf.* Tableaux Annexes 1.6 Chapitre 3, p. 78). Le diamètre des lumières de perforation varie entre 1,9 et 2 mm. Les différents orifices perforations sont majoritairement circulaires. Trois perforations semblent avoir une section biconique, la dernière est indéterminée. Elles sont **donc probablement bifaciales. Les groupes sont moins visibles pour les perforations.**

- *Masse*

La masse varie entre 0,05 et 0,21 g. **Les perles discoïdes en calcaire pèsent 0,45 g en tout**. Cependant, comme pour la morphologie, deux groupes sont visibles : le premier où les deux perles ont chacune une masse de 0,05 g et le deuxième dont les perles ont une masse plus importante (0,14 et 0,21 g). La masse varie à la fois selon le diamètre et l'épaisseur.

- *Traces techniques et fonctionnelles*

L'état ne permet pas de voir de traces sur MPG R041. Une seule trace technique est avérée. Il s'agit de **stries semi-circulaires** présentes dans une partie de la perforation de la perle MPG R035 (Figure 92-b). Cette perle présente également une face concave très régulière. Une des hypothèses pouvant expliquer cette forme est un débitage par sciage au fil sablé (Bonnardin, 2009, p. 102).

Figure 91 : Photographie du troisième type de calcaire : Perle MPG R041. Binoculaire Leica (z2.0) et Canon EOS 6D WG.

L'absence de traces d'abrasion et l'aspect très lisse des tranches (voire des faces pour MPG R035) posent l'hypothèse d'un polissage de finition. Un poli est présent sur les faces et les tranches des trois perles donnant un aspect brillant (Figure 92-a). Il pourrait être le résultat de ces finitions ou bien d'une usure ou d'un phénomène taphonomique.

Les perles ne semblent **pas marquées par l'usure**. Toutefois, il faut noter que la perle MPG R035 a sur la face, des arêtes arrondies et polies.

- *Fabrication des perles discoïdes en calcaire*

Le schéma opératoire est en partie reconstitué :

- Le débitage est indéterminé, mais au moins une des perles serait issue d'un potentiel sciage au fil sablé.
- Aucune trace ne vient renseigner l'étape du façonnage, ni pour les tranches ni pour les faces.
- La perforation est bifaciale.
- Les faces et les tranches des perles ont probablement été polies.

Le nombre minimal d'actions techniques est de cinq ou six, mais il devait être supérieur. Le schéma opératoire est composé d'au moins quatre techniques, mais ce nombre est incomplet.

- *Répartition spatiotemporelle*

Les perles discoïdes en calcaire sont réparties entre la phase 2 (deux perles) et la phase 3 (deux perles).

Trois perles ont été découvertes dans la zone d'activités extérieures du complexe sud et la dernière dans le complexe sud dans une zone qui pourrait être ouverte (Phase 2, zone 18 Ouest).

- *Synthèse sur les perles discoïdes en calcaire*

Contrairement aux perles en stéatite dont le type de stéatite influence peu la taille ou la forme des perles, **celles en calcaire présentent plusieurs modèles qui semblent être dus au type de calcaire**. Le premier (MPG Gcal1) regroupe les perles MPG R033 et MPG R034 de section transversale quadrangulaire, avec diamètres et épaisseurs plus petits en calcaire gris et crayeux. Elles semblent peu ou pas usées et présentent des faces légèrement rugueuses et une tranche d'aspect lisse. Toutefois, ces perles ne sont pas dans la même phase. Est-ce lié à une transmission des schémas opératoires et des gisements ? Ou bien un type de calcaire n'autorisant qu'un nombre limité de techniques ? Le très faible effectif ne permet pas d'aller plus loin dans les interprétations.

Si les deux autres perles ont des dimensions à peu près similaires, plus élevées que celles du premier groupe et une section transversale quadrangulaire à deux pans arrondis avec un bombé centré et peu prononcé, un certain nombre de différences inciterait à les séparer :

- MPG R035 (Phase 3, zone 14) est une perle blanche dont la matière est très fine et très cristallisée, avec une face concave, une différence entre l'épaisseur minimale et maximale infime.
- MPG R041 (Phase 2, zone 18 Ouest) est une perle dont la matière beige semble plus grossière, avec une différence importante entre l'épaisseur minimale et maximale et une plus grande perforation.

Comme les perles en stéatite, malgré le faible effectif, **les perles en calcaire montrent une certaine diversité.**

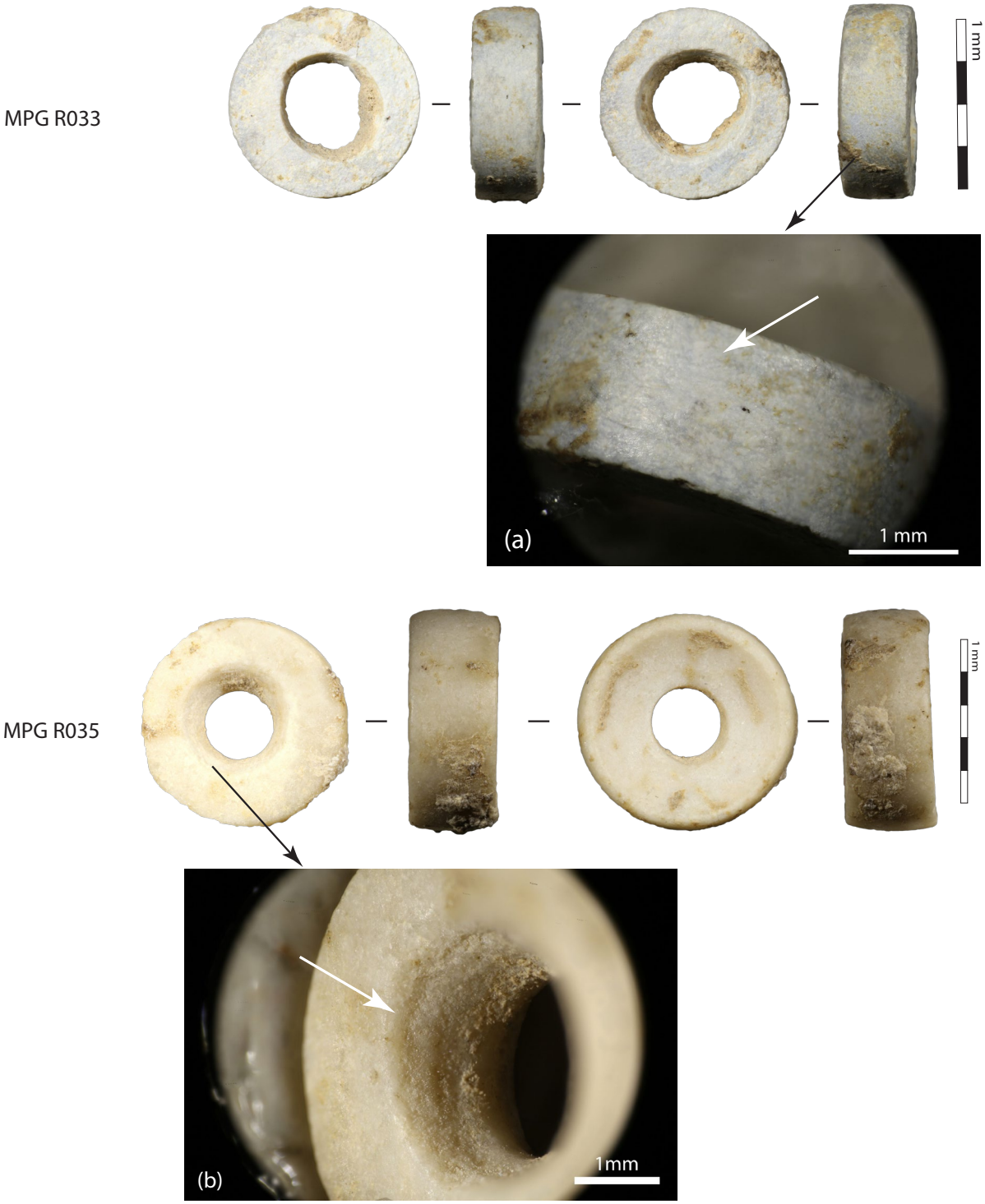


Figure 96 : Planche de photographies des traces des perles en calcaire : (a) Poli de finition et (b) stries sur les parois de la perforation. Binoculaire Leica et Canon EOS 6D WG : MPG R033 z2.5, MPG R035 z2.0, (a) z5.0 et (b) z4.0.

◊ Les perles discoïdes en pierre autre

Je regroupe ici les perles dont la pierre voire la catégorie de matière n'est pas déterminée ainsi que la perle en micaschiste. Douze perles y sont regroupées (25,43% des perles discoïdes et 8,16% du corpus).

- *État de conservation*

Dans l'ensemble, ces perles sont moyennement conservées :

- Cinq sont en bon ou en bon/moyen état
- Six sont en moyen état
- Et une est en moyen/mauvais état.

- *Matière*

Une perle est en **micaschiste** (Figure 93). Elle est grise avec une plage couleur rouille. La matière présente l'aspect lamellaire des ardoises. Le micaschiste est une roche largement présente dans les zones du Sud de la France (Roscian *et al.*, 1992, p. 228) et dans le Massif des Maures (Triat, 2015, p. 154-155). Il n'est pas signalé sur la carte géologique de Martigues ou d'Istres.

Cinq perles ont d'abord été identifiées comme de la matière dure animale indéterminée, mais je suis revenue sur cette décision et les classe de nouveaux dans les roches et minéraux en tant que **pierre indéterminée**. Leurs couleurs varient :

- Quatre perles sont grises, deux unies, les autres avec des taches blanches noires, grises et marron ou des taches et veines rouille.
- La dernière est rose-violet avec des taches roses et sombres.

À ces cinq perles dont l'identification est incertaine s'ajoutent six perles qui sont également en **pierre indéterminée**. La multitude de sources d'approvisionnement possible (*cf.* chapitre 2 sous-partie matière première) rend difficile la détermination d'un certain nombre de roches ou de minéraux. Ces perles sont toutes de couleurs différentes :

- Blanche avec des veines légèrement rougeâtre (MPG R040, Figure 94)
- Gris uni (MPG R020, Figure 94)
- Noire et grise avec des taches orangées (probablement des oolithes) (MPG R014)
- Marron avec des taches orangées, rouges et noires (MPG R018, Figure 94)
- Noire et rouge (MPG R017)
- Rouge orange avec des taches bordeaux (MPG R047, Figure 93)

Parmi elles, certaines pourraient être fabriquées avec du calcaire notamment marbrier nommé « rouge étrusque de Vitrolles » et marbre des Cadeneaux (Arlhac *et al.*, 1977, p. 41), ou bien en calcaire rose de la Couronne. Les matières peuvent également provenir de galets provenant de l'ancien lit de la Durance dont les différents sites se situent entre 13,45 et 34 km (Colomb *et al.*, 1977, p. 11). Les matières étant indéterminées, il en est de même pour la **provenance locale ou régionale, voire exogène**.

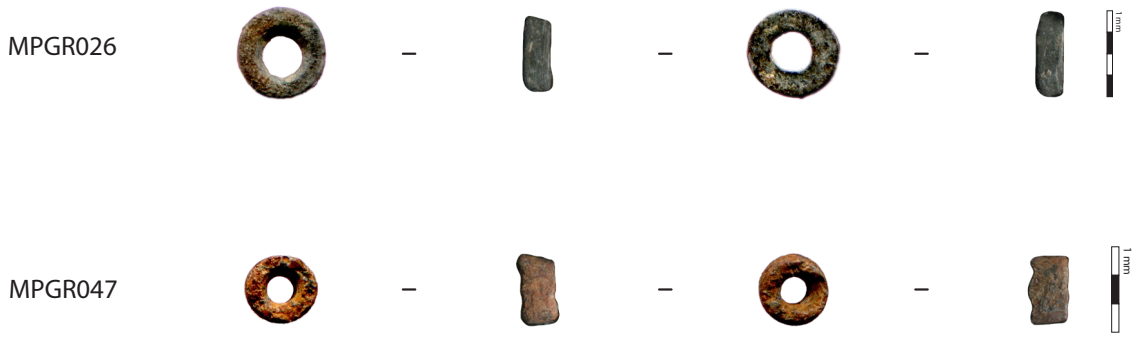


Figure 97 : Photographie des perles discoïdes en pierre autre

- *Morphométrie*

Les sections parallèles aux faces des perles discoïdes en pierre autre ont un diamètre compris entre 2,2 et 4,4 mm (sur 12 perles, *cf.* Tableaux Annexes 1.7 Chapitre 3, p. 79). Elles sont **de gabarit 1 et 2. La série est hétérogène** (CV : 22%). Toutefois, la perle en micaschiste (MPG R026) est plus grande que les autres : 4,4 mm de diamètre. Sans elle, **le diamètre des autres perles est un peu plus homogène** (CV : 16%). Les perles en matière indéterminée (mais probablement en pierre) ont un diamètre compris entre 2,2 et 3 ,2 mm. Leurs dimensions sont similaires à celles des perles en pierre indéterminée qui ont un diamètre compris entre 2,3 et 3,6 mm (6 perles)[79].

La moyenne du rapport D/L est d'environ 1. L'écart-type est d'environ 0,04. Les perles ont donc une section longitudinale circulaire. **Ces perles ont donc une morphologie homogène.**

Sur les sections perpendiculaires aux faces, les épaisseurs minimales de toutes les perles varient entre 1 et 2,3 mm (sur 12 perles) et les maximales entre 1,2 et 2,5 mm. La différence entre les épaisseurs minimales et maximales varie entre 0 et 0,7 mm. **Ces dimensions sont hétérogènes** (CV : 26, 21 et 109%). Cependant, cela est **variable en fonction des matières** :

- La perle en micaschiste mesure entre 1 et 1,2 mm d'épaisseur
- Les perles indéterminées sont moins épaisses (entre 1 et 1,9 mm contre 1,3 et 2,5 mm pour les perles discoïdes en pierre indéterminée).

Les mesures des épaisseurs ne sont pas corrélées avec celles du diamètre[80]. **Le contrôle de ces dimensions ne paraît pas être recherché.** L'ensemble des perles a une section perpendiculaire aux faces de forme quadrangulaires droites. **Ces perles ont donc une morphologie homogène.**

[79] Les médianes sont proches : 2,6 mm pour les perles en matière indéterminée et 2,8 mm pour celles en roche (moyenne entre 2,62 et 2,87 mm).

[80] Les variables suivant une loi normale (p-value > 0,05 au test de Shapiro-Wilk), j'utiliserai la corrélation de Pearson.

Rho de Pearson entre l'épaisseur minimale et le diamètre : r= -0,1099042. La réalisation d'un test de corrélation de Pearson asymptotique entre ces deux variables donne une p-value supérieure à 0,05 (0,7338). H_0 (la corrélation est égale à 0) ne peut être rejetée. La corrélation n'est donc pas significativement différente de 0.

Rho de Pearson entre l'épaisseur maximale et le diamètre : r= -0,1131834. La réalisation d'un test de corrélation de Pearson asymptotique entre ces deux variables donne une p-value supérieure à 0,05 (0,7262). H_0 (la corrélation est égale à 0) ne peut être rejetée. La corrélation n'est donc pas significativement différente de 0.

Les diamètres des surfaces sont compris entre 1,2 et 2,8 mm (tous diamètres confondus, *cf.* Tableaux Annexes 1.7 Chapitre 3, p. 79). **La série est peu homogène** (CV : 19%). Les perforations des perles en matière indéterminée sont un peu plus petites que celles des perles en pierre indéterminée, elles-mêmes plus petites que celles de la perle en micaschiste. Seulement quatre lumières de perforation sur 12 ont pu être mesurées. Leur diamètre varie entre 0,8 et 1,9 mm. Les perles en matière et en roche interminée ont des lumières de perforation dont les dimensions sont proches (médiane autour de 1 mm et moyenne 1,13 mm et 0,99 mm) tandis que la perle en micaschiste à une plus grande lumière (1,8 mm).

Les différents orifices sont majoritairement circulaires, une perforation à la surface est légèrement ovalaire (MPG F032).

Les sections des perforations sont variées, toutefois, cela ne semble pas lié à la matière première :

- Les perforations à section biconique ou biconique irrégulière sur une perle de matière indéterminée et sur une en pierre indéterminée,
- Une perforation à section cylindrique sur un objet en pierre indéterminée,
- Une perforation à section en deux U sur une pièce pierre indéterminée,
- Une perforation à section mixte : conique + cylindrique pour celle de la perle en micaschiste,
- Deux perforations à section mixte : cylindrique + deux semi-cônes sur une perle de matière indéterminée et sur une en pierre indéterminée.

Excepté la perle en micaschiste (MPG R026) dont la perforation est peut-être unifaciale, les perforations qui ont pu être observées semblent être **bifaciales.**

- *Masse*

L'ensemble des perles pèse 0,26 g. La masse est comprise entre 0,01 et 0,04 g. Il ne semble pas y avoir trop de variation entre les différentes matières (Micaschiste : 0,04 g pour une perle, Matière indéterminée : 0,018 g en moyenne et pierre indéterminée : 0,02 g en moyenne).

- *Traces techniques et fonctionnelles*

Les traces majoritaires sont des **stries situées sur la tranche** des neuf perles (Tableau 21, Figure 94-a et b). Deux perles en roches (MPG R040 et MPG R047) ressortent du lot. Les stries y sont marquées et ne se recoupent pas ou sont parallèles. Ces stries sont de probables traces d'**abrasion.**

Une perle discoïde en roche indéterminée de Ponteau présente des **stries sur les parois de sa perforation**[81]. Les stries ont une étendue développée et une intensité marquée. Elles sont circulaires. Leur largeur est mixte (dédoublement des stries). Elles sont assez nombreuses. Ces stries sont les traces laissées par **l'outil perforant**.

Neuf perles présentent **sur les faces, un poli** bifacial, couvrant, marqué (1 perle) ou superficiel (8 perles). Dans huit cas, le poli donne un aspect brillant, et dans un cas un aspect lisse et brillant.

[81] Il convient de préciser que sur quatre perles, il n'est pas possible d'observer les parois des perforations à cause de l'encroutement.

Sur les tranches, des émoussés qui recouvrent les stries sur deux perles (dont une avec certitude) ont été repérés. Ils recouvrent l'ensemble de la tranche ou une majorité et ils sont marqués ou superficiels. Ces émoussés sont accompagnés par un **poli** bilatéral, couvrant, superficiel ou marqué qui est présent sur sept autres perles (Figure 94-c). **Ces traces techniques sont-elles liées aux finitions ou bien des traces d'usure ? Encore une fois, le type de matière ne semble pas être un facteur de différence.**

- *Fabrication et usure des perles discoïdes en pierre indéterminée*

Les traces de fabrication et la forme semblent proches des perles discoïdes en stéatite. Les mêmes questions se posent sur le support et le schéma opératoire de la fabrication de ces perles. Quel(s) support(s) ? Quelle(s) technique(s) de débitage ? La différence avec les perles en stéatite, est la présence de section de perforation mixte : cylindrique et deux semi-cônes. La partie cylindrique est-elle due à un petit alésage ? Cet alésage était-il nécessaire, car les perforations de ces perles sont plus petites que celles des perles discoïdes en stéatite ? **Le schéma opératoire serait composé au minimum de quatre ou cinq actions techniques (peut-être six pour certaines perles) et de trois voire quatre techniques. Il ne s'agit que d'une estimation basse puisque l'ensemble du schéma n'a pu être déterminé.**

La perle en micaschiste semble avoir une perforation unifaciale de section conique et cylindrique. La partie cylindrique est peut-être due à un alésage.

La conservation des perforations n'est pas optimale concernant l'observation d'usure à l'intérieur. Toutefois, les stries liées à la perforation ne sont visibles que dans un cas. Excepté cela, les perles semblent pour **la plupart peu ou pas usées**. La question des polis et émoussés sur la tranche se pose également en termes d'usure.

Localisation	Nombre d'objets	Caractéristiques des traces	Caractéristiques des stries
Tranches	9	**Stries :** · Bilatérales · Développées ou couvrante · Superficielles	· Obliques ou transversales · Unidirectionnelles · Sécantes · De longueur courte à moyenne · De largeur très fine à moyenne · Assez nombreuses à nombreuses
Tranches	2	**Stries :** · Bilatérales · Développées ou couvrante · Marquées	· Obliques · Unidirectionnelles · Parallèles ou ne se recoupent pas · Courtes · De largeur très fines · Nombreuses
Perforation	1	**Stries :** · Bifaciales bilatérales · Développées · Marquées	· Circulaires · Concentriques · Largeur mixte · Assez nombreuses

Tableau 21 : Caractéristiques des traces d'origine techniques visibles sur les perles discoïdes en pierre indéterminée de Ponteau

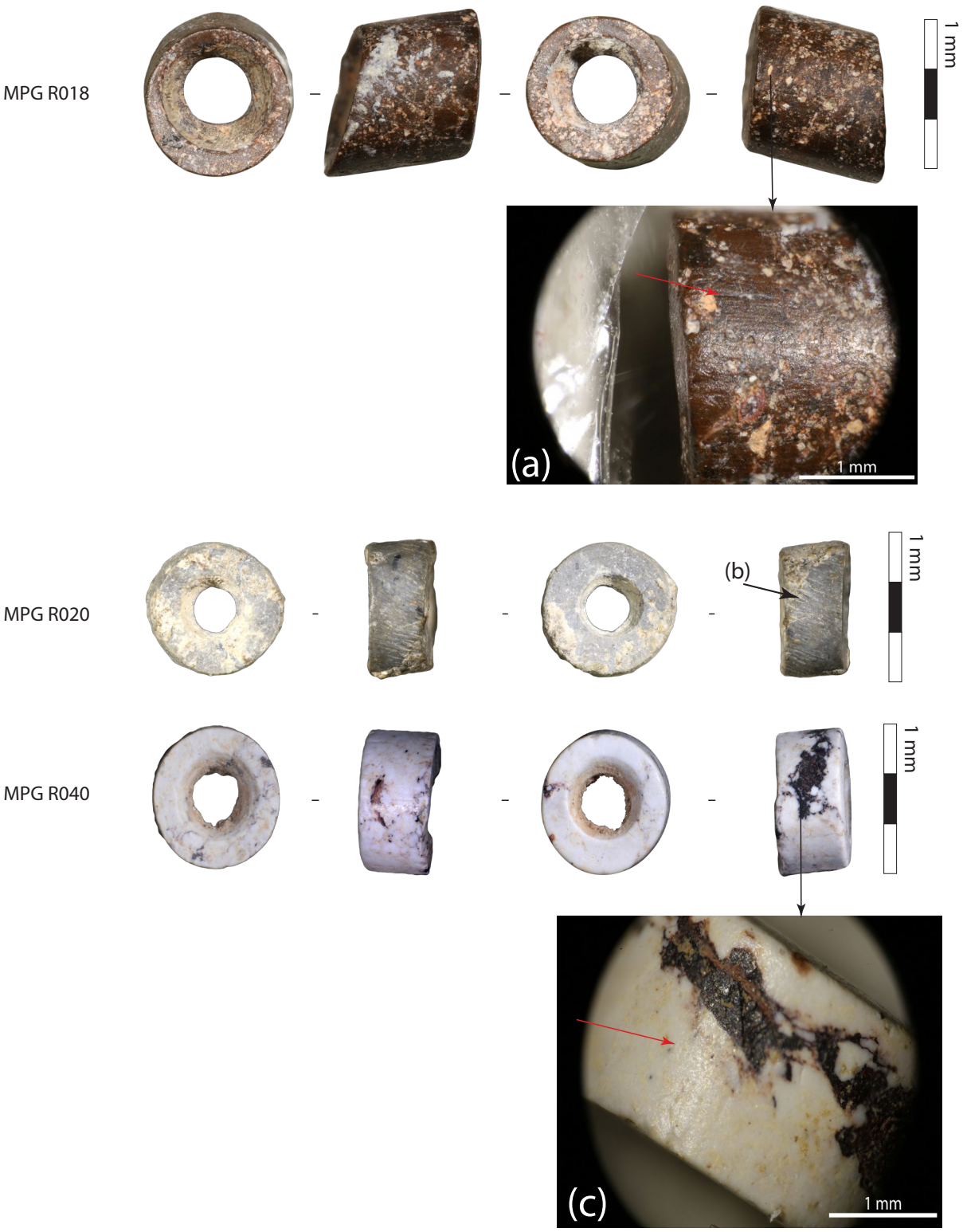


Figure 94 : Planche des photographies des traces techniques présentes sur les perles discoïdes en pierre indéterminée : (a) et (b) stries sur la tranche, (c) poli sur la tranche. Binoculaire Leica et Canon EOS 6D WG : (a) et (c) z6.3 et (b) z5.0.

- *Répartition spatiotemporelle*

Les perles discoïdes en roche diverse sont présentes de la phase 1 à 4. **Elles sont réparties de manière équilibrée entre la phase 2** (25%), **la 3** (33,3%) **et la 4** (33,3%). En fonction des matières, quelques variations sont observables :

- Trois perles sur cinq en matière indéterminée appartiennent à la phase 3
- La perle en micaschiste appartient à la phase 2
- Trois perles sur six en roche indéterminée appartiennent à la phase 4.

Elles ont été majoritairement découvertes dans le **complexe centre notamment dans la zone d'activités extérieures**. Le reste des perles discoïdes en roche diverse a été découvert :

- Dans le complexe Nord
- Dans le complexe sud dans l'espace d'activité et peut-être dans l'espace 6.

Les matières ne semblent pas être circonscrites à un espace.

- *Synthèse sur les perles discoïdes en pierre autre*

Excepté la perle en micaschiste qui présente de véritables différences, les perles discoïdes en matière indéterminée et celles en roche indéterminée sont similaires. Aucune spécificité ne ressort si l'on sépare ces deux sous-catégories de matière et qu'on les regroupe par la couleur qui pourrait exprimer une matière différente. D'ailleurs, les perles en roche indéterminée ont toute une couleur différente rendant cette approche compliquée. Pour les perles en matière indéterminée, aucune spécificité ne semble apparaître entre les perles grises et celle en rose-violet. Si elle a les plus petites dimensions, elle n'est pas la seule puisqu'une perle grise a les mêmes dimensions.

L'absence de différence marquée est-elle due au fait que seul le gabarit compte et non la matière première ? Ou bien est-ce dû au faible effectif ? L'absence de différence interroge sur la classe de matière première à laquelle appartiennent les perles en matière indéterminée. Les avis divergent, faut-il les classer dans les matières dures animales ou dans les roches ? On peut toutefois, affirmer que le gabarit recherché voir l'effet recherché (puisque les couleurs sont parfois proches) semble être le même.

Il est difficile de voir les différences entre les phases du fait du faible effectif, mais il ne semble pas y avoir de gabarit par phase ou par zones (Figure 95). Cependant, la moitié des perles discoïdes en roche autre de la phase 3 est comprise entre 2,2 et 2,4 mm, tandis que la première moitié de la phase 2 est comprise entre 2,6 et 2,8 mm, et celle de la phase 4 entre 3 et 3,5 mm (Figure 99). Les perles discoïdes en roche indéterminée et en matière indéterminée de la phase 2 sont plus dispersées dans la mesure du diamètre, mais peut-être est-ce dû au plus grand nombre de perles.

La répartition dans le temps ne donne pas beaucoup d'indications quant à la fabrication des perles. Les stries sur la tranche, marque d'un façonnage par abrasion sont visibles depuis la phase 1 jusqu'à la phase 4. Les émoussés et polis sur les tranches pouvant relever des finitions ou de l'usure, sont présents depuis la phase 1 jusqu'à la phase 4. De même, aucune différence d'usure ne semble émerger entre les phases. Les données étant peu nombreuses, et la zone14 et la phase 3 étant largement majoritaires, les différences entre les phases et les zones peuvent être biaisées.

Seule la perle en micaschiste se différencie par sa matière, par ses dimensions (diamètre un peu plus grand, épaisseur plus petite, perforation plus grande) et par sa technique de perforation puisqu'elle semble unifaciale.

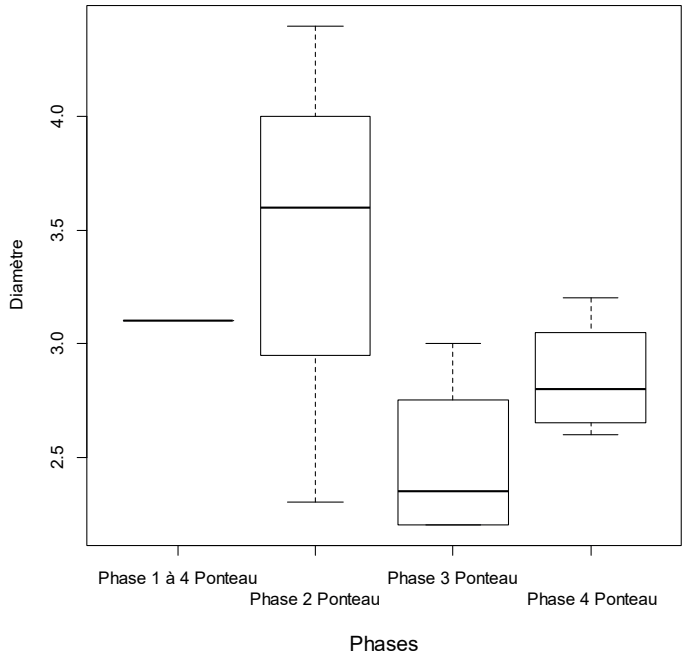


Figure 95 : Boite de dispersion du diamètre des perles discoïdes en roche autre de Ponteau en fonction des phases chronologiques

◊ Synthèse des perles discoïdes de Ponteau

S'il existe des différences entre les matières, les perles discoïdes forment une catégorie typologique cohérente, il semble donc important de les comparer entre matières afin de comprendre les critères qui primaient aux yeux des populations du site de Ponteau.

- *État de conservation*

Dans l'ensemble, les perles discoïdes ont un état de conservation variant de **bon à moyen** (Tableau 22).

Etat Conservation	Effectifs	Pourcentage
Bon	11	25,0
Bon / Moyen	9	20,5
Moyen	18	40,9
Moyen/ Mauvais	3	6,8
Mauvais	3	6,8
Total	44	100

Tableau 22 : Effectifs et pourcentage des états de conservation des perles discoïdes de Ponteau.

La plupart des stigmates de conservation pour les perles bien et moyennement conservées sont une perforation plus ou moins encroutée (sur 36 perles). Cela a une incidence sur l'observation des traces techniques ou fonctionnelles dans les perforations et sur la prise des mesures. La plupart du temps, les perforations légèrement ou un peu encroutées ne sont pas impactées. Les autres traces marquant l'état de conservation sont très variées et peu représentées.

- *Matière première*

Les perles fabriquées en roches sont majoritaires (entre 75 et 86,3%) contre 13,6% pour les matières dures animales (ou 25% selon si les perles dites en « matières indéterminées » appartiennent à cette catégorie : Tableau 23).

Détermination précise	Effectifs	Pourcentage
Calcaire	4	9,1
Coquillage indéterminé	6	13,6
Matière indéterminée	5	11,4
Micaschiste	1	2,3
Pierre indéterminée	6	13,6
Stéatite	22	50
Total	44	100

Tableau 23 : Effectif et pourcentage des perles discoïdes en fonction de la détermination précise de la matière première

Les provenances sont variées. Une partie peut être **locale** :

- Les coquilles,
- Le calcaire,
- Les pierres indéterminées,
- Et les matières indéterminées.

Une partie peut être d'origine **régionale** (vallée de la Durance, Plaine de la Crau, travertin hydrothermal, ancien lit de la Durance) :

- Les pierres indéterminées,
- Et les matières indéterminées

D'autres sont **exogènes**, comme :

- Le micaschiste,
- Et la stéatite,
- Mais peut-être aussi les pierres indéterminées et les matières indéterminées.

Pour les matières qui sont déterminées précisément, les perles sont faites uniquement à partir de matériaux qui sont de dureté faible sur l'échelle de Mohs. Aucune n'est supérieure à 4.

Les couleurs principales sont :

- Le blanc et/ou Beige (21,27%),
- Le gris (Gris vert, rougeâtre, clair, foncé) (23,4%),
- Le violet (Bordeaux, rose-violet) (4,25%),
- Le noir (21,27%),
- Le rouge orangé (couleur argile, rouille) (21,27%),
- Et le marron (4,25%).

Ces perles peuvent être de couleur unie, mais elles sont souvent tachetées, ou avec des veines ou des plages de couleurs différentes de la couleur principale.

Les perles discoïdes blanc-beige sont majoritairement locales : 88,9% (et inversement : 80%). Les perles discoïdes grises sont majoritairement locales/régionales : 45,5% (et inversement : 45,5%), d'origine exogène à 27,3% ou locale à 18,2 %. Les deux perles discoïdes marron sont soit exogènes soit locales/régionales. Il en est de même pour les deux perles violettes. Les perles discoïdes noires sont majoritairement exogènes : 70% (l'inverse n'est pas vrai, mais représente 33,3% des exogènes), de même que les rouges qui sont exogènes à 90% (et inversement : 42,9%).

Il existe un lien significatif (au seuil de 5%) entre la couleur de la perle et sa provenance[82]. Cela semble logique puisque la provenance et la couleur sont en partie liées à la matière. Toutefois, une matière peut avoir plusieurs couleurs et différentes matières la même couleur. Si ce résultat est intéressant, un biais subsiste. Toutes les perles n'ont pas été déterminées avec précision, et aucune

[82] Test exact de Fisher pour tester l'indépendance entre la couleur principale de la perle et le type d'origine. P-value = $1{,}681 \times 10^{-5}$ donc inférieure à 0,05. On rejette H0 (indépendance). Il existe un lien significatif (au seuil de 5%) entre la couleur de la perle et sa provenance

analyse physico-chimique n'a été réalisée sur ces perles pour déterminer la provenance. Le test ne prend également pas en compte les différents types de calcaire ou de stéatite.

S'il ne semble pas y avoir de relations entre les couleurs et les phases, **les phases 3 et 4 connaissent plus de variétés dans les couleurs** (cinq contre quatre dans la phase 2). **Les perles en matière exogène sont beaucoup plus présentes dans la phase 3.** Cependant, ces deux faits peuvent être liés à la prédominance de la phase 3 en termes de nombre.

- *Morphométrie*

La taille des perles discoïdes est très variable (CV : 40%)**, aucun gabarit ne semble se distinguer** (Figure 96). Le diamètre est compris entre 2,1 et 8 mm (Tableau 24). Toutefois, la moitié d'entre elles ont un diamètre compris entre 2,6 et 4,7 mm.

Les perles sont très circulaires, quelle que soit leur taille ou leur matière. Le rapport D/L a une moyenne d'environ 0,99. L'écart-type environne les 0,04. Il varie donc assez peu indiquant que **la très grande majorité des perles discoïdes sont circulaires.** Une perle semble sortir du lot. Il s'agit de la perle en stéatite MPG R049 qui a une forme ovalaire irrégulière.

	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diamètre	3,74	1,49081333	1,8	2,1	2,6	3,2	4,4	8	40%	41	3
Largeur	3,75	1,50809567	1,625	2,2	2,675	3,25	4,3	8,2	40%	40	4
Rapport D/L	0,99	0,0473278	0,02564562	0,75	0,9743544	1	1	1,074074	5%	40	4
Epaisseur max tranche	1,74	0,70846876	0,575	0,8	1,3	1,6	1,875	4,5	41%	42	2
Epaisseur min tranche	1,49	0,65309502	0,675	0,6	1,025	1,35	1,7	4,2	44%	42	2
Différence épaisseur	0,25	0,24811718	0,2	0	0,1	0,2	0,3	1	101%	42	2
Poids	0,05	0,08381843	0,0325	0,01	0,0175	0,03	0,05	0,51	153%	44	0

Tableau *24 : Différents indicateurs statistiques de la section parallèle aux faces des perles discoïdes de Ponteau*

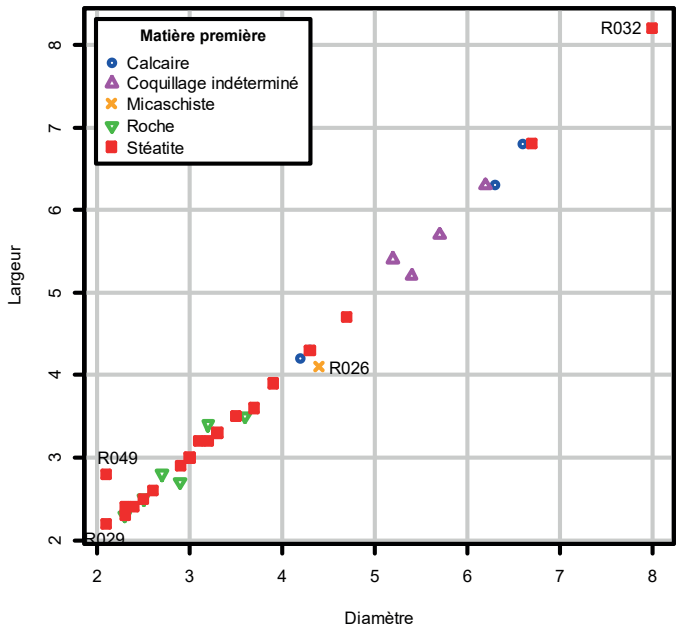


Figure 96 : Nuage de point du diamètre en fonction de la largeur des perles discoïdes de Ponteau selon les matières premières

La différence de diamètre des perles semble principalement être liée à la matière première[83]. Les perles en calcaire et coquille sont plus grandes (Figure 97).

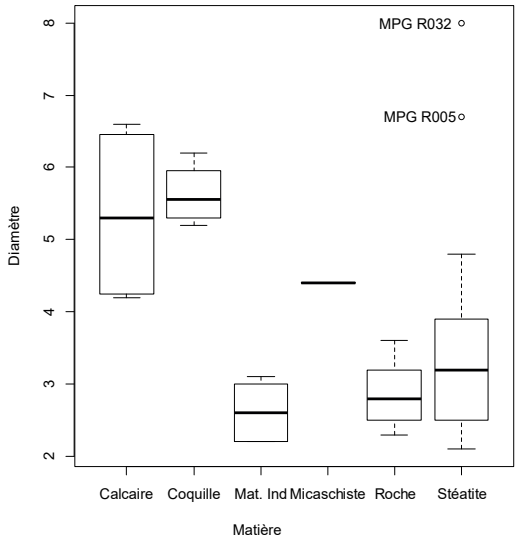


Figure 97 : Boite de répartition du diamètre des perles discoïdes de Ponteau en fonction de la matière première

Il semblerait également que les perles discoïdes de la phase 3 soient légèrement plus petites que celle de la phase 2 (Figure 98)[84].

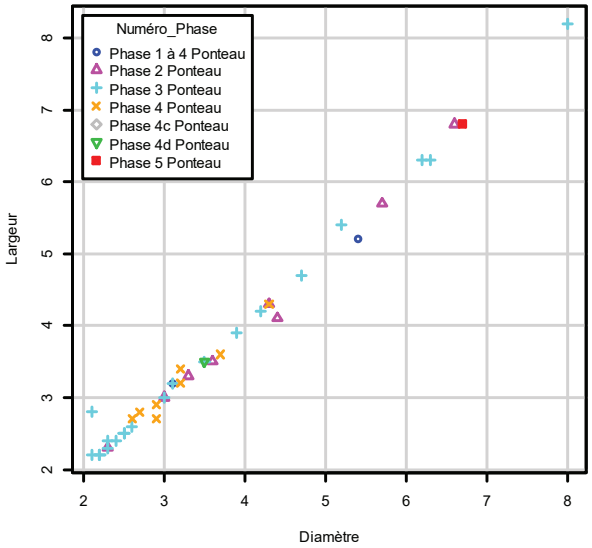


Figure 98 : Nuage de point du diamètre en fonction de la largeur des perles discoïdes de Ponteau selon la phase

Les sections perpendiculaires aux faces ont des épaisseurs variant entre 0,6 mm et 4,5 mm. Les minimales sont comprises entre 0,6 et 4,2 mm dont la moitié entre 1 et 1,7 mm tandis que les maximales varient entre 0,8 et 4,5 mm dont la moitié entre 1,3 et 1,9 mm. La différence entre

83 Test de Kruskal-Wallis : Diamètre selon la matière première : p-value =5,229x10-3. Elle est donc inférieure à 0,05. H0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre les matières) est rejetée. Les p-values corrigées des tests de Wilcoxon-Mann-Whitney réalisés deux à deux entre les différentes matières pour tester leurs variations de dimensions, sont à retrouver dans les annexes 1.8 du chapitre 3, p. 80.

84 La réalisation de tests de Kruskal-Wallis entre les phases et le diamètre une p-value supérieure à 0,05. H0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre les types de stéatite) ne peut être rejetée. Cela peut être dû au faible effectif.

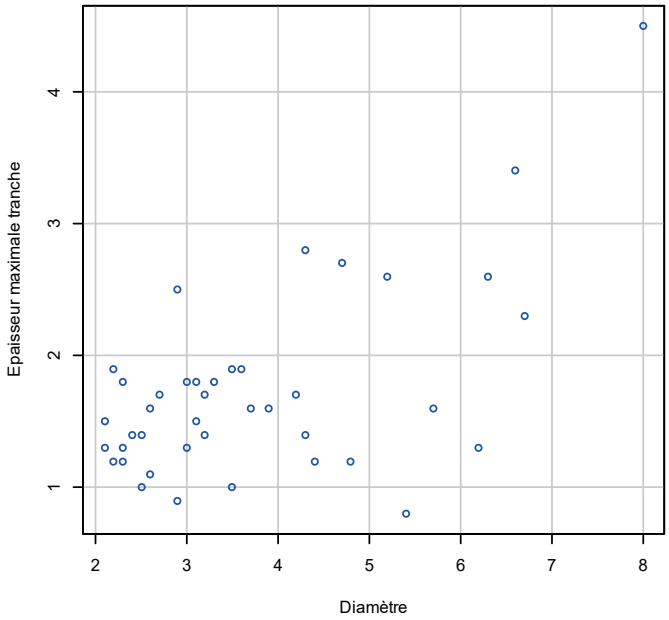


Figure 99 : Nuage de point du diamètre en fonction de l'épaisseur maximale des perles discoïdes de Ponteau

les deux est comprise entre 0 et 1 mm. Les épaisseurs ne sont pas totalement corrélées avec le diamètre (Figure 99).[85]

Les sections perpendiculaires aux faces sont majoritairement quadrangulaires droites (79,6%). Quelques-unes quadrangulaires à deux pans arrondis (15,9%) avec un bombé peu prononcé majoritairement un peu prononcé. **Les formes sont donc proches.**

Il ne semble pas y avoir de grosses différences dans les épaisseurs, excepté pour les perles en calcaires qui semblent plus épaisses que les autres (Figure 100)[86]. L'épaisseur minimale et maximale ainsi que la différence entre les deux ne semblent pas liées à la matière première.

Il est difficile de voir des différences entre les différents types de sections transversales selon les matières. La section quadrangulaire droite se retrouve dans toutes les matières. La section quadrangulaire à deux pans arrondis est présente sur des perles en calcaire, coquille et stéatite. Les différentes phases ne semblent pas avoir d'effet sur les dimensions ou la forme des sections perpendiculaires aux faces.

Les perforations ont un diamètre sur la surface compris entre 1,2 mm et 4,6 mm. Celui de la lumière varie entre 0,8 et 2,6 mm. Le diamètre des perforations est lié au diamètre général de la perle[87]. Les surfaces et les lumières sont majoritairement circulaires**. Les dimensions des perfora-**

[85] Rho de Spearman entre l'épaisseur minimal et le diamètre : r= 0,5134021. La réalisation d'un test de corrélation de Spearman asymptotique entre ces deux variables donne une p-value inférieur à 0,05 ($5{,}973 \times 10^{-4}$). H0 (la corrélation est égale à 0) est rejetée. La corrélation est donc significativement différente de 0.

Rho de Spearman entre l'épaisseur maximale et le diamètre : r= 0, 5979663. La réalisation d'un test de corrélation de Spearman asymptotique entre ces deux variables donne une p-value inférieur à 0,05 ($3{,}65 \times 10^{-5}$). H_0 (la corrélation est égale à 0) est rejetée. La corrélation est donc significativement différente de 0.

[86] La réalisation de tests de Kruskal-Wallis entre les matières et l'épaisseur une p-value supérieure à 0,05. H0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre les types de stéatite) ne peut être rejetée. Cela peut être dû au faible effectif.

[87] Rho de Spearman entre l'épaisseur minimal et le diamètre : r= 0,9107192. La réalisation d'un test de corrélation de Spearman asymptotique entre ces deux variables donne une p-value inférieur à 0,05 ($2{,}159 \times 10^{-15}$). H0 (la corrélation est égale à 0) est rejetée. La corrélation est donc significativement différente de 0.

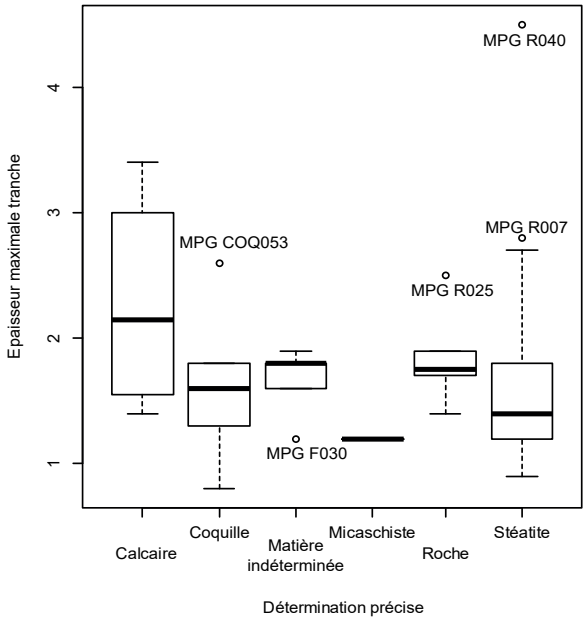


Figure 100 : Boite de dispersion de l'épaisseur maximale des perles discoïdes de Ponteau en fonction de leur matière

tions varient en fonction de la matière[88]. Ceux sur les perles en calcaire et en coquille sont plus grands.

Une majorité de perforations n'est pas suffisamment bien conservée pour que l'on puisse connaitre sa section. Sur les 24 restantes, 29,6% des perforations ont une section biconique *(Cf.* Tableaux Annexes 1.8 Chapitre 3, p. 80). Comme évoqué précédemment, **les matières ne semblent pas être liée à la section de la perforation**. Toutefois, le nombre de sections indéterminées est majoritaire. Les positions des perforations ne sont pas liées à la matière

- *Masse*

Excepté pour les perles en coquillage, le poids semble corrélé d'abord au diamètre de la perle puis à son épaisseur. Les perles les plus petites, quelle que soit la matière, auront la plus petite masse et inversement.

- *Techniques*

Les perles discoïdes ont à la fois des morphologies proches puisqu'elles appartiennent au même type, tout en présentant un certain nombre de différences : taille, morphologie des sections perpendiculaires aux faces, section de perforation … Les variations de gabarit sont expliquées par la matière première, mais qu'en est-il des autres critères ? Les schémas opératoires sont-ils suffisants pour expliquer ces différences ? Ou bien est-ce la volonté du fabricant d'arrondir les tranches ou au contraire de les aplanir ?

En dehors de leur répartition chronologique, les perles ont été fabriquées à l'aide d'outil différent dans certains cas. Par exemple, les tranches ont probablement été façonnées avec **différents types d'abraseur,** car la largeur des stries varie au sein des perles discoïdes d'une même matière.

88 Test de Kruskal-Wallis : Diamètre selon la matière première : p-value =5,722x10-11. Elle est donc inférieure à 0,05. H0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre les matières) est rejetée. Les p-values corrigées des tests de Wilcoxon-Mann-Whitney réalisés deux à deux entre les différentes matières pour tester leurs variations de dimensions, sont à retrouver dans les annexes 1.8 du chapitre 3, p. 80

L'aspect régulier des perforations et des stries présentes à l'intérieur fait penser à **une perforation mécanique**. Néanmoins, l'existence de différentes sections comme celles en double U et les biconiques suggère **différents types de pointes**. La taille des perforations qui varie de 1,2 à 4,6 mm appuie cette hypothèse. L'utilisation de micropointes probablement en silex pour les perforations biconiques, mais peut-être d'une autre matière pour les sections en double U dont l'objet perforant était probablement une pointe un peu mousse (Viola, 2016, p. 219 et 229). La présence de stries similaires sur les parois des deux types de sections pourrait être le stigmate de l'utilisation d'un abrasif additionnel commun. L'utilisation d'un outil allongé pour **aléser** les perforations à sections mixtes ou cylindriques est également probable (Bonnardin, 2009, p. 76 ; Viola, 2016, p. 221 et 236).

Aucun schéma opératoire n'est déterminé dans son entièreté, car aucune perle en cours de fabrication n'a été retrouvée sur le site. Les formes étant similaires, les différentes phases de fabrication sont relativement proches. Si l'ordre des étapes peut varier, certaines sont communes à toutes les matières.

L'abrasion des tranches est probablement réalisée en série pour les perles en pierre autre et celles en stéatite, car les sections perpendiculaires aux faces sont majoritairement de forme quadrangulaire. Les perles dont la section quadrangulaire deux pans arrondis ne permettent pas de trancher entre un façonnage individuel ou en série. Vingt perles sur 39 possèdent des stries sur la tranche. Une grande majorité d'entre elles ont des caractéristiques similaires. Les stries sont transversales ou obliques, unidirectionnelles, sécantes, courtes ou moyennes. Elles indiquent des gestes de va-et-vient longitudinaux à l'axe de la perforation avec le support bien aligné dans les cas des stries transversales, ou légèrement décalé pour les stries obliques.

La perforation est bifaciale dans la très grande majorité des cas. Les perles discoïdes de Ponteau semblent donc avoir été perforées une à une. La question du maintien pendant la perforation notamment pour les plus petites d'entre elles se pose. Ont-elles été perforées à l'aide de support possédant de petites cupules ? Ou bien de substance maintenant la perle au support ? (Viola, 2016, p. 131). Du fait de leur petite taille, il est difficile d'expliquer que les perforations soient légèrement décentrées dans la plupart des cas. C'est peut-être dû aux inclinaisons du foret, au moment de la perforation qui est similaire d'une matière à l'autre, empiétant un peu plus une partie de la face que l'autre.

Excepté pour les perles en coquillage, peu d'indices renseignent sur le façonnage des faces. S'il s'agit d'un support-barrette, les faces correspondent aux pans de sciage. Ou bien, dans le cas où elles résulteraient d'une abrasion, les traces ont été effacées. Dans les deux cas, le fait que les deux pans ne soient pas complètement parallèles ne semble pas être dérangeant aux yeux de l'artisan.

- *Finition ou usure ? Le problème des polis.*

Comme cela a été dit dans le paragraphe précédent, l'absence de traces techniques sur les faces suggèrerait un polissage de finition afin de faire disparaitre les stries ou autres stigmates techniques. Toutefois, seules 13 perles sur 31 n'ont plus de stries sur la tranche et sont polies. Les autres objets possèdent des stries techniques et un poli parfois accompagné d'un émoussé qui a atténué les stries. Cette situation permet d'envisager plusieurs possibilités :

- **Un polissage de finition complet** effaçant les stries des faces et des tranches pour certaines perles ;
- **Un polissage total des faces et partiel des tranches** ;
- **Une usure des faces et des tranches** par frottement avec d'autres éléments de parure et la peau ou les vêtements
- Ou bien un mélange de ces différentes solutions.

Ce problème s'applique, quelle que soit la matière première.

- *Usure*

Pour la plupart des perles discoïdes de Ponteau, l'aspect fonctionnel des perles n'a pas pu être observé, notamment au niveau de la perforation. Aucune trace pouvant relever uniquement de l'usure n'a été identifiée. Cinq perles pourraient être usées. Elles présentent des arêtes de perforations plus arrondies que les autres.

- *Conclusion sur les perles discoïdes*

Si leur forme est similaire, **la matière première semble toutefois, avoir un rôle dans leurs dimensions**. Cela pourrait être dû aux caractéristiques mécaniques ne permettant pas d'avoir des perles de taille similaire ou bien une signification autre qu'il est difficile d'identifier.

Les perles discoïdes ont des matières dont **l'origine est différente** : peut-être locale (coquille, calcaire, pierre indéterminée, matière indéterminée), peut-être régionale (roche indéterminée et matière indéterminée) et exogène comme le micaschiste et la stéatite.

Elles sont réparties en six groupes de couleurs (blanc-beige, grisâtre, violet, noir, rouge orangé et marron). La couleur est en partie liée à l'origine de la matière. Les perles faites en matières locales sont blanchâtres et grisâtres. Les matières locales ou régionales sont en majorité grises, mais sont également de toutes les nuances. Les perles d'origine exogène sont majoritairement noires et rouges, mais possèdent toutes les nuances sauf le blanc.

Deux groupes semblent se distinguer. **Le premier regrouperait les perles en calcaire et en coquillage** aux couleurs claires (blanc et gris), qui sont le plus susceptibles d'être d'origine locale. Ce sont les perles les plus grandes (entre 4,2 et 6,8 mm) et celles dont la section perpendiculaire aux faces est quadrangulaire à deux pans arrondis ou quadrangulaires. Ces perles discoïdes n'ont probablement pas été fabriquées selon des étapes similaires, mais certaines peuvent être communes. Il est possible que ces perles soient fabriquées en série, mais les indices sont faibles et les effectifs trop faibles pour en être sûr.

Toutefois, l'absence de trace d'abrasion sur les tranches semble être le fait d'un polissage de finition notamment pour les perles en calcaire. De plus, certaines perles ont encore des stries dans la perforation, il ne s'agirait donc pas de réaction de la matière différente. Cela n'empêche pas certaines d'entre elles d'être peut-être usées. Dans ce groupe assez hétérogène, deux perles sortent encore plus du lot :

- MPG COQ023 par la forme de sa section perpendiculaire convexo-concave qui pose la question de l'importance ou non des formes planes et de l'obtention d'objet pouvant s'emboiter les uns sur les autres de manières régulières.
- MPG R035 dont une face est concave dont l'origine probablement technique n'est pas identifiée. De plus, cette perle est faite dans un calcaire aux grains très fins.

C'est un groupe plus hétérogène que le deuxième, réuni principalement par leur couleur et leur taille.

Le deuxième groupe est composé des autres perles en pierre indéterminée, en micaschiste et en stéatite qui ont des sections quadrangulaires et sont plus petites. Même si ce groupe est composé de plusieurs matières, les dimensions, les couleurs et la morphologie de ces perles discoïdes sont semblables :

- De couleur grise, mais plus foncée, violette, rouge ou noire;
- Une provenance locale/régionale ou exogène;
- Un diamètre compris entre 2,1 et 4,8 mm;
- Une section perpendiculaire aux faces quadrangulaire, presque rectangulaire puisque les faces sont verticales et l'orientation des plus petits côtés de la tranches est droite.
- Et une perforation de forme circulaire, de section biconique et légèrement décentrée dans une direction sur chaque face.

Les perles du deuxième groupe sont probablement fabriquées en série sur un support-barrette qui serait façonné en cylindre puis découpé avant de perforer chaque perle à partir des deux faces. Elles sont peut-être polies, mais pour une partie d'entre elles les stries sur la tranche ne sont pas complètement effacées.

L'absence de traces sur les faces peut-être le signe d'une usure due aux frottements avec d'autres objets de parure. De même que l'émoussé des traces d'abrasion et le poli sur les tranches. L'usure n'est toutefois, pas très marquée, car des stries sont présentes dans la perforation de certaines perles posant la question de durée de port différente.

Malgré ce groupe relativement homogène, plusieurs perles sortent du lot par leur forme ou les traces présentes sur leurs surfaces. Elles interrogent notamment les aspects techniques :

- MPG R007 qui est la seule à présenter des plages de stries formant des zigzags sur sa tranche en plus de stries transversales, indiquant peut-être une reprise pour certaines perles.
- MPG R010 qui est la seule à présenter des facettes sur sa tranche donnant une forme arrondie à sa section perpendiculaire aux faces et R049 dont la section parallèle aux faces de forme ovalaire pose la question d'abrasion individuelle pour certaines de ces perles.
- MPG R013 dont le rapport diamètre général et diamètre perforation est différent des autres, en effet, c'est la deuxième perle à avoir la dimension la plus grande. Elle a aussi les arêtes des faces très arrondies.

Il n'y a pas de différence selon la phase et le secteur, mais la prédominance du secteur 14 et de la phase 3 biaise les résultats. La seule différence un peu visible réside dans la taille entre les perles discoïdes de la phase 3 qui est légèrement plus petite que celles de la phase 2.

En plus des perles discoïdes, d'autres types de perles plates sont présents sur le site : les perles à encoche en os (1,4% du corpus), des perles probablement en serpentinite que je n'ai pu observer, mais qui d'après photo sont plus grandes que des perles discoïdes (1,4%) et les perles en coquille et roche verte que je n'ai pu observer ni de manière directe ni sur dessins ou photographie (2%). Je présenterai les deux perles à encoche en os de manière séparée, car elles sont assez différentes, malgré leurs décors et leur matière similaire.

Principaux résultats des perles discoïdes de Ponteau :

- Au moins cinq voire six matières ont été utilisées pour fabriquer les perles discoïdes.
- La matière, la provenance, la couleur, les dimensions et les techniques séparent les perles discoïdes en deux groupes :
    - Le premier rassemble les perles en calcaire et en coquille ;
    - Le deuxième regroupe les perles des autres matières.

1.2.3.2.2. L'objet fini à perforation centrée et à sections quadrangulaire et bilobée, plat, de gabarit 2 : la perle à encoche

- *État de conservation*

La perle en os à coche (MPG F025) est plutôt **bien conservée**. La perforation et les sillons sont toutefois, encroutés rendant difficile la lecture technique (Figure 1051).

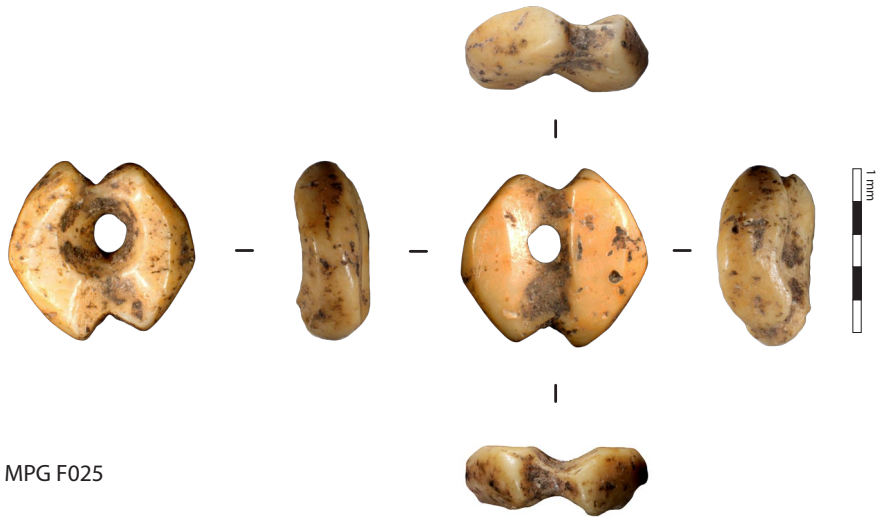


Figure 101 : Photographie de la perle à encoche en os MPG F025. Macroscope Leica (z.0.57) et Canon EOS 1100Dm (Photo réalisée dans le cadre d'un stage collectif, 2017)

- *Matière*

Il s'agit d'un **os** dont ni le type ni l'espèce ne peuvent être déterminés. Il est probable que la matière soit d'origine **locale**. L'objet est de couleur **beige**.

- *Morphométrie*

La perle mesure 5,5 mm de haut pour 7,3 mm de large. Elle a une forme particulière. La section parallèle aux faces est composée de deux petits côtés concaves reliés par de longs côtés convexes presque pointus. La concavité des petits côtés est due à deux encoches dont la paroi est droite.

L'épaisseur est comprise entre 1,4 et 3 mm. La section perpendiculaire aux faces est de forme quadrangulaire à deux pans arrondis.

La perforation sur la face 1 mesure entre 3,1 et 3,4 mm de diamètre donnant une perforation légèrement ovalaire. Sur la face 2, le diamètre mesure entre 1,3 et 1,6 mm (forme légèrement ovalaire également). La lumière est de dimensions similaires (1,2 et 1,5 mm). Son contour est légèrement irrégulier. La forme de la section est conique, soit probablement unifaciale.

- *Masse*

La perle pèse 0,15g.

- *Traces techniques et fonctionnelles*

Les traces techniques visibles en premier sont les **deux sillons** séparant les faces en deux (Figure 102-a). Ils sont profonds et développés. Ils paraissent évasés à chaque extrémité et se prolongent sous forme d'encoche sur les tranches. Les parois sont très ouvertes. **À l'intérieur, des stries sont visibles** (Figure 102-b). Elles sont longitudinales, unidirectionnelles, parallèles, longues, très fines et nombreuses. L'encroutement dans les encoches de la tranche empêche de voir si ce type de stries y est présent.

D'autres stries sont visibles sur une facette (Figure 102-c), elles sont obliques, unidirectionnelles, sécantes, courtes, de largeur moyenne et nombreuses. Il est possible d'en observer dans la perforation, toutefois, l'encroutement empêche leur caractérisation. Le reste des faces et les tranches ne présente pas de stries.

Plusieurs facettes lisses sont visibles sur les tranches (Figure 102-d). Elles donnent un aspect irrégulier aux côtés arrondis des petits côtés de la section perpendiculaires aux faces. Ces traces sont-elles liées à un polissage irrégulier de finition ? Ou à l'usure ? La question se pose également pour l'origine de l'émoussé qui a arrondi les arêtes des faces, des sillons et des encoches, ainsi que le poli présent sur les faces et les tranches.

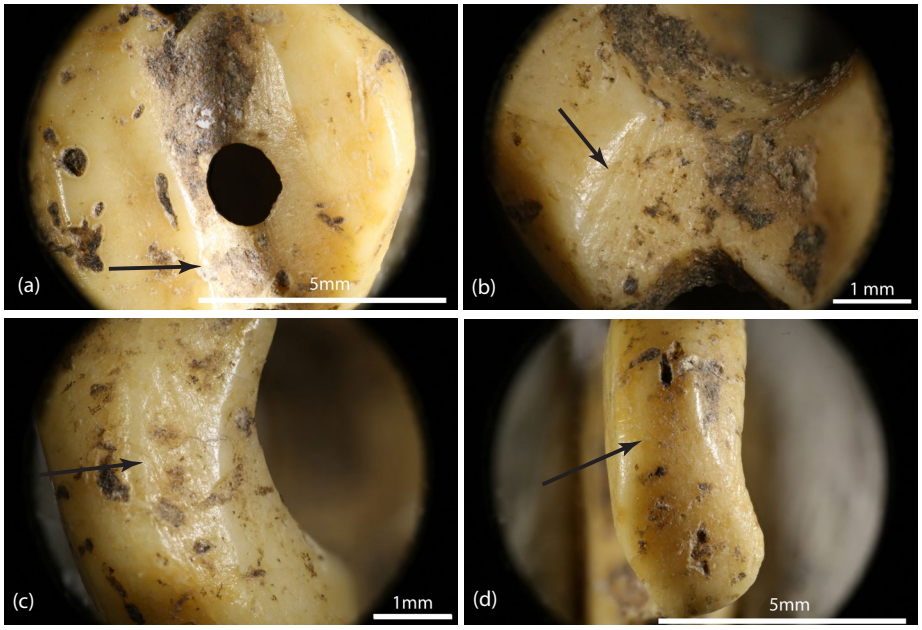


Figure 102 : Photographie des différentes traces sur la perle MPG F025 (a) sillon sur la face, (b) stries dans le sillon, (c) facette striée et (d) lisses sur la tranche. Binoculaire Leica et Canon EOS 6D WG : (a) et (c) z2.5, (b) et (d) z4.0.

- *Fabrication et usure*

Aucune trace ne permet d'émettre d'hypothèses sur le débitage. Toutefois, comme le précise H. Barge (1982, p. 68), la diaphyse serait divisée en baguettes qui seraient incisées à distances régulières pour ensuite les fracturer par flexion.

H. Barge (1982, p. 68) précise ensuite que les **tranches sont façonnées par abrasion donnant des facettes striées.** L'exemplaire de Ponteau en possède une. Les facettes lisses présentes sur MPG F025 pourraient également être liées au façonnage. Il est possible que les faces de la perle du corpus aient également été abrasées. Malgré leur légère courbure, elle présente des facettes lisses de part et d'autre du sillon. Toutefois, cette étape n'est pas mentionnée par H. Barge.

La perle de Ponteau est agrémentée de deux sillons qui, contrairement à la majorité des objets du Languedoc, ont été réalisés avant la perforation. Ils ont pu être réalisés à l'aide **d'un sciage**.

La perforation est unifaciale. Selon H. Barge, elle serait plus centrée sur les éléments de petites dimensions pour éviter de fracturer l'objet

L'élément de parure MPG F025 a probablement été poli pour effacer les traces d'abrasion de la tranche.

Le nombre minimal d'actions techniques est de sept, mais il devait être supérieur. Le schéma opératoire est composé d'au moins cinq techniques, mais ce nombre est incomplet.

Les sillons selon H. Barge (1982, p. 41) permettraient d'assurer le passage du lien. Cependant, l'encroutement de la perforation ne permet pas de vérifier si les parois de la perforation sont plus usées à cet endroit. Les émoussés des arêtes sur les faces et les tranches pourrait être **le signe d'une usure légère.**

- *Répartition spatiotemporelle*

Cet objet unique sur le site est présent dans la zone 4, et rattachable à la phase 4c.

- *Synthèse*

La forme de MPG F025 est proche de celle des pendeloques à coches d'H. Barge (1982, p. 41) qui sont *« […] de petites pendeloques mesurant entre 0,7 et 1,7 cm de haut, […]. Elles comportent 2 longs côtés rectilignes munis d'une coche dans la partie supérieure ou centrale, de 2 côtés courts, convexes ou pointus (bipointes), ou convexe et pointu. […] Leur section est le plus souvent mince ou épaisse, de forme droite, biconvexe et pratiquement toujours munie de coches latérales dans la partie supérieure ou centrale, mais toujours au niveau de la perforation. La perforation est décentrée comme pour toutes les pendeloques. Elle peut néanmoins occuper le centre de l'objet, ce qui a poussé certains auteurs à employer le terme de perle. […]. Nous réservons le terme de perle-pendeloque pour les exemplaires percés au centre. »* (Barge, 1982, p. 41)

L'os sur lequel a été réalisée cette perle est indéterminé. Toutefois, H. Barge précise que celles fabriquées dans le Midi de la France sont réalisées soit **sur un os compact** soit un fragment de côte avec de l'os spongieux. La première possibilité est donc privilégiée. Au vu de l'épaisseur et de la légère courbure, la perle a probablement été fabriquée à partir d'une diaphyse comme dans la grotte sépulcrale des Trois Chênes à Rouet, dans l'Hérault (Barge, 1982, p. 68 ; 1999, p. 217).

L'objet est rattaché à la phase 4c soit au Néolithique final 4 épicampaniforme / Bronze ancien à décor barbelé vers 2100-1800 av. n. è. **Toutefois, ces objets peuvent être plus anciens**. En effet, ils sont présents au Néolithique final en Languedoc et en Provence notamment sur des sites ferrières (Barge, 1999, p. 224).

1.2.3.2.3. L'objet fini à perforation centrée et à sections quadrangulaires, plat, de gabarit 2 : une ébauche de perle à encoche ou une perle carrée

- *État de conservation*

L'objet MPG F007 (Figure 103) est plutôt **bien conservé** malgré un peu d'encroutement dans la perforation et les parties creuses et de petits sillons probablement liés à des radicelles. Il a été cassé puis recollé, cependant, cela ne gêne pas trop la lecture des traces (Figure 104).

- *Matière*

Il s'agit d'un **os** dont ni le type ni l'espèce ne peuvent être déterminés. Il est probable que la matière soit d'origine locale. L'objet est de couleur beige.

Figure 103 : Photographie de la perle MPG F007. Macroscope Leica (z.0.57) et Canon EOS 1100Dm (Photo réalisée dans le cadre d'un stage collectif, 2017)

- *Morphométrie*

La pièce mesure 8,3 mm de haut et 7,5 mm de large. La section parallèle aux faces est quadrangulaire. L'épaisseur est comprise entre 0,3 et 0,9 mm. La section perpendiculaire aux faces est hexagonale.

La perforation de la face 1 mesure entre 2,4 et 2,3 mm, celle en face 2 entre 1,7 et 1,9 mm. Elles sont de forme circulaire. La lumière qui mesure entre 1 et 1,4 mm est légèrement ovalaire. Son contour est irrégulier. La section de la perforation est mixte. Elle est composée de deux troncs de cône reliés par une partie cylindrique. **Elle est donc bifaciale.**

- *Masse*

La perle pèse 0,13g.

- *Traces techniques et fonctionnelles*

Les traces techniques sont nombreuses. **Plusieurs sillons** de profondeur plus ou moins importante sont présents sur la face 1 (Figure 104-a et b). Ils sont parallèles et ont un profil en V. Ils semblent issus d'un même type de geste d'incision ou de sciage probablement avec une lame en silex.

Les sillons sont recouverts par des **stries** transversales, unidirectionnelles, sécantes, de longueur moyenne, larges et nombreuses qui recouvrent la face (Figure 104-c). Ce type de stries est également présent sur la face 2. Elles recoupent également la tranche. Des stries longitudinales, unidirectionnelles, longues, fines et nombreuses sont visibles sur les tranches les plus longues. Elles occupent la moitié de la tranche. L'autre partie est occupée par une languette, issue d'une **fracture par flexion** (Figure 104-d)**. Les stries sont peut-être les stigmates du sciage préalable.**

Les traces d'usure potentielles sont localisées sur les arêtes des faces, des tranches et des perforations. Celles-ci sont un peu arrondies (Figure 104). L'objet présente un poli couvrant.

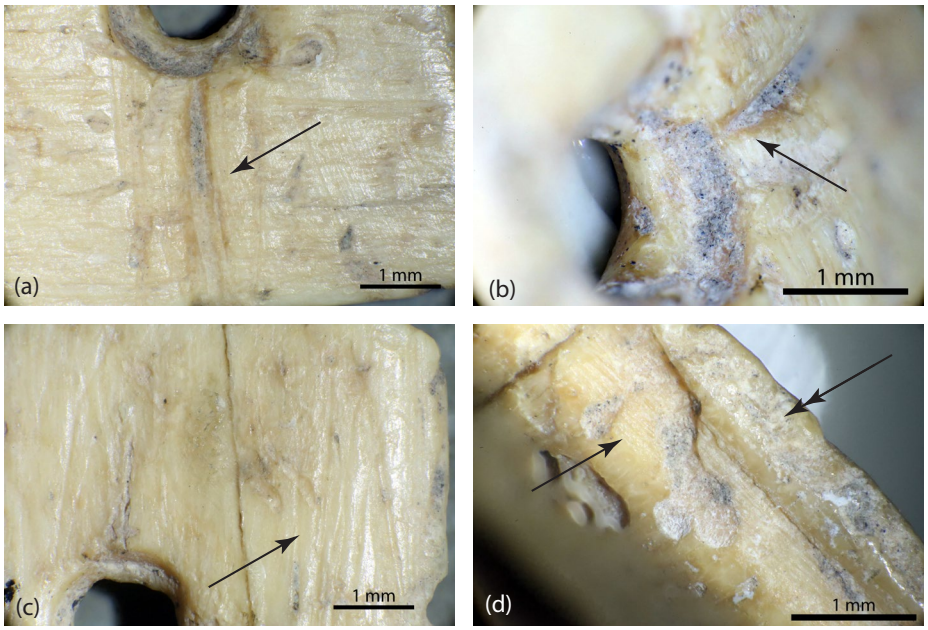


Figure 104 : Photographie des traces de la perle MPG F007 : (a) et (b) sillon sur une face, (c) stries sur les faces et (d) stries de sciage et pan de fracture sur la tranche. Macroscope Leica et Canon EOS 6D : (a) et (c) z2.5, (b) et (d) z4.0.

- *Répartition spatiotemporelle*

L'objet a été découvert dans la zone 7 dans la partie nord du site dans une US comblant un trou de poteau. Il est rattaché à la phase 4.

- *Synthèse*

La morphologie rectangulaire et la présence accrue de traces techniques amènent à se demander si cet objet ne serait pas une ébauche d'un autre objet de parure (peut-être une perle à coche ?).

Le support a été débité probablement **à partir d'un os plat** comme une côte par exemple. Le débitage s'est poursuivi par la division de la **baguette qui a été sciée puis fracturée** en au moins trois parties puisque ces stigmates sont visibles sur deux côtés de la pièce. Le sillon principal situé au milieu de la face 1 de l'objet a-t-il été effectué afin de fracturer la pièce en deux ou bien comme pour MPG F025 dans le but de décorer l'objet et de faire passer les liens. Cette pièce est-elle une ébauche de perle à encoche ? Les sillons parallèles et moins profonds sont probablement liés à des dérapages de la lame.

Une fois le support obtenu et les sillons réalisés, les faces ont été abrasées puis perforées peut-être manuellement du fait de la forme ovale et irrégulière de la lumière. Toutefois, l'encroutement ne permet pas d'observer les stries. Le but de l'artisan était-il d'obtenir un objet de forme rectangulaire ? Ou bien l'objectif était-il différent, mais n'a pas été atteint ? Dans les deux cas, il semblerait qu'aucune finition n'ait été réalisée.

Le nombre minimal d'actions techniques est de neuf, mais il devait être supérieur. Le schéma opératoire est composé d'au moins cinq techniques, mais ce nombre est incomplet.

L'objet a-t-il été porté ? L'émoussé des arêtes est-il lié au port de la pièce ?

1.2.3.2.4. Les objets à perforation centrée et plats : les autres perles plates

Ce paragraphe regroupe la présentation très succincte des autres perles plates qui n'ont pas été observées.

- *La perle plate de gabarit 3 en serpentinite*

MPG R011 est une **perle peut-être discoïde de gabarit 3 en serpentinite** (Figure 105). La matière ressemble à celle de MPG R003 et MPG R042 (Pellissier, 2005, p. 48 ; Margail, 2010, p. 80). Toutefois, le dessin laissant à penser à une section parallèle aux faces de morphologie plus irrégulière, j'ai préféré la présenter à part. *« La perle est entièrement facettée par le biais du polissage. Des stries concentriques se retrouvent au niveau de la perforation biconique. »* (Margail, 2010, p. 80). MPG R011 a été retrouvé dans la zone 1 et est rattaché à la phase 3. Elle a été découverte dans le blocage du mur MR 1 *(Pellissier, 2005, p. 48 ; Margail, 2013, p. 149).*

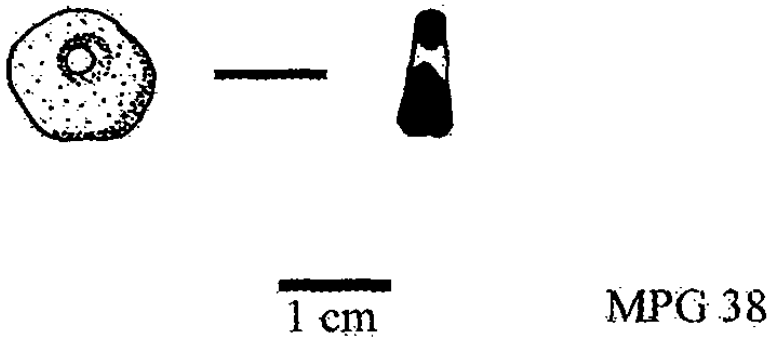


Figure 105 : Dessin de la perle en serpentinite MPG R001 (Pellissier, 2005, p. 47)

- *Les autres perles plates*

Trois autres perles dont la forme est indéterminée, car il n'existe pas de représentation, peuvent être également rattachées à cette catégorie.

Les deux premières sont **en coquille** (MPG COQ013 et 0MPG COQ34). La deuxième serait en coquille de *Cardium* selon M. Margail (2013, p. 161). Elles mesurent 7 et 10 mm de diamètre. Les deux perles ont été découvertes dans le complexe central du site. MPG COQ031 est rattachée à la phase 4 et MPG COQ034 à la phase 2c.

La dernière perle est en roche verte (R009). Elle mesure 3,6 mm de diamètre pour une épaisseur de 1 à 1,2 mm (Margail, 2013, p. 149). Il semblerait que ce soit une perle discoïde au vu des dimensions. L'objet a été découvert dans le complexe centre et est rattaché à la phase 2c.

1.2.3.2.5. Objets de parure ? Le cas des objets finis à perforation centrée et à sections triangulaire et circulaire, plats, de gabarit 3 : les objets coniques

Sept objets peuvent être rattachés à cette catégorie. L'un d'entre eux n'a pas pu être observé MPG COQ009.

- *État de conservation*

Ces pièces sont **moyennement conservées**. Les faces inférieures sont toutes plus ou moins encroutées, empêchant l'observation des traces et d'une partie de la perforation. Seule la pièce MPG COQ047 est moins encroutée, mais sa face supérieure est desquamée, et a peut-être des traces de radicelles.

- *Matière*

Il s'agit **d'apex composé des dernières spires de gastéropode.** La grande spire a été enlevée. Il s'agit peut-être d'individus appartenant au **genre** *Conus*[89] (Figure 105), sauf MPG COQ047 (Figure

[89] Détermination par E. Castello-Verdun que je remercie chaleureusement pour son aide.

106) dont le genre est indéterminé. Il s'agit par ailleurs de la seule pièce de couleur blanche, les autres sont beiges. MPG COQ009 est indéterminée faute d'avoir pu l'observer.

- *Morphométrie*

Les objets sont de forme conique sauf MPG COQ047 qui est plutôt hémisphérique. Les sections parallèles aux faces mesurent au minimal entre 2,5 et 4,8 mm et au maximum entre 7,5 et 14,7 mm de diamètre *(Cf.* Tableaux Annexes 1.9 Chapitre 3, p. 81). **Les diamètres semblent hétérogènes**[90].

Les sections perpendiculaires aux faces sont quadrangulaires sauf MPG COQ047 qui est semi-elliptique. L'épaisseur minimale est comprise entre 2,8 et 4,7 mm et la maximale entre 3,8 et 6,9 mm. MPG COQ047 a une épaisseur maximale de 7,4 mm

Les perforations mesurent entre 1.9 et 4,1 mm sur la face supérieure. Elles sont de formes légèrement ovalaires ou circulaires. Celles de la face inférieure n'ont pu être mesurées. Contrairement aux autres mesures MPG, COQ047 ne se distingue pas par une perforation plus grande. Les lumières qui ont pu être mesurées mesurent entre 2,8 et 3,8 mm de diamètre. Elles sont ovalaires irrégulières ou circulaires. Leurs contours sont plus ou moins irréguliers.

- *Masse*

Les objets pèsent entre 0,2 et 1,06 g. Cependant, les mêmes groupes se distinguent. En effet, MPG COQ047 pèse 1,06 g tandis que les autres ont une masse comprise entre 0,2 et 0,66 g.

- *Traces techniques et fonctionnelles*

Aucun des trois objets dont l'état de conservation est suffisant pour une étude techno-fonctionnelle n'a de traces dont l'origine est certaine. **Les faces supérieures sont émoussées. Aucun décor n'est visible et les spires sont aplanies**.

Les faces inférieures présentent sur leurs bords **des facettes planes lisses sans stries**. Les arêtes de ces faces sont émoussées de manière marquée : elles sont lisses et arrondies et dans deux cas elles sont polies. Sur le bord de trois d'entre elles, une échancrure marquée ou profonde est visible (MPG COQ032, MPG COQ037 et MPG COQ045).

Les arêtes des perforations sont aussi émoussées sur deux objets et présentent des échancrures ou enlèvements circonscrits et marqués : MPG COQ037 et MPG COQ040, MPG COQ032 et MPG COQ045 n'ayant pas une perforation suffisamment bien conservée.

- *Synthèse des apex de gastéropode perforés*

Au moins deux groupes peuvent être distingués dans ces objets :

- Le premier avec des objets coniques de couleur beige composé de MPG COQ032, MPG COQ037, MPG COQ040 et MPG COQ044.
- Le deuxième composé de MPG COQ047 qui est hémisphérique est plus grand que les autres.

[90] L'effectif est trop faible pour que le CV soit fiable.

Figure 105 : Photographie d'apex de gastéropode perforé probablement en Conus sp (MPG COQ037) Binoculaire Leica S8AP0 (z1.0)+ Canon EOS 6D WG (Photo réalisée dans le cadre d'un stage collectif, 2017).

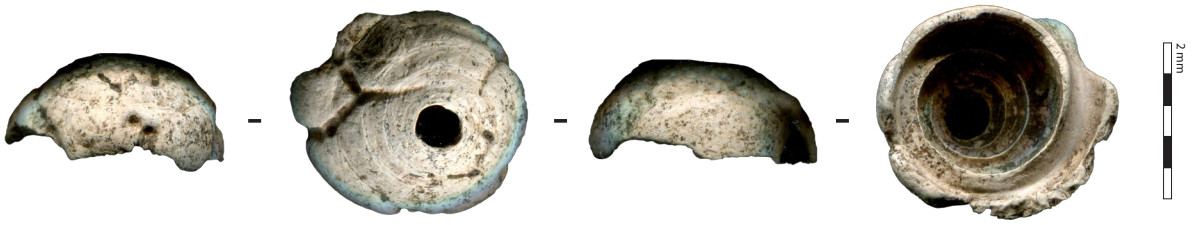


Figure 106 : Photographie de l'objet hémisphérique MPGCOQ047 fabriqué à partir d'un apex de gastéropode.

Seul le schéma opératoire du groupe 1 peut être appréhendé. Les facettes sur les bords pourraient être issues d'un **sciage** qui aurait été fait avec des outils ne laissant pas de traces comme cela est suggéré pour la fabrication de poids en *Strombus* en Papouasie-Nouvelle-Guinée (Shaw, Langley, 2017, p. 156)

La forme irrégulière des perforations indiquerait un **perçage par percussion**. Des expérimentations ont démontré que le bouchardage de l'apex est conseillé pour aider à la perforation (Shaw, Langley, 2017, p. 156) qui est réalisée depuis la face supérieure.

L'émoussé des décors et des spires sur la face supérieure serait peut-être lié à l'érosion de la mer, les coquilles auraient été ramassées telle quelle. Les échancrures sur les arêtes de la perfora-

tion et de la face pourraient être liées au passage du lien. Les perforations semblent un peu usées. Sur MPG COQ037 les deux types d'échancrures ne sont pas alignés.

Cependant, sur MPG COQ040 il n'y a pas d'échancrure sur les bords de la face inférieure, mais celle de la perforation est alignée avec l'encoche faite par la fin d'une spire qui pourrait également bloquer le lien. Cela pourrait indiquer que l'objet ait été enfilé sur un lien de manière plus ou moins fixe.

Ces objets ressemblent particulièrement dans leur morphologie aux poids de pêche (Figure 107) utilisés en Papouasie-Nouvelle-Guinée (Shaw, Langley, 2017, p. 156). **Ceux de Ponteau sont cependant, beaucoup plus légers que ceux d'Océanie**. Les objets coniques de Provence ne sont donc peut-être pas des poids de pêche, mais ils mériteraient une étude fonctionnelle plus poussée. Elles permettraient peut-être de dire s'il s'agit de perles en apex de gastéropode, d'un autre type d'objet comme des poids de pêche ou encore des fragments de coquilles sans aucune modification anthropique et dont la forme résulterait de thanatocénose.

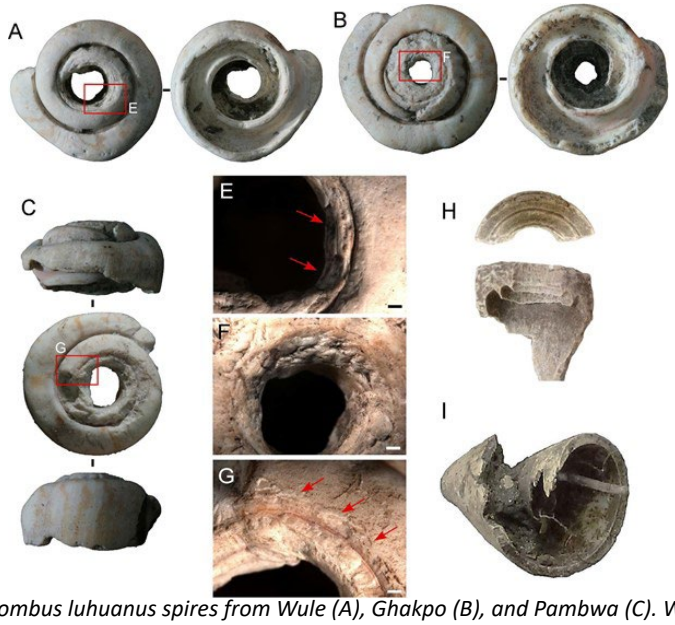


Figure 107 : Perforated Strombus luhuanus spires from Wule (A), Ghakpo (B), and Pambwa (C). Worn flake scars around the perforations are shown in (E) and (G), with red arrow indicating the location of larger scars (F) Crushing around the perforation (Bar scale = 1 mm); (H) Sawn and perforated Conus sp. spire from Ghakpo; (I) Body of Conus sp. shell with spire sawn off from Wule (Shaw, Langley, 2017, p. 157)

1.2.3.2.6. Les objets finis à perforation centrée et à sections triangulaire et circulaire, épais, de gabarit 1 : les perles coniques

La classe des perles longues n'est composée que d'un type sur le site de Ponteau. Il s'agit de quinze *Dentaliidae*. Parmi elles, neuf possèdent des critères les classant peut-être dans la classe des perles coniques. Deux des autres pourraient être des blocs de matière première. Les quatre dernières n'ont pas pu être étudiées, elles serviront de vérification. Toutefois, ces pièces ne sont pas très bien conservées, rendant difficile leur interprétation en tant que parure.

- *État de conservation*

Les perles longues coniques en *Dentaliidae* sont **moyennement** conservées. Les surfaces sont desquamées et plus ou moins encroutées. Il en est de même pour la perforation qui est dans la plupart des cas entièrement bouchée par un encroutement.

Le poids ne sera donc pas pris en compte du fait de l'encroutement important

- *Matière*

Ces coquilles appartiennent à la classe des *Dentaliidae*, peut-être à **l'espèce** *Antalis vulgaris* (Figure 108), car sur la plupart les côtes sont peu marquées et de nombreuses stries de croissance transversales très fines sont visibles. Toutefois, plusieurs pièces comme MPG COQ029 (Figure 113) possèdent des côtes longitudinales assez marquées. Elles pourraient provenir d'espèces différentes comme *Antalis inaequicostata* (Le Neuthiec, 2013, p. 37).

Les coquilles ont pu être ramassées sur **les côtes à proximité du site** (Inpn, 2020f). Il semble qu'elles ont été ramassées une fois l'animal mort, car l'érosion marine paraît importante.

Antalis inaequicostata *Antalis vulgaris*

Figure 108 : Photographie d'un dentale de l'espèce Antalis vulgaris récolté près de Roscoff, en France. Longueur : 42 mm (Hillewaert 1985) et Antalis inaequicostata récolté en Tunisie. Longueur :43 mm (G et Ph. Poppe, 2018) et scans de deux Dentaliidae (MPG COQ036 et MPG COQ029) du site de Ponteau qui seraient rattachées à l'une ou à l'autre des deux espèces. tion (Bar scale = 1 mm); (H) Sawn and perforated Conus sp. spire from Ghakpo; (I) Body of Conus sp. shell with spire sawn off from Wule (Shaw, Langley, 2017, p. 157)

- *Morphologie*

Les sections qui leur sont parallèles mesurent entre 0,9 et 4 mm de diamètre. Celles situées à l'extrémité antérieure mesurent entre 2,2 et 4 mm de diamètre, tandis que les faces du côté de l'extrémité postérieure ont des dimensions comprises entre 0,9 et 3,1 mm. Les *Dentaliidae* qui n'ont pas été observées ont des diamètres mesurant entre 1 et 4 mm.

L'épaisseur de ces pièces est comprise entre 7 et 25,6 mm. Celles qui n'ont pas été observées ont des longueurs mesurant entre 7 et 15 mm. **Elles sont hétérogènes** (CV : 31%*, cf.* Tableaux Annexes 1.10 Chapitre 3, p. 81). La section perpendiculaire est subtriangulaire, légèrement arquée dans certains cas.

Toutes les perforations sont naturelles. Il s'agit du tube à l'intérieur de la coquille dans lequel l'animal était installé.

- *Traces techniques et fonctionnelles*

Dix de ces coquilles ont des extrémités fracturées. Le type de fractures est nommé d'après celles établies par M. Vanhaeren et F. d'Errico (2001, p. 18) Sur les petits côtés, on peut observer que :

- 45,5 % des *Dentaliidae* présentent une fracture droite,
- 27,3% une fracture irrégulière;
- Une extrémité est peut-être naturelle;
- Et deux d'entre elles ne peuvent être déterminées à cause de l'encroutement.

Du côté de l'extrémité antérieure :

- 54,6% présentent une fracture en languette
- 27,3% une fracture irrégulière;
- Une extrémité est peut-être naturelle;
- Et l'une d'entre elles ne peut être déterminée à cause de l'encroutement.

Cependant, aucune autre trace n'est visible notamment des stries sur les fractures droites prouvant avec certitude qu'il s'agit bien d'un type d'extrémité obtenu par sciage.

Certaines *Dentaliidae* présentent un poli sur les tranches. Toutefois, il peut s'agir d'un poli taphonomique. Les extrémités et l'intérieur des perforations sont souvent trop encroutés pour y voir de potentielles traces d'usure.

MPG COQ038 présente à son extrémité fine un fragment d'un autre dentale dans lequel la pièce s'est emboitée.

- *Fabrication et usure*

Les fractures droites visible du côté de la petite ouverture peuvent être issues **d'une fracturation par flexion ou être des pans de sciage** (Vanhaeren et d'Errico 2001, p. 18). Les autres types peuvent être d'origine technique ou fonctionnelle. **Le nombre de techniques et actions techniques est compris entre un et deux.** Sachant que deux techniques maximum peuvent être utilisées, **la chaîne opératoire de ces potentiels objets de parure peut être considérée comme très courte.**

- *Répartition spatiotemporelle*

Les *Dentaliidae* ont été découvertes dans des niveaux appartenant à la phase 2c, 3b et 4. L'une d'entre elles est hors stratigraphie (MPG COQ027).

Elles sont surtout concentrées dans **le complexe centre** du site, à la fois dans les zones d'activités extérieures (Espace 1 et reste de l'espace en zone 1 et 14) et à l'intérieur d'un bâtiment (Espace 2). MPG COQ025 a été mise au jour dans la zone 14 dans l'US de comblement de la fosse FS 143 (cuvette avec du mobilier). Une autre a été découverte dans le complexe Nord dans une US de stabulation (MPG COQ015).

- *Synthèse sur les perles longues coniques*

Il ne semble pas y avoir de différence dans les dimensions en fonction de la zone et de la phase ou l'espèce (Figure 109, Figure 110 et Figure 111).

Les *Dentaliidae* **sont-elles des éléments de parures ou bien uniquement des coquilles ramassées et abandonnées sur le site ?** Aucune certitude n'existe quant à leur utilisation comme élément de parure : certaines pièces ont des longueurs qui pourraient être celles de coquilles ramassées bien après la mort de l'animal selon les données de M. Vanhaeren (Vanhaeren, d'Errico, 2001, p. 16) dont la majorité mesure entre 15 et 30 cm (entre 8 et 4,1 mm), mais il s'agit d'un ramassage sur la côte Atlantique. Les phénomènes de thanatocénose sont peut-être différents pour les espèces méditerranéennes.

Plusieurs données laissent à penser que **les** *Dentaliidae* **n'ont pas été utilisés comme éléments de parure** :

- Fractures pouvant être d'origine naturelle dans la plupart des cas (Vanhaeren, d'Errico, 2001, p. 18-19),
- Aucune strie ou autre trace n'attestant d'une modification anthropique
- Et impossibilité d'observer des traces d'usure.

Toutefois, **plusieurs critères peuvent indiquer à minima une modification anthropique** :

- Les fractures droites pouvant être issues d'une fracturation par flexion ou être des pans de sciage.
- La longueur de MPG COQ018 (7 mm) - et dans une certaine mesure celle de MPG COQ027 (12,9 mm) – ne faisant pas partie de l'intervalle de ramassage des coquilles. Trois des *Dentaliidae* qui n'ont pu être observées mesurent également entre 7 et 10 mm.

Les objets dont la longueur est inférieure à 13 mm pourraient être considérés comme des perles coniques, et le reste comme des réserves potentielles de matières premières. Cependant, les données sont insuffisantes pour trancher dans un sens comme dans l'autre.

1.2.3.3. Les objets finis à perforation décentrée

La classe des pendeloques représente 14,3 % du corpus. Il s'agit de la deuxième famille la plus représentée après les objets à perforation courte et centrée. Les types présents sur le site de Ponteau et appartenant à cette famille sont les pendeloques subtriangulaires, elliptiques, et trapézoïdales

1.2.3.3.1. Les objets finis à perforation décentrée et à sections quadrangulaire et subtriangulaire, plats, de gabarit 4 et 5 : les pendeloques subtriangulaires

Les pendeloques subtriangulaires sont au nombre de neuf (6,1%) : cinq en coquille, trois en os et une probablement en dent.

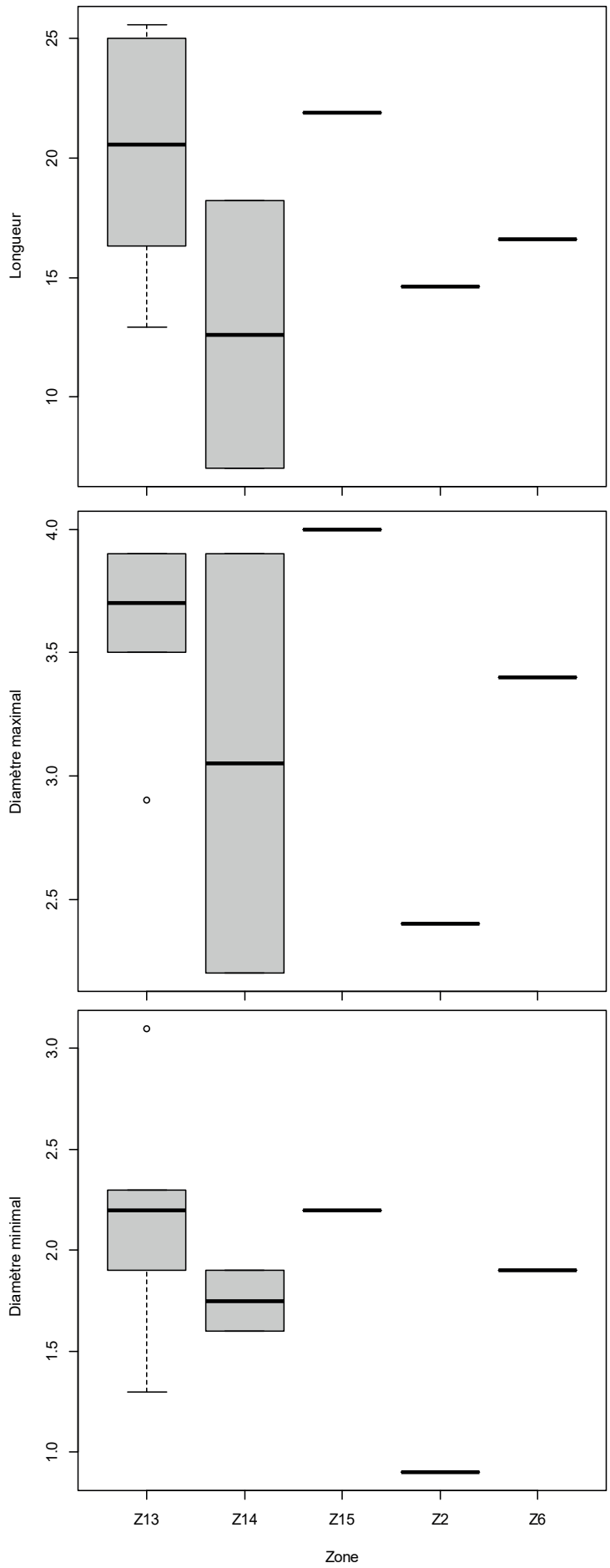


Figure 109 : Boite de dispersion des diamètres minimaux et maximaux et de la longueur des perles coniques en Dentaliidae selon la zone.

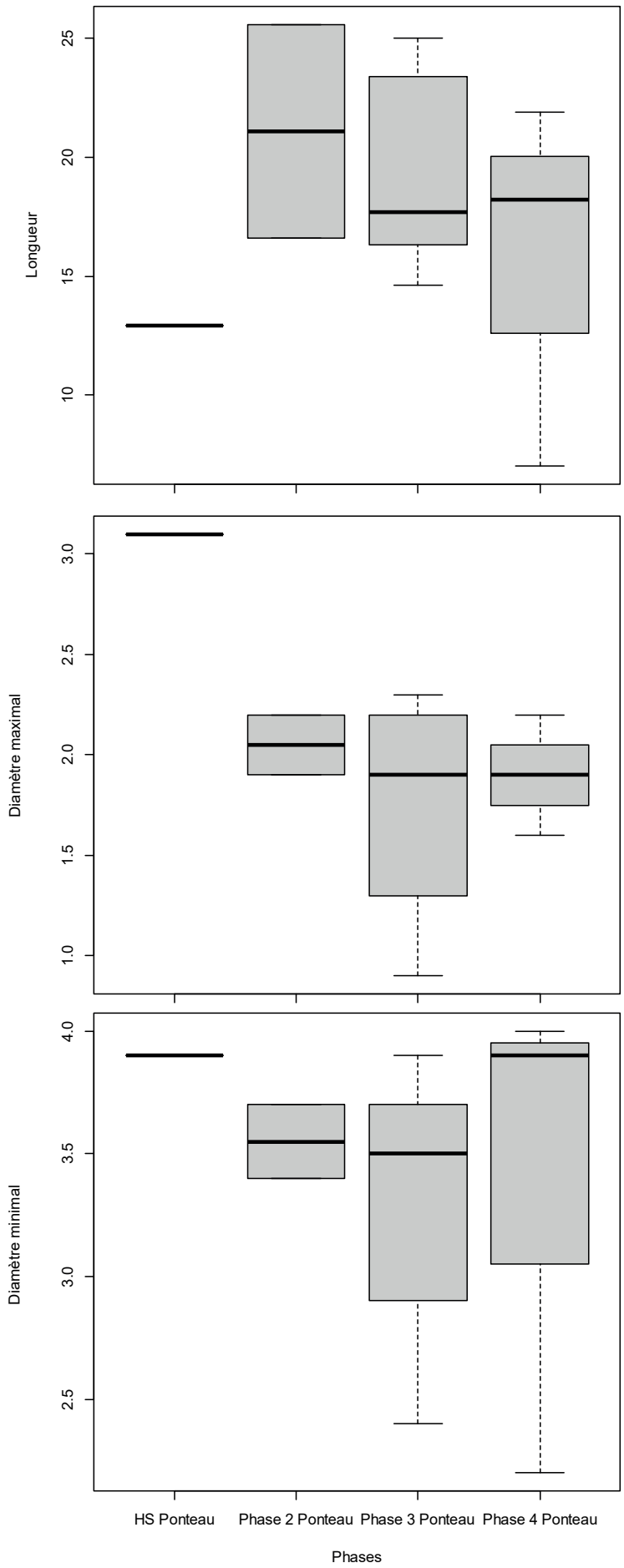


Figure 110 : Boite de dispersion des diamètres minimaux et maximaux et de la longueur des perles coniques en Dentaliidae selon la phase

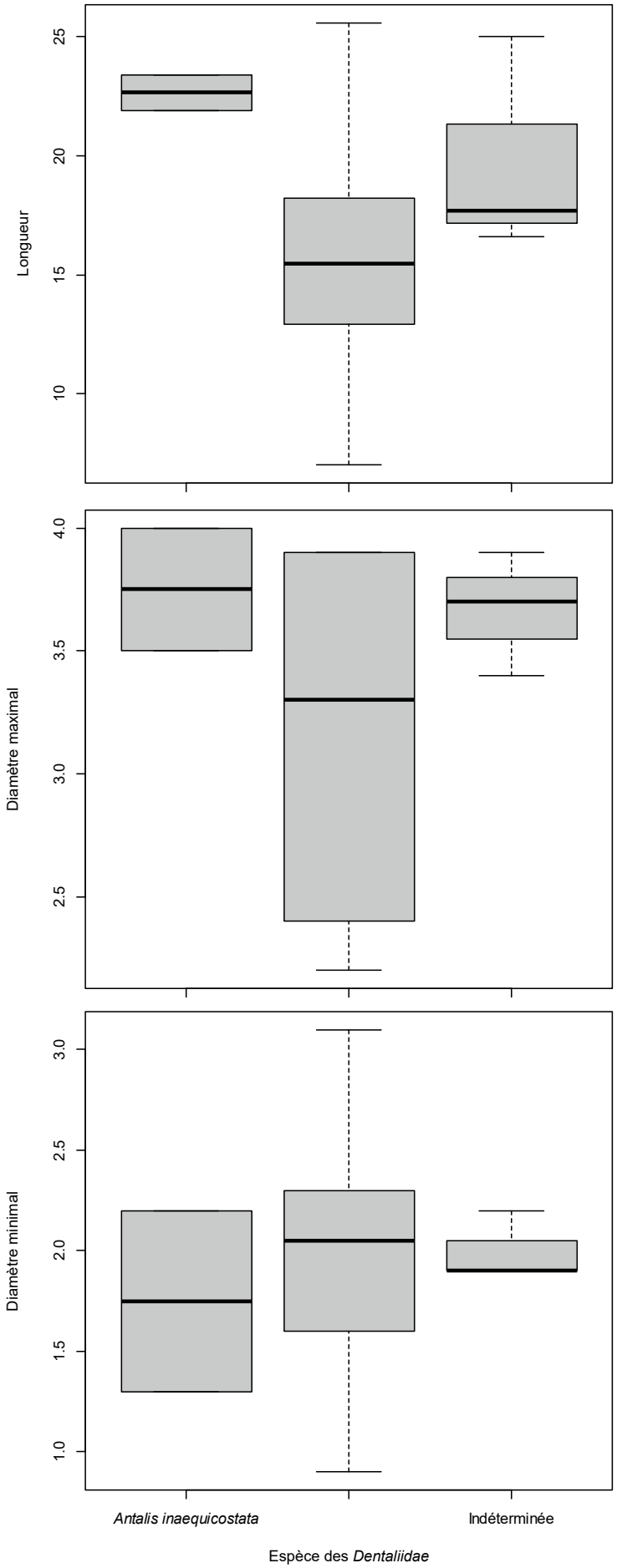


Figure 111 : Boite de dispersion des diamètres minimaux et maximaux et de la longueur des perles coniques en Dentaliidae selon l'espèce

◊ Les pendeloques subtriangulaires en coquille

Cinq objets sont rattachés à cette association sous-type matière. L'une d'entre elles est incomplète (MPG COQ030) et n'a pas de pointe, mais les ressemblances avec MPG COQ043 sont fortes m'incitant à la classer elle aussi dans cette catégorie. En effet, les deux sont faites à partir de coquille de *Cypraeidae*. C'est pour cela que je les présenterai à part de MPG COQ033. Les deux dernières (MPG COQ014 et MPG COQ021) n'ont pas été observées dans le cadre de cette étude et seront présentées à part.

- *La pendeloque en coquillage indéterminée MPG COQ033*

La pendeloque et dans une moindre mesure, la perforation sont encroutées empêchant la lecture des traces sur la surface. Elle est fracturée au niveau de l'extrémité basse déformant la section parallèle aux faces (Figure 112).

L'espèce ne peut être déterminée, mais il s'agit probablement d'un **bord de bivalve**.

La section parallèle aux faces est subtriangulaire et a une hauteur de 34,5 mm et une largeur variant entre 4,1 et 9 mm.

L'épaisseur de la pendeloque mesure entre 1,5 et 3,3 mm. La section perpendiculaire aux faces est de forme quadrangulaire à deux pans arrondis avec un profil concavo-convexe.

Les diamètres de la perforation varient entre 4,7 et 5,8 mm. L'orifice de la face inférieure est plus grand. Elle a probablement été perforée en premier. La lumière (diamètres de 3,5 et 3,1 mm) est légèrement ovalaire et a des contours réguliers. Les orifices sur les surfaces sont ovalaires. Elle a été réalisée à partir des deux faces. D'abord, la face supérieure où le foret était un peu incliné vers la pointe. Est-ce à cause du non-maintien de l'objet qui aurait pu basculer du fait de la courbure de la face supérieure ? Puis, la pendeloque a été perforée sur la face supérieure avec un angle opposé probablement pour rattraper l'angle de la face inférieure. **La chaîne opératoire est donc composée d'au moins trois actions techniques et deux techniques.**

Figure 112 : Photographie de la pendeloque subtriangulaire en coquille MPG COQ033. Macroscope Leica Z16AP0 (z.0.57) et Canon EOS 6D WG

L'objet pèse 1,77g.

Aucune trace n'est visible sur les surfaces à cause de l'encroutement qui recouvre la perle. Toutefois, il semblerait que **les décors de la coquille aient été effacés**. Des **stries ont été observées au centre de la perforation** (Figure 113).

MPG COQ033 a été découverte dans le complexe sud du site (zone 17b) pendant la phase 3.

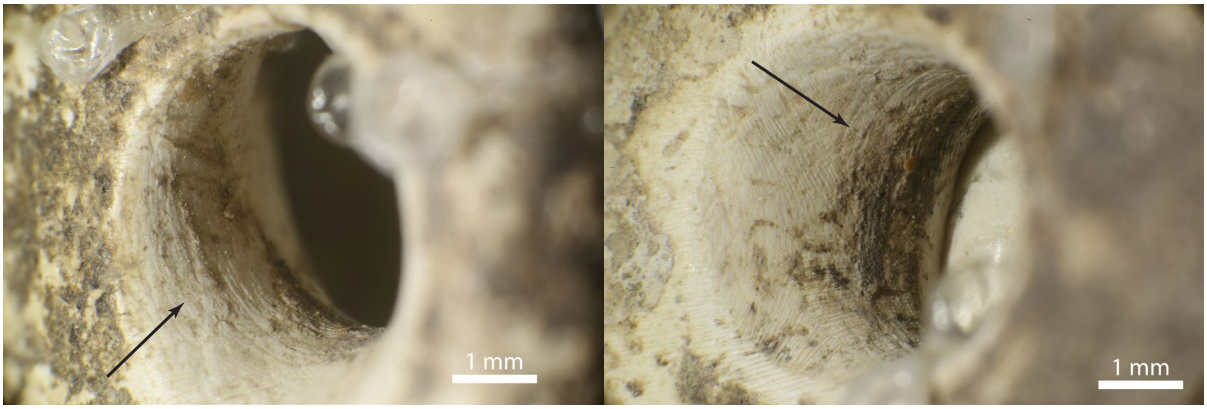


Figure 113 : Photographie des stries liées à la perforation de l'objet MPG COQ033. Macroscope Leica Z16AP0 (z.2.0) et Canon EOS 6D WG

- *MPG COQ041 et MPG COQ042 : des réserves de matières premières pour les pendeloques subtriangulaires ?*

Si la reconstitution d'une partie de la chaîne opératoire de MPG COQ033 n'est pas possible, la question de la présence de blocs servant de **réserve de matière première** pour la fabrication de ce type de parure se pose avec les objets MPG COQ041 et MPG COQ042.

En effet, il s'agit de **deux morceaux de bivalves** dont l'un appartient peut-être à une **coquille de** *Cypraeidae* (MPG COQ042). Les deux morceaux ont été érodés par la mer, car les arêtes sont très arrondies même au niveau des fractures.

Leurs dimensions semblent correspondre avec celle de MPG COQ033 (Tableau 25). De plus, les trois pièces appartiennent à la même phase, mais les deux blocs n'ont pas été retrouvés au même endroit du site.

Bien sûr, il ne s'agit que d'une piste de réflexion, de nombreuses informations, notamment sur la fabrication de MPG COQ033, sont manquantes. Ces morceaux de coquillage pourraient être également les supports pour la fabrication d'objet tel que MPG COQ035.

Mon Num Objet	Type	Sous-type	Etat conservation	Détermination précise	Poids	Hauteur	Largeur min	Largeur max	Epaisseur min	Epaisseur max	Secteur	Numéro Phase	Complexe	Fonction espace
MPG COQ041	Bloc de matière première	Quadrangulaire	Moyen	Coquillage indéterminé	2,26	29,7	7,9	11,8	1,9	4,4	Z14	Phase 3 Ponteau	Centre	Zone activités extérieures
MPG COQ042	Bloc de matière première	Quadrangulaire	Moyen/ Mauvais	Cypraeidae	2,07	32,8	7,2	8,2	3,1	4,2	Z6	Phase 3 Ponteau	Nord	Stabulation
MPG COQ033	Pendeloque subtriangulaire	En pointe	Moyen/ Mauvais	Coquillage indéterminé	1,77	34,5	4,1	9	1,5	3,3	Z17b	Phase 3 Ponteau	Sud	
MPG COQ035	Objet plat biconvexe	Courbe	Bon / Moyen	Coquillage indéterminé	2,36	42,9	1,3	10,5	2,4	4	Z15	Phase 5 Ponteau	Autre	

Tableau 25 : Caractéristiques principales des blocs de matières MPG COQ041 et MPG COQ042 en comparaison avec MPG COQ033 et MPG COQ035.

- *Les pendeloques en coquille de Cypraeidae MPG COQ030 et MPG COQ043*

Tout comme MPG COQ033, les deux pendeloques sont **moyennement conservées**. Elles sont plus ou moins encroutées empêchant l'observation de traces sur tout l'objet.

Elles ont été fabriquées à partir de la partie basse de la coquille de *Cypraeidae*, car on peut voir sur les faces inférieures des deux objets les décors en forme de vague caractéristique de cette

famille tandis que les faces supérieures sont lisses. Les dents étant sur la face concave, il s'agit probablement de morceaux de lèvre externe de ces coquilles (Le Neuthiec, 2013, p. 120-123). Des espèces de cette famille sont présentes le long de la Côte Bleue (Inpn, 2020h ; g). L'une d'entre elles est de couleur blanc beige (MPG COQ043 : Figure 114) l'autre est noire (MPG COQ030 : Figure 115), car elle a été brûlée.

La section parallèle aux faces de MPG COQ043 est subtriangulaire et mesure 55 mm de haut et entre 5,1 et 11,1 mm de large. L'autre pendeloque est incomplète, mais a pour largeur maximale, 12,2 mm.

La section perpendiculaire aux faces de MPG COQ043 est quadrangulaire à deux pans arrondis avec un profil concavo-convexe et une épaisseur comprise entre 2,1 et 7,9 mm. Le haut de MPG COQ030 semble de forme quadrangulaire droite. Son épaisseur mesure entre 3,6 et 6 mm.

MPG COQ030 a des orifices ovalaires (entre 5,1 et 6,2 mm pour les surfaces et entre 3,3 et 3,9 pour la lumière) et MPG COQ043 circulaires ou légèrement ovalaires (5,9 et 6 mm pour la surface et 2,1 et 2,4 mm de diamètre pour la lumière).

Figure 114 : Photographie de la pendeloque subtriangulaire en Cypraeidae MPG COQ043. Macroscope Leica Z16AP0 (z.0.57) et Canon EOS 6D WG

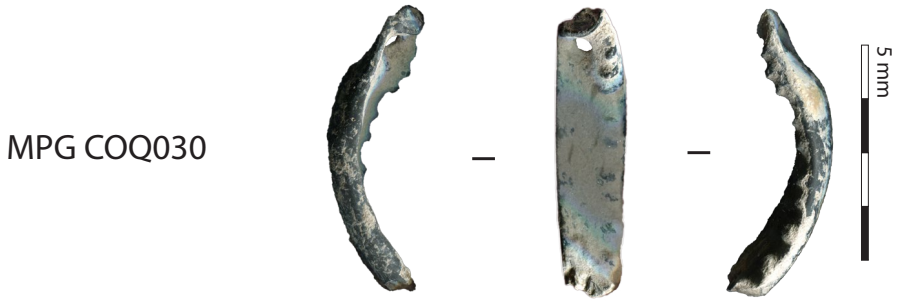


Figure 115 : Photographie de la pendeloque subtriangulaire en Cypraeidae MPG COQ030.

La perforation de MPG COQ043 possède des **stries semi-circulaires** et d'étendue développée sur les parois de ses deux cônes (Figure 116). Les stries et la forme de la perforation ainsi que celle de MPG COQ030 indiqueraient **un forage manuel**.

Bien qu'aucune trace technique ne soit visible sur les faces et les tranches, la tranche opposée à celle dentée est plutôt **plane** sur les deux pendeloques. Est-ce un **pan de fracture ou de sciage** ?

Les arêtes de ces facettes sont polies et arrondies. Sur MPG COQ043, il est possible d'observer une coloration beige sur les tranches et les bords des faces tandis que les dents semblent émoussées. L'objet a-t-il été poli ? Ou bien est-ce lié à l'usure ? Il est également possible que cela soit lié à l'érosion de la mer sur la coquille.

Les objets sont tous deux attribués à la phase 5. L'un a été découvert dans la zone 2 et l'autre dans la zone 4.

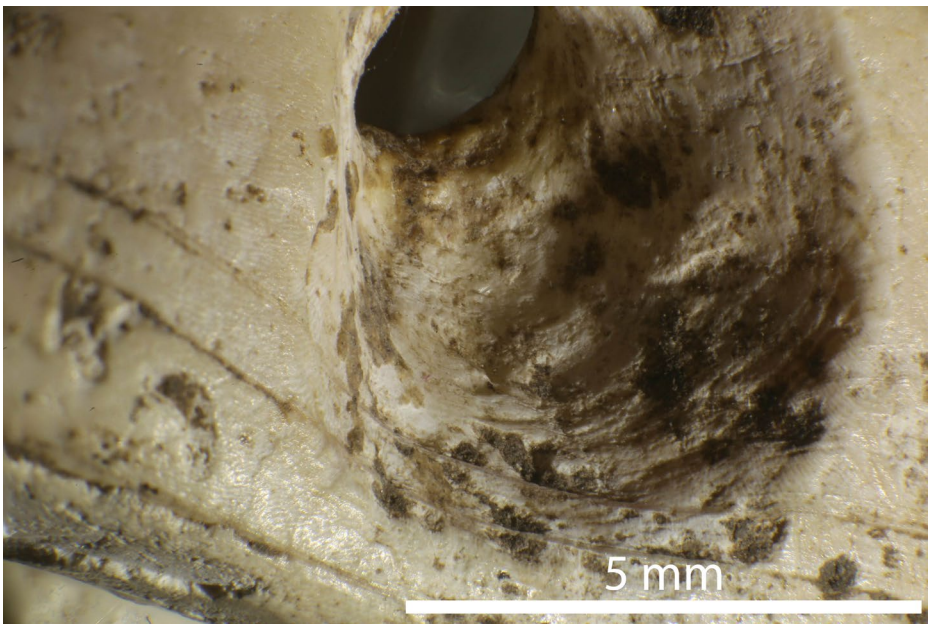


Figure 116 : Photographie des stries liées à la perforation de l'objet MPG COQ043. Macroscope Leica Z16AP0 (z.1.6) et Canon EOS 6D WG.

MPG COQ033 et les deux pendeloques subtriangulaires en coquille de *Cypraeidae* **diffèrent par leur morphologie, leur matière, mais surtout leur conception**. Là où pour MPG COQ033 le façonnage est complet ou presque complet, pour MPG COQ030 et MPG COQ043 à part une séparation de la lèvre externe du reste de la coquille, la matière n'est pas transformée.

- ***Les autres pendeloques subtriangulaires en coquille***

Les deux autres pendeloques subtriangulaires en coquille n'ont pas été étudiées au cours de ce doctorat. La première (MPG COQ014 : Figure 117) est du sous-type pointe vers le haut. *« Elle mesure 27,5 mm de long, 1,4 mm d'épaisseur en moyenne et entre 8,9 mm et 14,4 mm de large. Elle présente une zone travaillée dans la partie supérieure. C'est sur cette surface préparée que se situe la perforation. Cette dernière, décentrée, mesure 2,9 mm de diamètre. »* (Pellissier, 2002, p. 134)

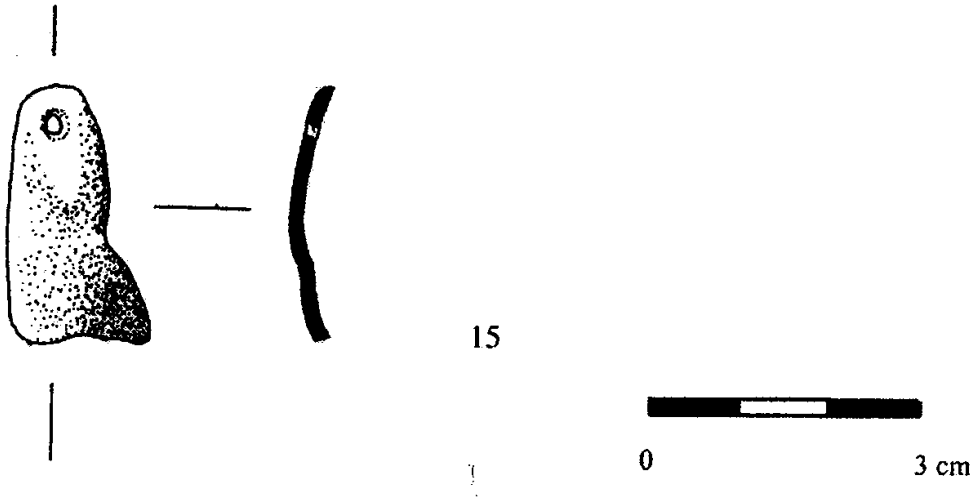


Figure 117 : Dessin de la pendeloque subtriangulaire MPG COQ014 (Pellissier, 2002, p. 123)

La deuxième a la pointe vers le bas. « *La pendeloque est effectuée à partir d'un labre de bivalve. Le façonnage donne à l'objet un profil incurvé […]* » (Margail, 2010, p. 79). Elle mesurerait 18 mm de haut pour 3 à 6 mm de large et 1 à 2 mm d'épaisseur (Margail, 2013, p. 151). « *La perforation est biconique et effectuée sur l'extrémité proximale. On remarque à la loupe binoculaire sur la partie latérale gauche une encoche près de la perforation avec à l'intérieur des stries d'usure longitudinales. Ce côté est relativement peu épais comparé à l'autre. Cette usure serait peut-être liée au port de l'objet en tant que pendant. Des stries de polissage sont observées sur la surface. Il pourrait s'agir soit d'un polissage naturel soit du polissage survenu après le travail de façonnage.* » (Margail, 2010, p. 79).

Les pendeloques ont toutes les deux été découvertes dans le complexe centre (zone 2 et 14) dans des US rattachées à la phase 3b.

Les pendeloques subtriangulaires en coquille ont un faible effectif, mais présentent une grande variabilité.

◊ **Les pendeloques subtriangulaires en os**

Les pendeloques subtriangulaires en os sont au nombre de trois : MPG F011, MPG F023 et MPG F024 (Figure 118).

- *État de conservation*

Leur état de conservation est varié. Il va de l'état moyen/mauvais à une bonne conservation. La pendeloque MPG F024 a des surfaces très érodées et elle est un peu encroutée. Aucune trace ne peut être observée par ce fait.

- *Matière*

Les trois objets ont été fabriqués à partir d'**os** probablement d'**origine locale**, dont le type et l'espèce sont indéterminés. Toutefois, MPG F024 semble avoir été façonné à partir d'un morceau

Figure 118 : Photographie des pendeloques triangulaires en os MPG F011 (Macroscope Leica (z.0.57) et Canon EOS 1100D) et MPG F023 (Binoculaire Leica S8AP0 (z.1.0) et Canon EOS 6D WG)

Figure 119 : Photographie de la pendeloque triangulaire en os MPG F024

de diaphyse, car il est plus épais et présente une légère courbure sur la face intérieure semblable à celle des diaphyses. Des morceaux d'os plat, peut-être de côtes, ont été utilisés pour fabriquer MPG F011 et MPG F023. Les trois pièces sont marron-beige.

- ***Morphologie***

La section parallèle aux faces de **MPG F024 se différencie des deux autres pendeloques sub-triangulaires**. En effet, la section est de forme triangulaire alors que les deux autres ont une section de forme plus biconvexe. Les dimensions sont variables. Les hauteurs de MPG F011, MPG F023 et MPG F024 font respectivement 54,4 mm, 43,5 mm et 59,9 mm. Mais la séparation entre MPG F011 et MPG F023 d'un côté et MPG F024 de l'autre est plus visible au niveau des largeurs. Le

premier groupe a une largeur variant entre 1,2 ou 1,4 mm et 7,5 mm. Celle de MPG F024 mesure entre 1,9 et 8,9 mm.

La distinction entre les deux groupes est également visible avec l'épaisseur. Celle de MPG F024 varie entre 1,2 et 3,2 mm alors que celle des deux autres est comprise entre 0,5 ou 0,6 et 1,2 mm. La forme de la section perpendiculaire aux faces est également différente. Les deux plus petits objets ont une section de forme triangulaire, tandis que celle de MPG F024 est presque quadrangulaire et ne s'appointe que dans le dernier cm.

Les perforations sont plus variées. Les deux groupes n'apparaissent pas dans les dimensions : diamètres des orifices sur les faces entre 2,4 et 5,2 mm, ceux des lumières entre 1,2 et 2,8 mm. Toutefois, contrairement aux critères précédents, la morphologie de la perforation de MPG F023 est plus proche de celle de MPG F024. Elles ont toutes les deux des orifices circulaires ou légèrement ovalaires. Les contours de leur lumière sont réguliers ou légèrement irréguliers. Leur section est biconique. L'une des deux est légèrement désaxée.

Tandis que la perforation de MPG F011 a des orifices circulaires et ovalaires, et les contours de la lumière sont irréguliers. La section est biconique, mais les cônes sont irréguliers. La perforation est désaxée, en effet, sur la face 1, le cône a une inclinaison de 60-70°

- *Masse*

Étant donné que la masse dépend largement du gabarit, celles de MPG F011 et MPG F023 sont similaires (0,84 g) tandis que MPG F024 pèse 1,83g.

- *Traces techniques et fonctionnelles*

Des stries couvrant les faces ont été relevées sur MPG F011 et MPG F023 (Figure 120), MPG F024 n'étant pas assez bien conservé pour y observer des traces. Celles de MPG F011 sont transversales d'un côté et obliques de l'autre, unidirectionnelles, sécantes, longues, de largeur mixte, et nombreuses. Les stries de MPG F023 sont transversales, unidirectionnelles, sécantes, de longueur moyennes, fines et nombreuses. Cet objet a aussi des stries circonscrites sur une de ces faces qui ont les mêmes caractéristiques exceptées leur orientation oblique.

Les tranches de MPG F011 sont couvertes par des stries transversales, unidirectionnelles, sécantes, courtes, de largeur mixte et nombreuses. Tandis que les tranches de MPG F023 sont décomposées en deux facettes (une longue et une courte) couvertes de stries transversales, unidirectionnelles, sécantes, courtes, fines et nombreuses.

Dans les deux cas, les stries semblent légèrement émoussées et recouvertes par un poli dont l'origine n'est pas déterminée.

Des stries circulaires, concentriques, fines, et nombreuses ont pu être observées dans la perforation de MPG F023. Elles ne sont présentes que dans l'un des deux cônes, car l'autre est émoussé. Les arêtes des perforations de MPG F011 et MPG F023 sont un peu arrondies.

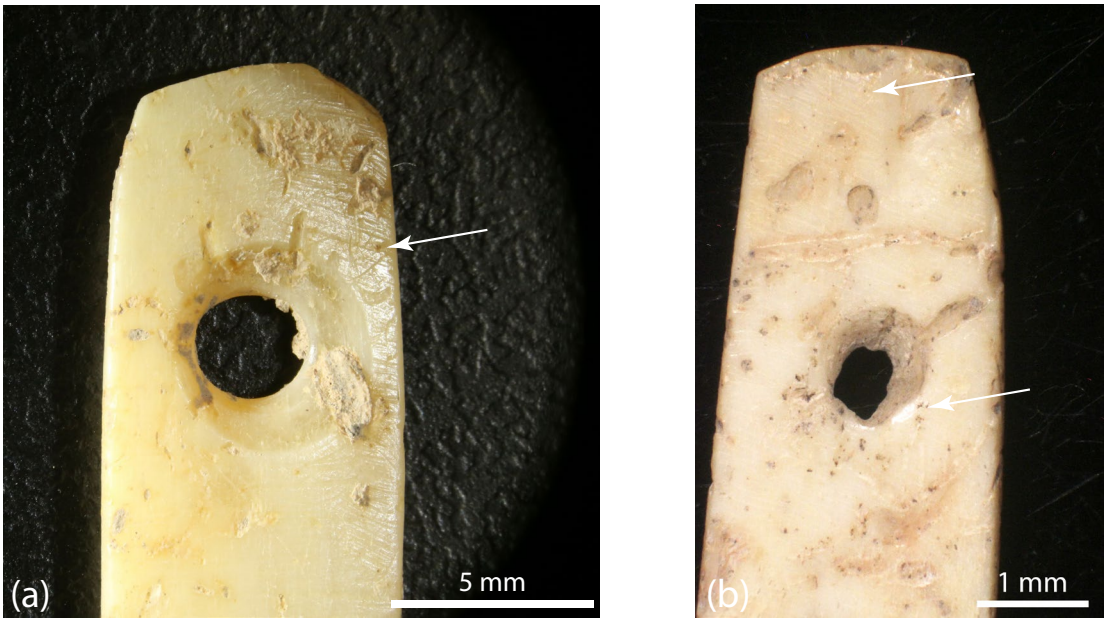


Figure 120 : Photographie des traces de MPG F011 et MPG F023 : (a) Stries sur les faces, (b) stries sur les faces et arêtes de la perforation arrondies : (a) Binoculaire Leica S8AP0 (z.1.0) et Canon EOS 6D WG et (b) Macroscope Leica (z1.25) et Canon EOS 1100D.

- *Répartition spatiotemporelle*

Aucune ressemblance ne ressort dans la répartition spatiotemporelle de ces éléments. MPG F024 est rattaché à la phase 2 et a été découvert dans l'espace 5 (zone 4) du complexe sud. MPG F011 a été découverte dans la zone 14, dans la zone d'activités extérieures, au centre du site. Elle appartient à la phase 3. MPG F024 a été mise au jour dans la zone 17 et est rattachée à la phase 4c.

- *Synthèse sur les pendeloques subtriangulaires en os*

Deux groupes peuvent être distingués pour cette association sous-type/matière. Le premier regroupant MPG F011 et MPG F023 qui malgré quelques différences notamment chronologiques sont assez proches dans leur forme. Le deuxième est composé de MPG F024.

Le type d'os utilisé semble également différent entre les deux groupes : os plat pour le premier et diaphyse pour le second.

Si le premier groupe est relativement homogène dans sa matière et sa morphométrie, les différences se voient surtout **au niveau des techniques**. Les faces de MPG F011 et MPG F023 ont été abrasées avec des gestes de va-et-vient transversaux ou par rapport à l'objet. Les différences vont se jouer sur le façonnage des tranches et le perçage des objets. Les tranches de MPG F011 ont été abrasées dans un mouvement progressif sans rupture un peu brusque dans l'inclinaison de l'objet. Tandis que celles de MPG F023 ont été abrasées en deux mouvements avec un changement d'inclinaison entre les deux. **Le nombre minimal d'actions techniques et de techniques sont identiques, quel que soit le groupe.**

La perforation de MPG F011 est irrégulière et a probablement été réalisée avec une perforation manuelle d'un côté et par pression de l'autre. Alors que la perforation de MPG F024 semble avoir été faite à l'aide d'un foret mécanique.

Les perforations de ces deux objets présentent de probables traces d'usures. Il faut noter que la pointe de MPG F023 semble émoussée. Les pendeloques subtriangulaires en os, notamment MPG F024 dont la fabrication semble moins élaborée, ont-elles pu servir d'outil ? Ces objets sont-ils des éléments de parure ? Seule une analyse tracéologique poussée permettrait de répondre à ces questions.

◊ La pendeloque subtriangulaire en dent

La dernière pendeloque subtriangulaire (MPG F034 : Figure 121) est assez mal conservée. De nombreuses fissures y sont visibles. Quelques ébréchures déforment un peu la section parallèle aux faces.

Elle pourrait être **en dent**. Toutefois, sa couleur grise, son aspect poreux et sa déformation indiquent **qu'elle a été brûlée**. Il pourrait donc s'agir d'ivoire de défense ou d'os.

Elle mesure 28,3 mm de haut pour 18,3 mm de largeur maximale. Son épaisseur varie entre 0,6 et 1,8 mm. Les diamètres des orifices sur les faces sont compris entre 2,7 et 3 mm. Ils sont légèrement ovalaires et circulaires. La lumière a un diamètre de 2,5 mm. Elle est circulaire et a des contours légèrement irréguliers. La perforation a une section conique indiquant une perforation probablement unifaciale.

Aucune trace n'est visible sur cette pendeloque. Elle a été retrouvée dans le complexe centre du site (zone 14) dans une zone d'activité extérieure de la phase 4.

Figure 121 : Photographie de la pendeloque potentiellement en dent MPG F034

1.2.3.3.2. Les objets finis à perforation décentrée et à sections quadrangulaire ou elliptique et subtriangulaire/arquée, de gabarit 4 : les pendeloques en griffe en serpentinite

Trois objets peuvent être rattachés à ces sous-types : MPG R003, MPG R039 (non-observée), et MPG R042 qui est un fragment.

- *État de conservation*

Les deux objets qui ont pu être étudiés sont conservés de manière différentielle. MPG R003 est entier et très bien conservé. MPG R042 est encrouté et incomplet à cause d'une fracture qui semble avoir emporté le haut de la pièce, ainsi qu'à cause de deux enlèvements qui ont abimé les surfaces.

- *Matière*

Les trois objets seraient en **serpentinite**, une matière d'origine **régionale ou exogène**.[91] MPG R003 et MPG R042 (Figure 122) ont une matière très hétérogène qui contient :

- Beaucoup de veines jaunes (encroutées ?)
- Du noir plus granuleux
- Des nuances du vert pâle au vert foncé.
- MPG R042 est plus sombre. Un doute subsiste sur la détermination de cette pierre comme serpentinite (X. Margarit, communication personnelle).

MPG R039 (Figure 123) dont la détermination est assurée (X. Margarit, communication personnelle), semble d'après photographie, uniquement verte (foncé et clair), et homogène (pas de veines de différente couleur et matière). **Si les trois objets sont bien en serpentinite, il convient de poser l'hypothèse de gisements différents.**

Figure 122 : Photographie des imitations de griffe en serpentinite R003. Macroscopique Leica Z16 AP0 (z.0.57) et Canon EOS 1100Dm

[91] Les analyses ont été réalisées par M. Errera à Orgnac en 2016.

Figure 123 : Photographie de l'imitation de griffe en serpentinite (Margail, 2013, p. 150)*

- *Morphométrie*

Les sous-types sont discriminés selon la section perpendiculaire aux faces : les pendeloques en griffe dont la section est plate (MPG R003 et MPG R042) et le sous-type à section elliptique (MPG R039).

MPG R003 a une section parallèle aux faces qui est subtriangulaire/arquée, lui donnant une forme de griffe (pareil pour MPG R042 même si incomplète). Sa hauteur est de 24,6 mm. Sa largeur varie entre 2,9 et 9,8 mm. MPG R042 a une largeur comprise entre 4,9 et 9,4 mm.

Les sections perpendiculaires aux faces semblent quadrangulaires dans les deux cas. Les épaisseurs varient entre 0,5 et 2,7 mm pour MPG R003 et entre 1,1 et 3,2 pour MPG R042 entre 1,1 et 3,2 mm.

La perforation de MPG R003 mesure entre 3,5 et 3,9 mm de diamètre. La lumière, dont les contours sont réguliers, mesure 2,2 mm de diamètre. Tous les orifices sont circulaires.

MPG R039, d'après les photographies, a une section parallèle aux faces subtriangulaires courbes et une section perpendiculaire aux faces elliptiques. Elle mesure 20 mm de haut sur 6 mm de largeur maximaux (Margail, 2013, p. 149).

- *Traces techniques et fonctionnelles*

Les **faces** de MPG R003 et MPG R042 sont recouvertes (en grande partie ou en totalité) de **stries** qui sont obliques ou longitudinales, unidirectionnelles, sécantes, longues, fines (MPG R042) ou moyennes (MPG R003) et nombreuses (Figure 124-a et g). La face 2 de MPG R042 est composée

de trois facettes avec le même type de stries. Deux autres plages de stries ou facettes circonscrites sont visibles sur les faces de MPG R003. Les stries y sont d'orientation différente.

Les tranches de MPG R003 sont recouvertes de stries obliques ou transversales, unidirectionnelles, sécantes, courtes d'un côté et moyennes de l'autre, fines et nombreuses. Celles de MPG R042 sont composées de deux facettes chacune où les stries sont similaires (Figure 124-e et f).

Des **stries circulaires** plus ou moins marquées sont visibles dans une partie de la **perforation (**Figure 124-b).

La pendeloque complète a des surfaces recouvertes d'un poli recoupant les stries. Celui-ci pourrait être lié aux finitions (qui n'aurait pas totalement effacé les stries), a un frottement, ou des évènements taphonomiques.

MPG R003 présente plusieurs traces qui sont probablement d'origine fonctionnelle. La perforation a un cône entièrement émoussé et poli, mais de manière superficielle, tandis que l'autre cône n'a que les bords près de l'ouverture qui sont polies et émoussées, mais de manière plus marquée (Figure 124-c). Un émoussé recouvrant les stries de la face 2 est également visible dans le coin en haut à gauche (Figure 124-b).

- *Fabrication et usure*

La pendeloque MPG R003 et le fragment MPG R0042 peuvent être rapprochés à travers leur chaîne opératoire. Si le débitage ne peut être documenté, les nombreuses stries sur les faces témoignent d'un **façonnage** (ou de la partie finale du façonnage) par **abrasion**. Les deux faces de MPG R003 et la face 2 de MPG R042 ont été abrasées dans un mouvement de va-et-vient avec l'objet orienté de manière différente en fonction des faces. Le **but était probablement d'obtenir une face la plus plane possible et d'affiner l'objet.** Les plages ou facettes d'inclinaison très faibles présentes sur MPG R003 sont peut-être **des reprises** localisées de l'abrasion pour régulariser la surface. Il est intéressant de noter qu'elles se situent chacune sur un endroit de la face ou la matière est plus jaune. La face 2 de MPG R042 est façonnée par une abrasion dans un mouvement de va-et-vient localisé formant des facettes.

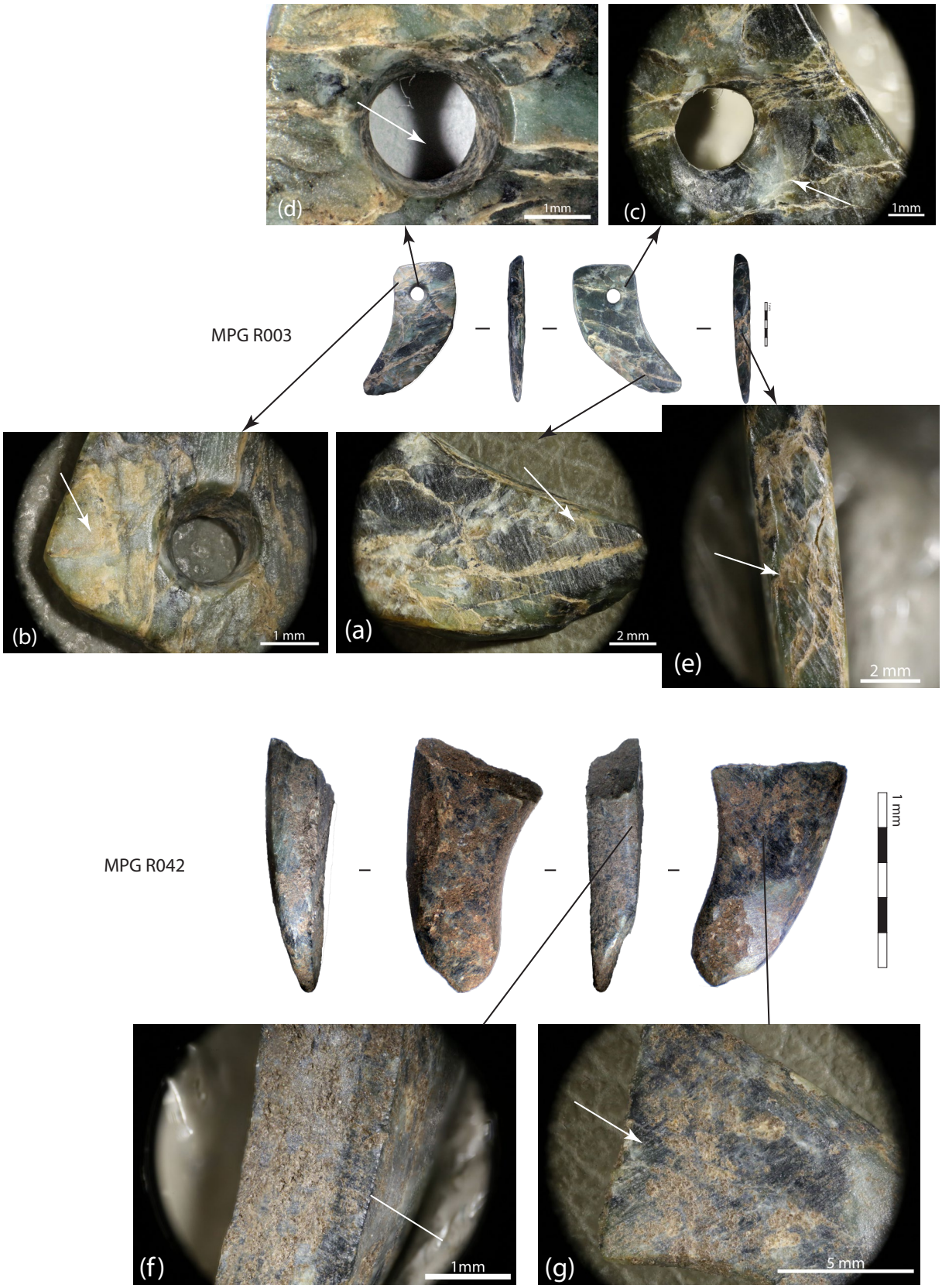


Figure 124 : Planches des différentes traces visibles sur les imitation de griffes en serpentinite MPG R003 et MPG R042 : (a) et (g) stries sur la face, (b) poli sur la face, (c) émoussé dans la perforation, (d) stries dans la perforation, (e) stries sur la tranche et (f) facettes sur la tranche. Vue générale : Macroscope Leica Z16AP0 (z0.57) et Canon EOS 1100Dm (d) z1.25. Détails : Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG (a), (e) et (g) z1.6, (b), z2.0, (c) z2.5 et (f) z2.5.

Il en est de même pour ses tranches. Toutefois, les facettes des tranches sont aussi hautes que la tranche, et l'une d'entre elles est deux fois moins larges que l'autre sur les deux tranches. Ces facettes plus étroites font une transition douce avec la face 2. Les tranches de MPG R003 n'ont pas de facettes. Elles ont été abrasées de manière transversale sur la tranche concave et oblique sur la tranche convexe. L'outil utilisé n'est peut-être pas le même que celui utilisé pour abraser les faces, car les stries sont plus fines sur les premières. Ces stries plus fines sont semblables à celles visibles sur MPG R042.

MPG R003 a ensuite été perforé sur les deux faces, probablement à l'aide d'un **foret mécanique**.

Le nombre minimal d'actions techniques est de huit pour MPG R003 et de quatre pour MPG R042. Leur chaîne opératoire est composée d'au moins une (MPG R042) **ou trois techniques** (MPG R003)**.**

Du fait de son épaisseur plus importante et de la présence de facette, peut-on dire que l'objet **MPG R042 est une ébauche** ? Ou un objet plus épais avec une chaîne opératoire différente ?

La pendeloque MPG R003 présente probablement des **traces d'usure dans sa perforation** qui pourrait être liée à la présence d'un nœud ou d'un petit objet dans l'un des cônes de la perforation.

- *Répartition spatiotemporelle*

Les trois parures sont réparties dans la zone 12 (MPG R0042) et 13, dans le complexe centre : MPG R003 à l'ouest du mur et MPG R039 dans l'espace 1 une zone d'activités extérieures.

Les deux pendeloques ont été mises au jour dans des US attribuées à la phase 3 (3b pour MPG R039 et 3d pour MPG R003). MPG R042 appartiendrait à la phase 5.

- *Synthèse sur les pendeloque en forme de griffe en serpentinite*

Bien que je n'ai pas pu l'étudier, MPG R039 se démarque des deux autres par :

- Sa forme moins large et arrondie, alors que les deux autres sont larges et plates.
- Sa matière plus homogène variant du vert clair à foncé
- Tandis que MPG R003 et MPG R042 ont une matière hétérogène avec des veines et plages vert clair, foncées, noires, beige et orangé, bien que ce soit potentiellement de la serpentinite dans les deux cas.

Les objets ne sont pas assez nombreux pour noter une différence dans le temps et dans l'espace. Toutefois, il convient de noter que les US de la phase 5 pouvant être des niveaux néolithiques remaniés, **il est probable que l'objet MPG R042 du fait de ses ressemblances avec MPG R003 puisse être rattaché au Néolithique final également**.

Si ces trois objets ont une forme qui ressemble à une griffe, cette information ne doit pas être pour autant prise au pied de la lettre comme la volonté de l'artisan d'imiter une griffe. M. Margail rattachait d'ailleurs la forme de MPG R039 à celle des canines montrant l'aspect un peu subjectif de ces objets (Margail, 2013, p. 149).

1.2.3.3.3. Les objets finis à perforation décentrée et à sections quadrangulaire et circulaire ou elliptique, plats, de gabarit 4 : les pendeloques circulaires et elliptiques

Cette catégorie regroupe les pendeloques elliptiques et circulaires. Chaque type est représenté par un seul exemplaire sur le site de Ponteau.

◊ **La pendeloque circulaire en pierre indéterminée**

Un seul élément MPG R038 appartenant à ce type est présent sur le site (Figure 125). La pendeloque est moyennement conservée. La face inférieure est très encroutée, la perforation un peu moins. L'objet est parcouru de plusieurs fissures importantes

La pendeloque a été réalisée sur un **galet de couleur gris foncé**. L'objet est probablement d'**origine locale**.

La section parallèle aux faces est de forme circulaire irrégulière tirant presque sur le quadrangulaire. Sa hauteur mesure 23,4 mm et sa largeur 24,3 mm. La section perpendiculaire aux faces mesure entre 4,3 et 5,1 mm d'épaisseur. Cette section est de forme elliptique. Malgré cette morphologie, un méplat est présent sur la face 1 (la face deux est trop encroutée pour en distinguer un). Il mesure 22,4 mm de haut pour 23,2 mm de large.

Les orifices de la perforation sur les faces mesurent entre 6,3 et 7,4 mm de diamètre et sont circulaires. La perforation est plus grande sur la face 2. La lumière de la perforation a un diamètre de 5,2 mm, est circulaire et a des contours légèrement irréguliers. La perforation a une section conique, elle est **unifaciale**.

En dehors de l'encroutement qui recouvre la pièce, empêchant la lecture d'une partie de la perforation, **aucune trace n'est visible**. Il semblerait que la forme mais également la présence du méplat soit **naturelle**. En effet, il n'est pas rare de ramasser des galets ellipsoïdaux dont les faces sont aplaties. Seule la perforation a été ajoutée au galet. **La chaîne opératoire serait donc composée d'une seule technique et action technique.** Aucune trace n'est visible dans la partie de la perforation non encroutée (Face 1). Est-ce l'indice d'une usure ?

La pendeloque a été découverte dans le complexe sud du site (Zone 17b) dans une US rattachée à la phase 3b.

Figure 125 : Photographie de la pendeloque circulaire MPG R038

◊ Les pendeloques elliptiques en coquille

Trois pendeloques supplémentaires en coquille pourraient être rattachées à ce type. Elles n'ont toutefois, pas été observées. Ces objets de parure seront donc décrits succinctement.

MPG COQ006 est une pendeloque elliptique qui mesurerait 55 mm de haut, 12 mm de large et 8 mm d'épaisseur. Elle serait de forme *« […] oblongue correspondant à un fragment de lèvre d'une coquille qui présente sur la face interne une série de cannelures naturelles, toutes les autres faces sont polies, l'extrémité distale, aplanie, présente une perforation biconique (S.XIV, zone 2, V25, US 36). »* (Margarit *et al.*, 1999, p. 47).

MPG COQ011 (Figure 126) est une pendeloque de sous-type semi-elliptique « *[…], avec deux côtés dont un convexe et un pseudo rectiligne. Elle mesure 28,4 mm de long, 13,2 mm de large au maximum sous la perforation et près de 2 mm d'épaisseur. Une petite ligne creusée apparaît au sommet de la pièce, au-dessus de la perforation, sur la face recto. La perforation, décentrée, conique, qui mesure près de 4 mm de diamètre se situe, sur la face recto, à 7,2 mm du bord gauche et à 3,4 mm du bord droit, et à 3,5 mm du sommet.* » (Pellissier, 2002, p. 134-135).

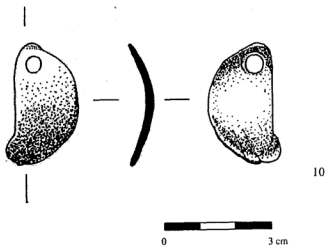


Figure 126 : Dessin de la pendeloque semi-elliptique MPG COQ0011 (Pellissier, 2002, p. 124)

La pendeloque elliptique MPG COQ012 (Figure 127) a été fabriquée à partir *« […], sans doute un crochet de lamellibranche. Elle mesure 30,5 mm de haut pour 14,6 mm de large au milieu, 15,8 mm de large au 1/3 haut et 14,7 mm de large au 1/3 bas. Son épaisseur varie de 2 mm, sur un bord, à 6,7 mm au sommet (bourrelet). La perforation biconique et décentrée, horizontalement et verticalement, mesure 1 mm de diamètre »* (Pellissier, 2002, p. 135).

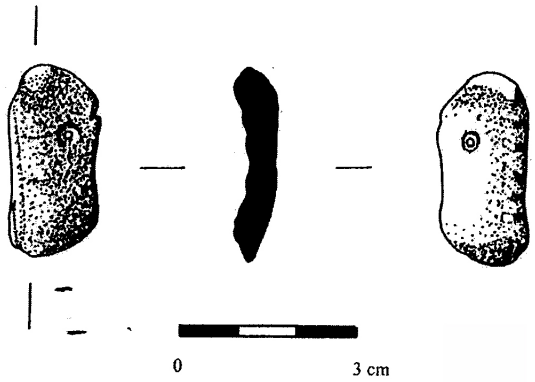


Figure 127 : Dessin de MPG COQ0012 (D'après Pellissier, 2002, p. 123)

1.2.3.3.4. L'objet fini à perforation décentrée et à sections quadrangulaire et trapézoïdale, plats, de gabarit 4 : la pendeloque trapézoïdale

La pendeloque MPG R001 (Figure 128) est trapézoïdale. Je n'ai pas pu l'observer. « *Il s'agit d'une pendeloque en pierre de forme subtrapézoïdale qui mesure 24 mm de haut, 14 mm de large, 1,6 mm d'épaisseur au sommet 2,9 mm au centre. La perforation, biconique, mesure 2,2 mm de diamètre. La pièce paraît entière et les trois cassures visibles semblent être antérieures à l'utilisation. Toutes les faces sont polies et il existe quelques micro-enlèvements couvrants très localisés. Au microscope, des petites stries parallèles obliques sont visibles sur la surface et attestent d'un travail de façonnage par abrasion*. » (Pellissier, 2002, p. 134).

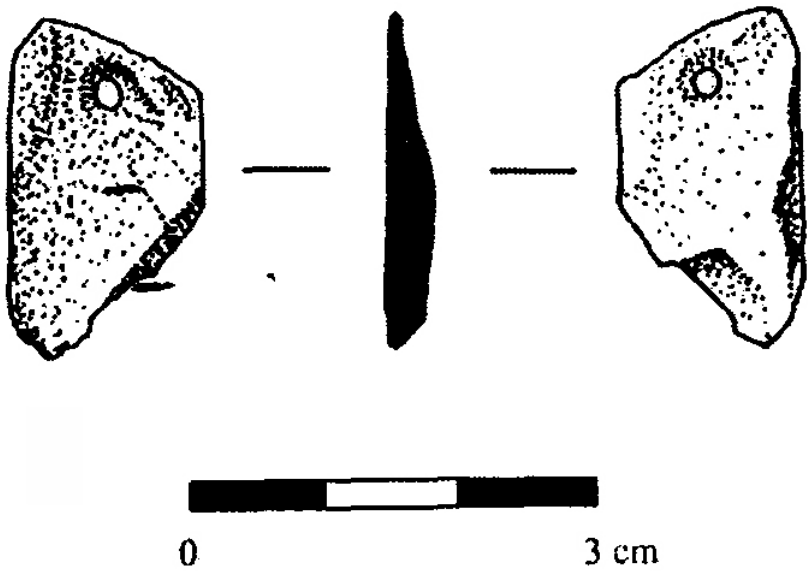


Figure 128 : Dessin de MPG R001 (D'après Pellissier, 2002, p. 124)

1.2.4. Les volumes irréguliers

Les volumes irréguliers **ne sont représentés qu'avec un seul exemplaire dans le corpus** et ne semblent pas être décrits dans d'autres typologies d'éléments de parure néolithique. Ils représentent 2% des éléments de parure de Ponteau et regroupent un objet plat biconvexe en coquille, une pendeloque bilobée en os et un objet subtriangulaire/arqué biforé en défense de suidé.

1.2.4.1. L'objet plat biconvexe en coquille

Une seule pièce rattachée à ce type est présente sur le site. Il s'agit de MPG COQ035 (Figure 129) dont l'état de conservation est **bon/moyen**. La perforation est encroutée. Le reste de l'objet, notamment, la face supérieure, est un peu encroutée également.

L'objet a été fabriqué dans une coquille dont l'espèce ne peut être déterminée. Cependant, il s'agit probablement d'une **coquille de bivalve** assez épaisse d'origine probablement **locale**. La pièce est blanche et beige.

Sa section parallèle aux faces est biconvexe. Elle mesure 42,9 mm de long pour 1,3 à 10,5 mm de large. Sa section perpendiculaire aux faces est quadrangulaire à deux pans arrondis, mais avec un profil concavo-convexe. L'épaisseur varie entre 2,4 et 4 mm.

La perforation de section biconique a des diamètres compris entre 5,2 et 5,8 mm. La lumière a des diamètres égaux à 4 et 4,2 mm. Les formes des orifices sont circulaires et les contours de la lumière sont réguliers.

Aucune trace de fabrication n'est visible. Toutefois, **les décors de la coquille ne sont plus visibles et les surfaces sont régulières**. L'objet MPG COQ035 a donc probablement été **façonné par abrasion afin de donner la forme finale, d'enlever les décors et peut-être de régulariser l'aspect des faces.**

Un **méplat** est visible sur la face supérieure autour de la perforation. Celui-ci est peut-être d'origine technique afin de faciliter la perforation ou bien, il s'agit d'un **émoussé lié au frottement** de l'objet contre un autre. Toutefois, l'ensemble de l'objet a **probablement été poli afin d'effacer les traces de façonnage**.

Aucune strie n'est visible sur les parois de la perforation, mais celle-ci a sûrement été **faite avec un foret mécanique à partir des deux faces**. La face supérieure, du fait de son diamètre légèrement plus grand que celui de la perforation sur l'autre face, a été faite en premier. La question se pose en ce qui concerne le maintien de l'objet qui ne peut tenir seul sur les deux pointes lorsque la face supérieure est vers le haut pendant la perforation de celle-ci. À moins que l'ébauche ait été perforée avant le façonnage. **La chaîne opératoire est donc composée d'au moins quatre actions techniques et trois techniques.**

Il semblerait que l'objet soit usé. En effet, les parois et les arêtes de la perforation semblent émoussés.

L'objet plat a été découvert dans la zone 15 au sud-ouest des principales structures et est rattaché à la phase 5.

Figure 129 : Photographie de l'objet plat biconvexe MPG COQ035

1.2.4.2. La pendeloque bilobée en os

L'objet MPG F013 est une pendeloque bilobée (Figure 130) qui est **moyennement conservée**. La perforation et la tranche sont très encroutées.

MPG F013 est fait sur un morceau d'os de couleur jaune-beige dont le type et l'espèce ne peuvent être déterminés. Il s'agit probablement d'un **os plat**. La matière est sûrement d'**origine locale.**

La section parallèle aux faces est de forme bilobée soit deux ellipses qui se superposent. Le lobe du haut est plus petit que celui du bas. Elle mesure 13,5 mm de haut pour une largeur variant de 5,9 à 7,8 mm. La forme de la section perpendiculaire aux faces est quadrangulaire. L'épaisseur varie entre 0,5 et 1,7 mm. Si la face 2 est quasiment aussi grande, la section parallèle aux faces, ce n'est pas le cas de la face 1 dont la largeur est plus petite (5,7 mm) que la largeur totale de l'objet.

La perforation mesure entre 2,2 et 2,7 mm. Les orifices sont circulaires. La perforation est trop encroutée pour que la lumière soit mesurée. La section est indéterminée, mais la perforation semble avoir été perforée à partir des deux faces.

Les faces sont couvertes de stries. Elles sont transversales sur la face 1 et longitudinales sur la 2, montrant le changement dans l'orientation de l'objet lors de l'abrasion. Les stries sont aussi unidirectionnelles, sécantes, longues de largeur moyenne et nombreuses. Les faces ont été abrasées dans un geste d'allers-retours pour donner des surfaces planes. **La perforation aurait été réalisée après, car elle semble recouper ces stries**. **Les tranches ont été abrasées** par des petits mouvements de va-et-vient sur des endroits localisés de la tranche, car il y a des facettes. Elles se recoupent les unes les autres faisant globalement le tour de l'objet. Les stries y sont obliques ou transversales et courtes. Le reste des caractéristiques est similaire à celles des faces. **Deux encoches ont été réalisées de part et d'autre pour donner à l'objet cette forme de huit**. Toutefois, l'encroutement empêche d'en savoir plus sur la technique utilisée. Elles recoupent les stries face 2, elles ont donc été faites après l'abrasion des faces. **La chaîne opératoire est donc composée d'au moins sept actions techniques et trois techniques.**

Plusieurs traces sont d'origine indéterminée. Deux grand « enlèvements » sur la tranche est-ce lié à la taphonomie ? Au débitage ? Les faces et les tranches présentent un léger poli dont l'origine reste indéterminée.

L'objet a été découvert dans le complexe centre et plus précisément dans la zone d'activités extérieures. L'US qui la contenait est rattachée à la phase 3d.

Figure 130 : Photographie de la pendeloque bilobée MPG F013. Binoculaire Leica S8AP0 (z1.0) et Canon EOS 6D WG

1.2.4.3. L'objet subtriangulaire/arqué biforé en défense de suidé

L'objet MPG F005 (Figure 131) est plutôt bien conservé en dehors des nombreuses traces de racines qui ont détérioré sa face inférieure. L'objet a été réalisé à partir de la **face médiale d'une canine inférieure droite de suidés** de couleur beige. La matière première est probablement d'**origine locale.**

L'objet a une forme composée de deux parties : le haut large et subtriangulaire, le bas fin, subtriangulaire également et pointu. **Il s'agit du plus grand objet potentiel de parure du site,** car il mesure 67,2 mm de haut avec une largeur comprise entre 1,6 et 16,9 mm. La section perpendiculaire aux faces est quadrangulaire à deux pans arrondis avec un profil concavo-convexe. Elle mesure de 0,6 à 3,3 mm d'épaisseur.

L'objet est le seul du site à posséder deux perforations. Elles mesurent entre 3 et 3,5 mm de diamètre. Les orifices sont tous circulaires. Il en est de même pour les lumières dont les diamètres varient entre 2,1 et 2,3 mm et les contours sont réguliers. Les deux sections sont biconiques donc **bifaciales**.

La défense de suidé a probablement été **fendue sur toute la hauteur** par une technique qui n'a pas pu être identifiée. Aucune trace de façonnage n'est visible non plus. Les perforations semblent bifaciales et ont probablement été faites avec un **foret mécanique**. Des traces ont été laissées par la pointe ou la tige sur la face juste en dessous des perforations sur la face supérieure à cause de l'inclinaison du foret. Ce sont des stries semi-circulaires, dédoublées, courtes, de largeur mixte et

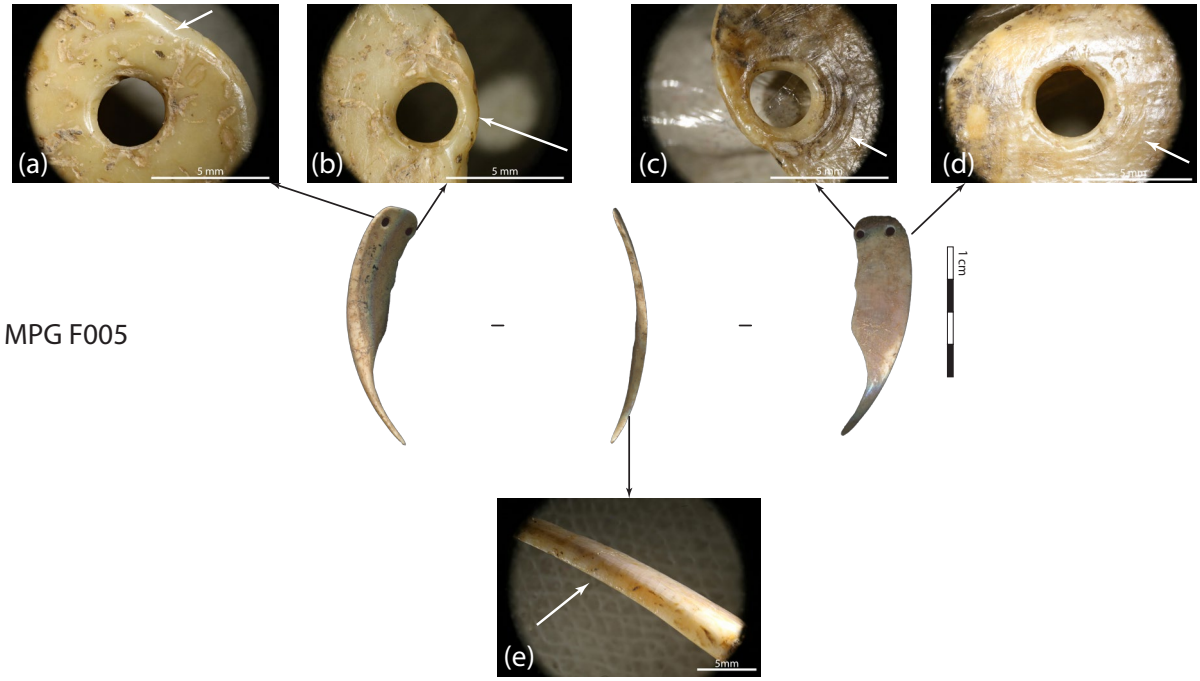


Figure 131 : Photographie générale et détails de l'objet biforée MPG F005 : (a) émoussé des arêtes et poli, (b) émoussé des arêtes de la perforation, (c) et (d) stries semi circulaires de perforation et (e) émoussé des arêtes de la pointe. Vue générale : scan. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG : détails (a), (b), (c) et (d) z2.0 ; (e) z1.0.

nombreuses. Comme pour tous les objets courbes, la question du maintien de l'objet notamment pendant la perforation des faces supérieures se pose. **La chaîne opératoire serait donc composée d'au moins deux techniques et cinq actions techniques.**

Plusieurs traces sont d'origine indéterminée. Les parties externes des perforations sont très lustrées alors qu'il n'y a pas de trace d'usure entre les deux perforations. Un poli et des émoussés sont présents sur les surfaces de l'objet notamment sur sa pointe dont l'origine n'a pu être déterminée. La présence de ces traces interroge sur la fonction de l'objet en tant que parure. N'est-ce pas un outil perforé ? Seule une étude tracéologique poussée pourrait répondre à cette question.

L'objet a été mis au jour dans le complexe centre à l'intérieur d'un bâtiment. Il est rattaché à la phase 3b.

1.2.5. Les autres objets de parure

Ce paragraphe regroupe d'une part la présentation d'objets que je n'ai pu observer. Les informations y sont minimes. L'autre partie est composée d'objets que j'ai pu étudier, mais qui sont trop fragmentés pour les rattacher à un type.

La collection de Ponteau contient quatre objets en coquille travaillée et dont l'espèce ne peut être déterminée (MPG COQ054, MPG COQ064, MPG COQ068 et MPG COQ070). Les deux premiers sont des gastéropodes. Le dernier est un individu du genre *Glycymeris sp*. Des traces d'abrasion sont visibles sur ces trois éléments (C. Dupont, communication personnelle). MPG COQ054, MPG COQ064 et MPG COQ068 ont été découverts dans le complexe central dans la zone extérieure d'activités et sont tous rattachés à la phase 3b. Le dernier provient de la zone 17 d'une US attribuée à la phase 3d.

L'objet MPG COQ072 (Figure 132) est un fragment de pendeloque « *[…] en test de forme longue et incurvée de profil. Elle mesure 16,9 mm de long, pour près de 8 mm de large et entre 2 et 2,2 mm d'épaisseur. La perforation biconique décentrée, qui mesure 2 mm de diamètre, se situe*

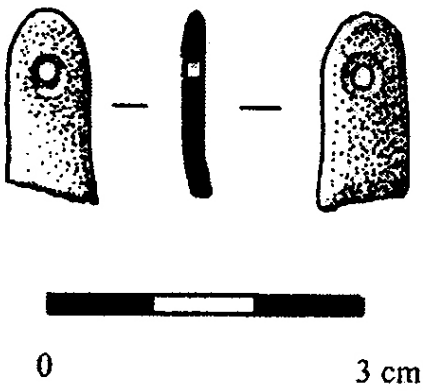


Figure 132 : Dessin de MPG COQ072 (D'après Pellissier, 2002, p. 123)

à 4,5 mm du sommet. » (Pellissier, 2002, p. 135). Il a été mis au jour dans la partie centrale du site dans une US de la phase 3d.

MPG R004 est un fragment de pendeloque en roche verte dont le type est indéterminé. Il mesure 5 à 8 mm de large et 2 mm d'épaisseur. La perforation mesure 3,5 mm (Margail, 2013, p. 149). Il a été découvert dans le complexe central dans la zone extérieure d'activités dans une US attribuée à la phase 3b.

Deux objets en os, probablement des fragments de pendeloque ou d'outils en os, ne peuvent pas être classés, car seule leur extrémité supérieure est conservée.

Le premier MPG F014 (Figure 133) est un fragment de forme quadrangulaire en os jaunâtre. Il est encrouté, avec des enlèvements d'ordre taphonomique et des traces de radicelles. Il mesure entre 3,4 et 5,4 mm de large. La perforation a des diamètres sur les surfaces compris entre 2,8 et 4,2 mm (orifices ovalaires), et à la lumière entre 1,6 et 1,8 mm (orifice circulaire). Elle a une section biconique et est légèrement désaxée. Les contours légèrement irréguliers et la forme ovalaire des orifices sur les surfaces suggèrent une perforation manuelle. Toutefois, la perforation est trop encroutée pour en être certain. Les faces et les tranches ont été abrasées, car des stries transversales, unidirectionnelles, sécantes, de longueur moyenne, de largeur mixte et nombreuses y sont visibles. L'ensemble de la pièce est poli et les tranches sont un peu émoussées sans pour autant effacer les stries. Est-ce lié à un poli de finition ? La pièce provient du complexe nord et est attribuée à la phase 3d.

Le deuxième MPG F015 (Figure 134) est également un fragment en os indéterminé, mais de couleur marron. Il est plus ou moins encrouté selon les endroits. Il mesure 8,3 mm de large. La perforation mesure entre 3,3 et 3,5 mm de diamètre. Les orifices sont légèrement ovalaires ou circulaires. Le diamètre de la lumière est compris entre 1,7 et 2 mm. Ses contours sont légèrement irréguliers. Il s'agit peut-être d'une perforation mécanique. Le reste de la chaîne opératoire n'est pas connu.

Figure 133 : Photographie du fragment en os MPG F014

Figure 134 : Photographie du fragment en os MPG F015

1.3 Synthèse

La série de Ponteau contient 147 objets de parure avérés ou potentiels. Ils appartiennent à 41 types et sous-types différents et sont composés de 27 matières. Cette dernière sous-partie aura pour but de regrouper l'ensemble de ces objets et de les comparer entre eux afin d'appréhender les différences et ressemblances de ce corpus très varié. En ce qui concerne la description de la matière et des types, l'ensemble des objets sera pris en compte (quelques objets ont été classés en indéterminé, car les informations sont minimes). Pour les dimensions, les techniques et l'usure, seules les pièces que j'ai observées seront intégrées.

1.3.1. Les matières premières

La présentation des différents objets ornementaux a démontré que les **matières premières utilisées pour la fabrication de ces objets sont variées**, mais possède également des couleurs, des caractéristiques techniques et des origines différentes.

1.3.1.1. Type de matière

Au moins 27 matières différentes ont été utilisées pour la fabrication des éléments de parure de Ponteau. L'ensemble n'ayant pas fait l'objet d'analyse physico-chimique ou d'étude par un spécialiste, le nombre est probablement plus important. Deux tiers des objets sont en matières dures animales (68,7%) et un tiers de roche et minéraux (31,3%). Les 27 matières sont regroupées en six sous-catégories de matière première : les coquilles, les os et les dents, les pierres indéterminées, les minéraux, les roches métamorphiques et les sédimentaires.

1.3.1.1.1. Les coquilles

Les objets en coquille représentent 46,3% des matériaux utilisés *(Cf.* Tableaux Annexes 1.11 Chapitre 3, p. 82) pour des éléments de parure. Ils sont majoritaires.

Les **coquilles indéterminées** sont majoritaires (19,7% du corpus). Les objets ont été fabriqués à partir d'une partie de la coquille empêchant la reconnaissance de la famille à laquelle elle appartient. Cependant, dans de nombreux cas, les objets sont fabriqués à partir de **coquille de bivalves**.

Le reste est séparé en **sept familles taxinomiques** : *Cardiidae (Cerastoderma edule), Pectinidae, Mytilidae (Mytilus galloprovencialis), Columbellidae (Columbella rustica), Conidae* (une partie en *Conus ventricosus), Dentaliidae (Antalis vulgaris* et *inaequicostata)* et *Cypreaidae*.

Une partie de ces familles et espèces ont pour **biotopes des fonds sableux et meubles et peuvent être récoltées en eaux peu profondes** comme les *Cerastoderma edule, Antalis vulgaris et inaequicostata* et certaines espèces de *Cypreaidae* (*Luria lurida)* et de *Pectinidae* telles que *Aequipecten opercularis* ou *Flexopecten glaber* (Cade, 2002, p. 158-159 ; Conti *et al.*, 2016 ; Ziemski, Müller, 2016 ; Reguieg *et al.*, 2018). **D'autres sont présentes sur des parois rocheuses, mais également à faible profondeur.** C'est le cas de *Mytilus galloprovencialis*, *Conus ventricosus* et des espèces de *Cypraeidae* comme *Zonaria Pyrum* et *Luria lurida* (Didierlaurent, Müller, 2016 ; Hoarau *et al.*, 2018 ; Le Granché, Damerval, 2018a ; Reguieg *et al.*, 2018). Seule l'espèce *Columbella rustica* vit en eaux un peu plus profondes entre 3 et 15 m (Didierlaurent, Sabourin, 2018) alors que les autres peuvent être ramassées dans les premiers mètres. Les deux types de fond (sableux et rocheux) sont accessibles près du site, entre 1 et 7 km. **Les coquilles de mollusque marin dont la famille a été déterminée sont donc probablement d'origine locale**. Il est fort probable que ce soit également le cas pour les objets en coquille indéterminée (Arlhac *et al.*, 1977).

Au vu d'un certain nombre d'objets, une partie des coquilles est récoltée bien après la mort de l'animal. Les coquilles sont érodées et parfois fracturées par l'action de la mer. Cela concerne aussi bien les objets de forme anatomique (MPG COQ014) que ceux fabriqués à partir de fragment comme MPG COQ043 par exemple.

D'autres espèces ont pu être ramassées vivantes pour être consommées. Plusieurs d'entre elles sont comestibles (*Cerastoderma edule,* les *Pectinidae, Mytilus galloprovencialis*). Des coquilles de ces espèces sont d'ailleurs présentes sur le site en dehors des éléments de parure (Cade, 2002). Toutefois, leur étude n'a pas été approfondie, il n'est donc pas possible de savoir pour le moment si ces espèces ont été consommées ou non[92]. **La variété des familles utilisées pour fabriquer des éléments de parure semble d'ailleurs représenter celle de l'ensemble des restes malacologiques** : sept familles sur treize (Cade, 2002, p. 158-159).

1.3.1.1.2. Les os et les dents

Les éléments de parure de Ponteau sont fabriqués à 19% avec des os (6,8%) et des dents (12,2%). Au moins **deux familles taxinomiques** peuvent être identifiées : les *Canidae* et les suidés. Les rapaces sont également représentés par MPG F017. La famille des *Mustelidae* est peut-être représentée. Toutes les pièces dont la famille a été identifiée ou approchée sont des dents (canine ou incisive) sauf la phalange distale de rapace. Les autres éléments en os trop travaillé pour déterminer l'espèce. **Il s'agit d'os long et peut-être d'os plats**.

[92] Une étude est en cours par Catherine Dupont (CReAAH, UMR 6566)

Ces matières sont probablement d'origine locale. D'autres restes de *Canidae* (chien : dents, lombaires et bas des pattes, renard : dents et métapodes) et de suidés (maxillaires, dentaires, tarses et phalanges) ont d'ailleurs été mis au jour sur le site. D'autres restes d'oiseaux ont également été découverts, mais il s'agit de canard et de cormoran (Blaise, 2009, p. 216 et 219-221).

Ces espèces sont très minoritaires sur le site (Blaise, 2009, p. 216) pourtant, pour les canines de *Canidae* aménagées en pendeloque (et les ébauches) sont le deuxième type de parure le plus présent à Ponteau. La question de la conservation de ces os ne semble pas se poser, car la série des ossements, malgré une fragmentation importante, est plutôt bien conservée (Blaise, 2009, p. 215) . Deux possibilités :

- Soit une majorité de canines a été utilisée sur un individu,
- Soit les dents ont été amenées sur le site sans le reste du corps.

Il pourrait s'agir dans le cas des renards et des suinés, de chasse ou d'élevage d'appoint. Les *Canidae* ont pu être tués pour leur fourrure, toutefois, aucune trace anthropique n'a été observée (Blaise, 2010, p. 104).

1.3.1.1.3. Les minéraux

Un seul minéral a été utilisé. Il s'agit de quartz hyalin pour l'ébauche MPG R052 (0,7% du corpus). Cette matière est d'**origine exogène** (*Cf.* Annexe 2.2 chapitre 2, p. 45).

1.3.1.1.4. Les roches sédimentaires

Le calcaire est le seul représentant identifié des roches sédimentaires. Il compose 2,7% du corpus.

Plusieurs calcaires peuvent être identifiés :

- Un calcaire gris clair (avec des petits oolithes ?) crayeux peut-être Urgonien ou Crétacé[93]. Un gisement de calcaire Urgonien se situe à environ 400 m de Ponteau.
- Un calcaire blanc au grain très fin et très cristallisé : calcarénite blanche du Burdigalien (Colomb *et al.*, 1977, p. 8) qui constitue le substrat du site (Arlhac *et al.*, 1977, p. 26) ou calcaire d'Aquitanien moyen de formation saumâtre du Rousset dont les gisements sont proches du site (Arlhac *et al.*, 1977, p. 25).
- Un calcaire beige

Le calcaire est donc probablement d'**origine locale**.

1.3.1.1.5. Les roches métamorphiques

Il s'agit de la deuxième sous-catégorie de matière qui a été le plus utilisée pour les éléments de parure de Ponteau (23,1%). Elle regroupe les objets en stéatite, en serpentinite, en roches vertes et en micaschiste.

[93] Piste évoquée par V. Ollivier, UMR 7269

◊ **La stéatite**

C'est la roche majoritaire puisque 15% des objets de parure du site sont en stéatite.

Trois types de stéatite ont été identifiés :

- Type S1 : rougeâtre (argile, orangé, marron, bordeaux) souvent tacheté de couleurs pales (rose ou blancs) et sombre (noir, bordeaux, rouge). Il est majoritaire (8,2% du corpus).
- Type S2 : noir souvent avec des taches, des veines ou des inclusions couleur rouille. Cette matière représente 5,4% du corpus.
- Type S3 : gris vert. L'aspect est plus gras que les autres types de stéatite (2 perles, 1,4%)

La stéatite n'est pas présente autour du site ou à moins de 50 km (*Cf.* Annexe 2.2 chapitre 2, p. 58-59). **Cette matière est d'origine exogène.**

◊ **La serpentinite**

Les objets de parure en serpentinite représentent 3,4% du corpus. **Deux types de serpentinites** seraient présents :

- Le premier regroupe les objets dont les analyses ont conclu à de la serpentinite probable. Cette matière est hétérogène et contient beaucoup de veines jaunes (encroutées ?), des parties noires plus granuleuses et des plages allant du vert pâle au vert foncé.
- Le deuxième groupe contient MPG R039 dont les analyses ont avéré que la pièce est bien en serpentine. Si je n'ai pas pu observer la pièce, les différentes photographies montrent une serpentine plus homogène (pas de veines de différente couleur et matière) et uniquement verte (foncé et clair).

Deux gisements différents peuvent être à l'origine de ces deux groupes. Les gisements primaires de serpentinite sont au-delà des limites régionales dans les Alpes, les Pyrénées, le Massif Central et les Maures (Boudier, 1971, p. 334 ; Dietrich, 1988, p. 105). Il est donc possible que cette matière soit exogène. Toutefois, l'envahissement de la vallée du Rhône et de la Durance par la mer au Pliocène et les différents lits de la Durance pendant le Pléistocène qui *« […] voit la mise en place de vastes nappes d'épandage fluviatiles (paléo-Durance), constituées de cailloutis, liées aux grandes glaciations et s'étendant assez loin sous le delta du Rhône et sur le plateau continental […] »* ont drainé des galets de différentes roches depuis les Alpes (Colomb *et al.*, 1977, p. 5). Parmi elles, on peut trouver des roches vertes, de la variolite, de la radiolarite, du calcaire mésozoïque subalpin, et de la serpentinite (Colomb *et al.*, 1977, p. 11).

Plusieurs plages des évènements du Pliocène peuvent fournir des galets de serpentinite sur la côte ouest de l'étang de Berre dont les galets font potentiellement entre 2 et 6 cm selon les endroits. Elles sont situées entre 13 et 27 km du site. Les plages d'alluvion de la fin du Pléistocène à galets siliceux prédominants sont situées dans la Crau de Miramas (entre 14 et 33km), mais aussi sur la côte nord de l'Étang de Berre à l'embouchure de l'Arc 17 km à vol d'oiseau et environ 30 km en faisant le tour de l'étang. D'autres plages d'alluvions avec des galets calcaires et siliceux comportant les mêmes types de roches, mais avec des galets plus gros sont situées dans la Crau de Luquier entre 27 et 34 km et à l'embouchure de l'Arc de 17 à 30 km du site (Colomb *et al.*, 1977, p. 11-12).

Les objets de parure en serpentinite peuvent donc être fabriqués à partir de galets issus de ces différentes plages. Les objets étant relativement petits, cela n'est pas impossible. **La serpentinite paraît plutôt d'origine régionale ou exogène.**

◊ **Les roches vertes**

Les objets de parure en roche verte représentent 4,1% du corpus. Je n'ai pu observer qu'un seul de ces objets. Les provenances des roches vertes sont similaires à celles de la serpentinite (*Cf.* le paragraphe 1.3.1.1.5.1.1.2).

◊ **Le micaschiste**

Un seul objet est en micaschiste. Cette matière est d'**origine exogène** (*Cf*. Annexe 2.2 chapitre 2, p. 54).

1.3.1.1.6. Les pierres indéterminées

Les objets de parure en pierre indéterminée représentent 8,2% du corpus. Elles sont probablement composées de plusieurs matières premières puisque leur couleur est différente :

- Quatre sont grises, deux unies, les autres avec des taches blanches, noires, grises, marron ou des taches et veines rouille,
- Une est rose-violet avec des taches roses et sombres,
- Une est blanche avec des veines légèrement rougeâtres,
- Une est noire et grise avec des taches orangées (probablement des oolithes),
- Une est marron avec des taches orangées, rouges et noires,
- Une autre est noire et rouge,
- Et la dernière est rouge orange avec des taches bordeaux

Le fait que la matière ne soit pas identifiée empêche de déterminer la provenance de ces matières, toutefois, plusieurs pistes sont possibles :

- Du calcaire notamment des calcaires marbriers nommés rouge étrusque de Vitrolles et marbres des Cadeneaux (Arlhac *et al.*, 1977, p. 41)
- Du calcaire rose de la Couronne
- Des galets provenant de l'ancien lit de la Durance dont les différents sites se situent entre 13,45 et 34 km (Colomb *et al.*, 1977, p. 11).

La **provenance** peut donc être locale ou régionale, voire exogène. Elle est donc considérée comme **indéterminée**.

1.3.1.2. Couleur

Les matières utilisées pour fabriquer les éléments de parure de Ponteau présentent au **moins dix nuances de couleurs** : marron, violet, incolore, beige, blanc, gris, jaunâtre, noir rouge et vert. Chacune possède des variations (unie, tachetée, veinée, etc.). La couleur de 24 pièces n'a pas pu être caractérisée (non observées et aucune photo).

Les **couleurs majoritaires sont le beige** (18,4%*, cf.* Tableaux Annexes 1.11 Chapitre 3, p. 83), le **blanc** (15,7%) et le **jaunâtre** (14,3%). Toutefois, le beige et le blanc sont dominants, car ils sont liés notamment aux coquilles qui est la sous-catégorie de matière la plus employée. Or, notamment pour les individus qui ont été collectés de leur vivant, le beige et le blanc ne sont pas forcément les couleurs de leur coquille. La proportion originelle de beige et de blanc est peut-être moins importante. Néanmoins, dans le cas des coquilles ramassées après la mort de l'animal, elles pouvaient déjà être blanche ou beige, sans oublier l'aspect nacré, irisé qu'elles peuvent avoir.

1.3.1.3. Caractéristiques techniques

Une majorité des matériaux utilisés pour les éléments de parure du site d'habitat peut être classés dans le premier degré d'aptitude à la transformation (Tableau 26). Les os et les coquilles se façonnent facilement et les roches qui ont pu être déterminées sont relativement tendres pour la plupart. Seuls les dents et le quartz hyalin sont des matériaux plus durs (*Cf.* Chapitre 2).

Matière	Echelle de Mohs	Aptitude à la transformation	Remarques
Calcaire (Calcite)	3	1er degré	
Canine de *Canidae*		1er degré	Si c'est la racine qui est travaillé
Canine de *C. familiaris*		1er degré	Si c'est la racine qui est travaillé
Canine de *V. vulpes*		1er degré	Si c'est la racine qui est travaillé
Cerastoderma edule		1er degré	Mais fragile
Columbella rustica		1er degré	Mais fragile
Conus		1er degré	Mais fragile
Conus ventricosus		1er degré	Mais fragile
Coquille indéterminée		1er degré	Mais fragile
Cypraeidae		1er degré	Mais fragile
Défense de suidé		2ème degré?	Toute la dent a été travaillée
Dent		2ème degré?	Toute la dent a été travaillée
Dentaliidae		1er degré	Mais fragile
Galet?		Indéterminée	
Griffe de rapace		1er degré	
Incisive de *C. familiaris*		1er degré	Si c'est la racine qui est travaillé
Incisive de *M. meles* ? (Blaireau)		1er degré	Si c'est la racine qui est travaillé
Matière dure animale indéterminée		Indéterminée	
Micaschiste		1er degré	
Mytilus galloprovincialis		1er degré	Mais fragile
Os indéterminé		1er degré	Si travaillé perpendiculairement aux fibre
Pectinidae		1er degré	Mais fragile
Quartz hyalin	7	2ème degré	
Roche verte		Indéterminée	
Serpentinite	2,5-3,5	1er degré	
Stéatite (Talc)	2,6-2,8	1er degré	

Tableau 26 : Aptitude à la transformation des matières premières utilisées pour la fabrication d'élément de parure de Ponteau.

1.3.1.4. Acquisition et provenance

Au moins 27 matières premières différentes dont l'origine est locale, régionale ou exogène. Quatorze peuvent être considérées comme **locales** :

- Les **coquilles** (8 espèces/familles et les coquilles indéterminées) ;
- Les **os et les dents** (dents de chiens, de renards et de blaireaux, ainsi que la défense de suidés et les os et dents indéterminés) ;
- Et le **calcaire**.

La serpentinite et les roches vertes sont d'origine régionale ou exogène. **Les matières exogènes sont le micaschiste, le quartz hyalin et la stéatite**. Les pierres indéterminées peuvent être locales, régionales, voire exogènes.

Les objets dont la matière première est probablement locale sont majoritaires (68%*, cf.* Tableaux Annexes 1.11 Chapitre 3, p. 83) du site. **Cela correspond également à l'origine géogra-**

phique des autres types de mobilier comme ceux de l'industrie lithique taillée et polie ainsi que le matériel de mouture et broyage et la céramique (Convertini, 2002, p. 108 ; Lazard, 2005, p. 42 ; 2007, p. 72 ; Piatscheck, 2013, p. 115).

Les objets en matières régionales ou exogènes représentent 7,5% du corpus. **Ceux en matière exogène composent 16,3%, mais ils sont tous de très petites tailles et représentent un volume très restreint.**

1.3.2. Morphométrie

De la même manière que les matières qui les composent, les éléments de parure du site de Ponteau ont des formes et les dimensions très variées.

1.3.2.1. Les types des éléments de parure de Ponteau

Au moins 41 types et sous-types différents composent la série de Ponteau. La plupart des éléments de parure appartiennent à la classe typologique des volumes anatomiques (33,3%) et géométriques (59,9%). Les derniers pourcentages se répartissent entre les volumes irréguliers et indéterminés.

Parmi les volumes anatomiques, six sous-familles sont divisées en dix types :

- Les bivalves (4,8%*, cf.* Tableaux Annexes 1.1 Chapitre 3, p. 74) :
    - Pendeloque de *Cardiidae* de sous-types *Cerastoderma edule ;*
    - Pendeloque de Mytilidae sous-type Mytilus galloprovencialis ;
    - Pendeloque de *Pectinidae ;*
- Les gastéropodes (8,2%) :
    - Pendeloque de *Columbellidae* sous-type *Columbella rustica* ;
    - Pendeloque de *Conidae* sous-type *Conus ventricosus ;*
    - Pendeloque de gastéropode indéterminé.
- Les scaphopodes 5,4% Ce sont des *Dentaliidae* dont la forme est proche de celle de la coquille. Elles sont arquées contrairement aux perles longues coniques en *Dentaliidae*. Ces objets ont pu être utilisés tels quels ou bien il pourrait s'agir de réserve de matière première pour les perles longues. Certaines sont des coquilles d'*Antalis vulgaris et inaequicostata.*
- Les os longs (0,7%) : pendeloque en phalange distale de rapace
- Les canines (9,5%) : pendeloque en canine de *Canidae* (7,48%), deux sous-types de canine de *Canis familiaris* et de *Vulpes vulpes*.
- Les incisives (1,4%) :
    - Pendeloque en incisive de *Canidae* sous-type incisive de *Canis familiaris ;*
    - Et peut-être une pendeloque en incisive de *Mustelidae* sous-type incisive de *Meles meles.*

Parmi les volumes géométriques, on retrouve :

- La sous-classe des ébauches (6,8%) :
    - Réserve de matière : deux fragments plus ou moins ellipsoïdal de coquilles érodées par la mer ;
    - Ébauche indéterminée en coquille indéterminée ;
    - Ébauche de pendeloque en quartz hyalin et en roche verte ;
    - Les ébauches de perles courtes en serpentinite ;
    - L'ébauche de hache-pendeloque ;
    - Et ébauche d'objet plat quadrangulaire en coquille indéterminée.
- La famille des objets à perforation décentrée (17%) :
    - Pendeloque circulaire fabriquée à partir d'un galet
    - Pendeloque elliptique en coquille indéterminée
    - Pendeloque subtriangulaire (6,1%) en coquille indéterminée, en test de *Cypraeidae*, en os et dent indéterminés.
    - Pendeloque en forme de griffe plate ou arrondie en serpentine (2%)
- La famille des objets à perforations centrées (48,3%)
    - Les perles à coche et ébauche potentielle de perle à coche en os indéterminé ;
    - Les perles discoïdes (31,3%) en stéatite, pierre et matière indéterminée, coquille, calcaire et micaschiste ;
    - Les perles courtes indéterminées en serpentinite, os et coquille indéterminés ;
    - Les objets coniques en apex de gastéropode (peut-être des coquilles de la famille des *Conidae*)
    - Les perles coniques en coquille de *Dentaliidae* (4,76%)

Parmi les volumes irréguliers, trois types (2%) :

- La pendeloque bilobée en os indéterminée
- L'objet plat biconvexe en coquille indéterminée ;
- Et la pendeloque biforée subtriangulaire en défense de suidés.

1.3.2.2. Les dimensions générales des éléments de parure de Ponteau

Sur les 98 objets observés, la plus grande des dimensions sur les objets (hauteur, diamètre ou épaisseur) varie entre 2,7 et 67,2 mm. **Les pièces appartiennent aux cinq gabarits**.

L'AFDM[94] prenant en compte la plus grande dimension de l'objet et l'épaisseur, la catégorie et sous-catégorie de la matière, le type de volume et la famille de typologique, ainsi que la couleur et l'origine de la matière de chaque objet que j'ai observé (*Cf.* Tableaux Annexe 1.13 Chapitre 3, p. 85), montre la présence de **deux groupes bien distincts** (Figure 135) :

[94] 71 éléments sur lesquels j'ai pu mesurer les deux dimensions. Les 17 autres n'ont qu'une des deux dimensions mesurables.

- **Le premier groupe regroupe les petits objets de volume géométrique et notamment la famille typologique des objets à perforation centrée**. Ils sont en roche métamorphique ou en pierre indéterminée. Ils sont noirs, rouges ou gris. Leur matière est d'origine exogène ou indéterminée. Ce groupe semble en majorité composé des perles discoïdes en stéatite, micaschiste et en pierre indéterminée.
- **Le deuxième groupe comprend les grands objets en matière dure animale et d'origine locale**. Il peut être divisé en deux :
    - Un sous-groupe qui contient les pendeloques en os et les dents aménagées en pendeloque, de couleur jaunâtre. Leur hauteur et plus grande que leur épaisseur.
    - Le deuxième regroupe les objets en coquille notamment les scaphopodes de couleur blanche. Ces objets paraissent avoir une épaisseur plus importante que celle du premier sous-groupe.

1.3.3. Quelles techniques ? Quels outils ? Quels schémas opératoires pour le site de Ponteau ?

La diversité des formes et des matières premières des éléments de parure de Ponteau est-elle le reflet de techniques variées ? De savoir et savoir-faire différents ? Les productions en matière première locale qui semblent se distinguer sur la forme, diffèrent-elles également des objets ornementaux dont la matière serait exogène au niveau des techniques et de la complexité des schémas opératoires ?

1.3.3.1. Les techniques employées

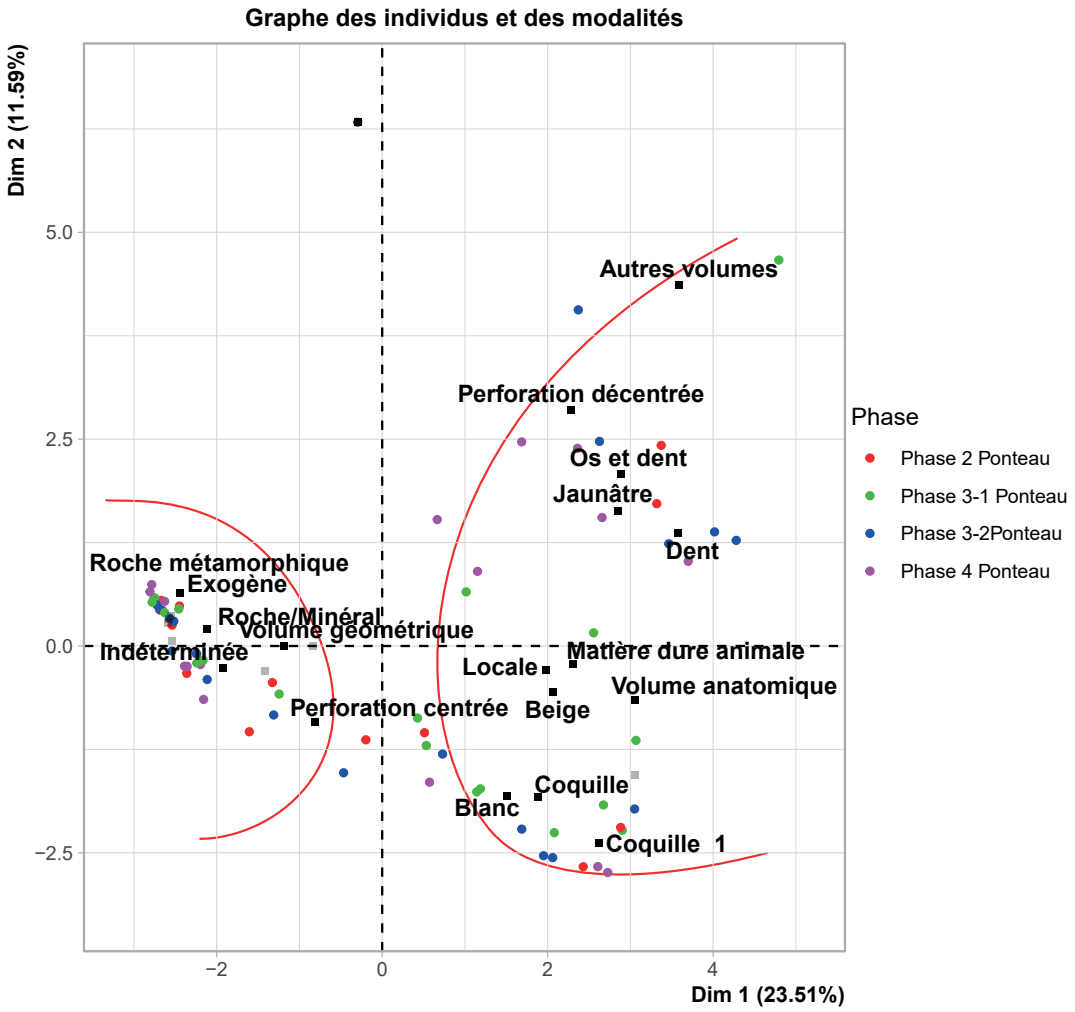
Le façonnage et la perforation sont les étapes les plus documentées sur le corpus. Les finitions notamment les plus abouties semblent peu présentes sur le corpus. Quant au débitage, les traces qu'il a laissées ont été effacées par les étapes extérieures, les informations sur cette phase sont donc minimes. Les techniques employées à chaque étape sont-elles liées à la matière ou à la morphologie de l'élément de parure ?

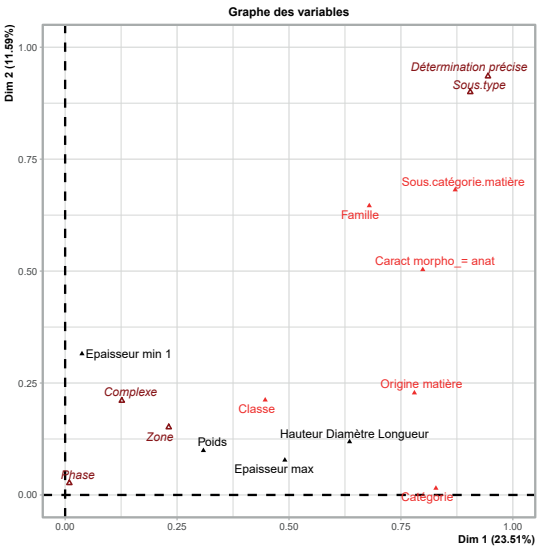
1.3.3.1.1. Pour le débitage des objets

Pour 74,5% du corpus (*Cf.* Tableaux Annexes 1.14 Chapitre 3), **le débitage est indéterminé**. En effet, les techniques des phases postérieures ont effacé les traces laissées par les techniques de débitage. Même si certaines pistes peuvent être évoquées comme la fracturation par percussion par exemple, il ne s'agit que d'hypothèses posées par comparaison avec d'autres sites.

Les matériaux utilisés pour la fabrication de dix-sept objets n'ont subi **aucun débitage**. Il s'agit des coquilles entières, des canines et incisives, de la phalange distale d'oiseau et des réserves potentielles de matières premières.

Six objets ont peut-être été sciés. Il s'agit des perles courtes coniques ou poids de pêche en apex de gastéropode. Un septième a été scié puis fracturé par flexion pour la probable ébauche





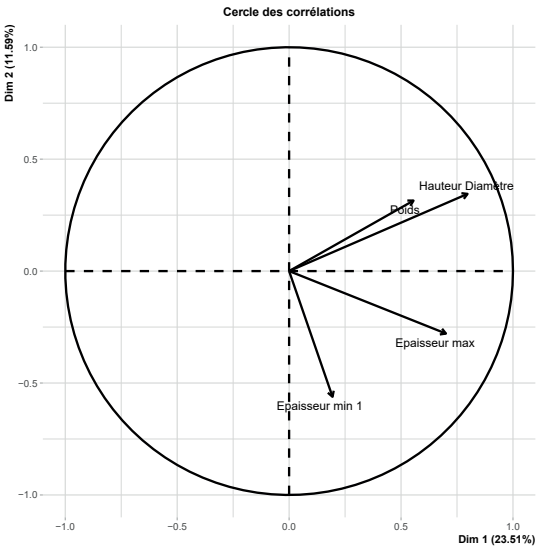


Figure 135 : Graphique des variables quantitatives et qualitatives de l'AFDM reliant la typomorphologie et certaines caractéristiques des matières. En grisé, les modalités pas assez représentées sur les axes

de perle à coche MPG F007. Les analyses tracéologiques n'ont identifié aucun outil en silex ayant travaillé des matières dures animales n'a été identifié. Toutefois, le sciage étant véritablement minoritaire pour les parures, mais également pour l'industrie osseuse (7,1%) (Negroni, 2014, p. 103), **il est probable que les quelques outils ayant servi à scier l'os et le coquillage n'aient pas été retrouvés ou analysés**.

D'autres techniques de débitage ont peut-être été utilisées comme **la taille par percussion** pour l'ébauche de pendeloque en quartz hyalin.

1.3.3.1.2. Pour le façonnage

Contrairement au débitage, le façonnage est plutôt bien documenté même si l'utilisation de plusieurs techniques reste au stade d'hypothèse. Quatre enchainements de techniques peuvent être mis en avant. Pour plus d'un quart des objets (28,6%*, cf.* Tableaux Annexes 1.14 Chapitre 3, p. 87), **la matière n'a pas été façonnée**. Cela concerne :

- Les pendeloques faites à partir de coquille entière,
- Les perles coniques en dentale,
- Les pendeloques subtriangulaires en cypréidé,
- Les perles courtes coniques,
- Certaines pendeloques en canine et incisive,
- La phalange distale d'oiseau
- Et les réserves potentielles de matières premières.

Les perles discoïdes ont été façonnées par **abrasion** pour les tranches, mais les faces résultent peut-être d'un sciage. Le reste a été façonné uniquement par abrasion (23,5%) par percussion et peut-être abrasion (MPG R052) ou de manière indéterminée.

Les différents types de façonnage sont liés à l'origine de la matière première[95]. Les matériaux d'origine locale sont abrasés ou pas du tout façonnés, les matériaux d'origine régionale ou exogène sont abrasés, et les matières exogènes ou d'origine indéterminée sont abrasées et sciées (sauf MPG R038).

- *Quels outils ?*

Étant donné que plusieurs ébauches ont été abandonnées après façonnage sur le site, les outils ont peut-être été retrouvés.

En ce qui concerne l'abrasion, des meules et molettes à grains grossiers et fins qui ont pu servir à façonner des éléments de parures. Des stries de différentes largeurs de fines à larges pour les objets en matière d'origine locale et des stries très fines à moyenne pour la longueur pour les objets en matière régionale ou exogène. Dans les deux cas, les outils de mouture auraient pu servir

[95] Test exact de Fisher p-value = $9{,}657 \times 10^{-11}$ soit inférieur à 0,05%. H0 (il n'y a pas de lien entre le type de façonnage et l'origine de la matière première) est rejetée. Il y a un lien significatif (au seuil de 5%) entre les techniques de façonnage et l'origine

à abraser les éléments de parure du site. Mais une étude plus approfondie de la taille des grains et des stries devra être faite pour valider cette hypothèse.

Les perles discoïdes en roche métamorphique et en pierre indéterminée ont probablement été abrasées en série. Cela faciliterait le maintien pendant l'abrasion pour les plus petites d'entre elles. Pour obtenir ces perles discoïdes, l'artisan a probablement scié des supports barrettes même si aucune strie n'est visible sur les faces. Toutefois, aucun outil ne semble avoir été utilisé pour scier une matière minérale (Negroni, 2014, p. 105).

1.3.3.1.3. Les perforations

Les manières de perforer les objets, du fait de l'encroutement, sont moins bien définies que les techniques de façonnage. Ces techniques ont été définies grâce aux traces, mais également à la morphométrie des perforations, c'est pour cela que les données sont synthétisées dans ce paragraphe.

- *Morphologie*

Le diamètre des orifices sur les faces des éléments de parure de Ponteau varie entre 0,5 et 7,4 mm. **Ils sont hétérogènes** (CV entre 46 et 49%). Cependant, la moitié d'entre eux ont des diamètres compris entre 0,5 et 2,5 mm. Les petits diamètres de perforations sont plus dispersés. La moitié inférieure est surtout présente sur les perles discoïdes et les perles coniques. Les perforations sont également plus petites sur les objets en stéatite, en pierre indéterminée et en dentale. Le reste des types et des matières ont une perforation dont le diamètre est supérieur à 2 mm. Les diamètres des lumières sont compris entre 0,7 et 5,2 mm.

Au niveau de la morphologie des perforations, les orifices des surfaces et de la lumière sont très majoritairement **circulaires**. Les contours de la lumière sont majoritairement indéterminés puis **réguliers**, mais les contours irréguliers et légèrement irréguliers représentent chacun près d'un cinquième du corpus. Les sections sont pour la plupart indéterminées, mais les sections biconiques représentent presque 30% du corpus.

La taille de la perforation semble être liée au type et à la matière. En réalisant une AFDM sur 61 objets[96] en prenant en compte la moyenne des diamètres de la face 1 et 2, la moyenne totale des diamètres de la perforation, la forme des orifices (face 1, face 2 et lumière), la section de la perforation et la régularité des contours de la lumière[97], **trois groupes se distinguent** (Figure 136) :

- Le premier regroupe **les perforations des formes géométriques en roche et minéral** et particulièrement les perles discoïdes en stéatite et micaschiste (objet à perforation courte et centrée en roche métamorphique). Ce sont des matières exogènes. **Les plus petites perforations sont classées dans ce groupe**. Les orifices sur leurs faces sont circulaires.

[96] Objets retirés pour l'AFDM : les perforations dont les mesures sont incomplètes et dont les formes des orifices sur les faces sont indéterminées ainsi que MPG R003 qui est la seul représentation animale et qui étire le graphique.

[97] Pris en compte en plus : la classe typologique, la catégorie, la sous-catégorie et l'origine de la matière.

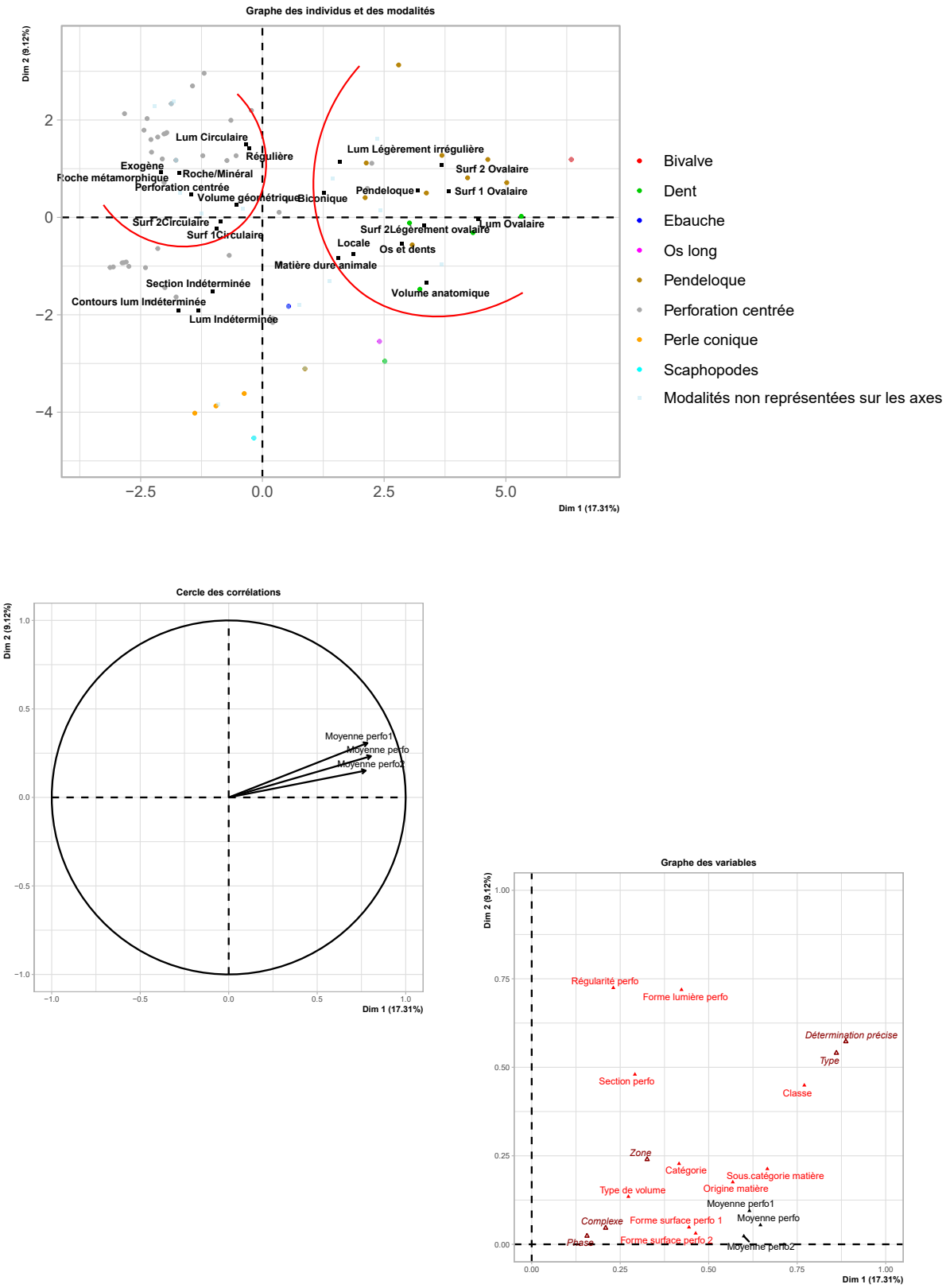


Figure 136 : Graphique des variables, des individus et modalités qualitatives et des variables quantitatives des perforations du site de Ponteau. En grisé, les variables non significatives sur les axes.

Dans une certaine mesure[98], les perforations des perles en pierre indéterminée peuvent entre dans ce groupe. Ces perforations peuvent être séparées en deux.

  - Les premières ont une lumière circulaire aux contours réguliers. Si leurs sections ne sont pas bien représentées sur les axes de l'AFDM, c'est très probablement parce qu'elles sont assez variées. Elles sont en majorité biconiques, mais on retrouve aussi des perforations cylindriques, en double U, et mixtes (deux semi-cônes séparés par un cylindre).
  - Le deuxième sous-groupe contient les perforations, dont la section, ainsi que la forme de la lumière et ses contours sont irréguliers.

- **Le deuxième groupe est composé des pendeloques en matière dure animale surtout en os indéterminé**. Les orifices sont de formes ovales ou légèrement ovalaires. Les contours de la lumière sont légèrement irréguliers. La section est biconique ou dans une certaine mesure conique. Ce sont les perforations les plus grandes.
- Le troisième groupe n'est pas significatif sur les axes 1 et 2, mais sur les axes 2 et 3. **Il regroupe les objets en matière dure animale, mais surtout ceux en** *Dentaliidae* : les perles coniques et les *Dentaliidae* (des matières probablement locales) qui n'ont pas été tronçonnées. Ces objets ont une perforation naturelle et de taille plutôt moyenne.

- *Les techniques utilisées*

Près de la moitié des objets étudiés possède une perforation bifaciale. En dehors des perforations dont le type est indéterminé (un quart du corpus des objets étudié), les autres perforations sont naturelles (objet en dentale) et à 5,1 % unifaciales.

Une grande majorité des perforations a été réalisée à l'aide d'un **foret mécanique** (38,8%, *cf.* Tableaux Annexes 1.14 Chapitre 3, p. 88). Les objets **sans action de perçage** (perforation naturelle ou aucune perforation) représentent 16,3% du corpus. Viennent ensuite les **perforations manuelles ou probablement manuelles** qui composent 14,28%. Deux autres techniques sont présentes, mais minoritaires : les perforations mécaniques suivies d'un alésage (5,1%) et les perforations qui seraient peut-être obtenues à l'aide d'une percussion (6,12%).

Les techniques de perforation sont-elles aussi liées à l'origine de la matière première[99]. Toutes les perforations manuelles, naturelles ou absentes sont sur des objets dont la matière est d'origine probablement locale. Cependant, la perforation de plus d'un tiers de ces objets est faite avec un foret mécanique. Les objets dont la matière est d'origine exogène ou indéterminée ont uniquement des perforations mécaniques (excepté MPG R038 qui a une perforation probablement manuelle).

[98] Non significatif sur les axes 1 et 2 de l'AFDM.

[99] Un test exact de Fisher donne une p-value = $1{,}869 \times 10^{-6}$. Elle est donc inférieure à 0,05. H0 (il n'y a pas de lien entre les techniques de perforation et l'origine de la matière première) est rejetée. Il y a un lien significatif au seuil de 5% entre les deux paramètres.

- *Quels outils pour les perforations ?*

Au vu des stries et de la section des perforations, il est fort probable que les pointes ayant servi à perforer les éléments de parure de Ponteau soient en silex.

Des outils pointus en silex sont présents sur le site (Figure 137). *« Les trois microperçoirs issus de la zone 14 (…) sont les outils les plus petits de la série (…) : 9, 11 et 13 mm de longueur. L'un a été réalisé à partir d'une esquille, légèrement retouchée pour dégager la soie. Les deux autres sont aménagés sur des fragments d'éclats. »* (Piatscheck, 2013, p. 257).

La pointe ne s'enfonçant pas complètement dans l'objet, si l'on mesure l'épaisseur et la largeur des pointes quelques millimètres plus hauts, on peut se poser la question de savoir si l'objet est trop gros pour avoir perforé les éléments de parure. Les trois microperçoirs de la zone 14 mesurent entre 1,1 mm et 5,6 mm d'épaisseur et de large[100]. Sachant que les perforations non naturelles ont des diamètres compris entre 1,2 et 7,4 mm, il est possible que ces microperçoirs aient servi dans la fabrication des éléments de parure.

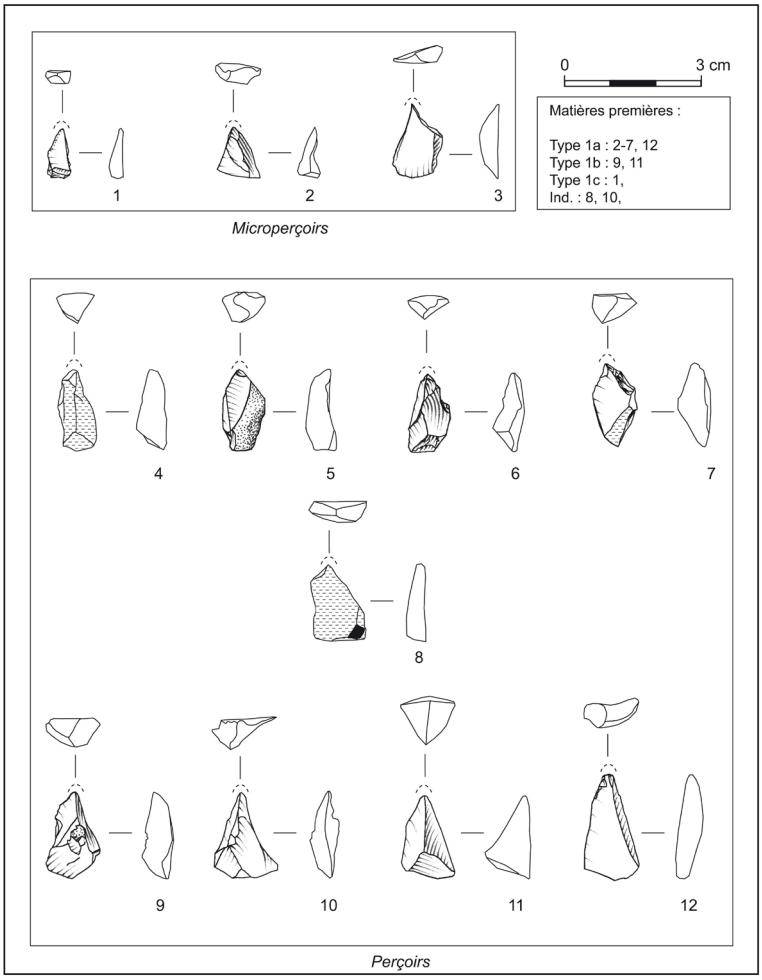


Figure 137 : Dessins des microperçoir et perçoirs de Ponteau (Piatscheck, 2014, p. vol 2, p. 68)

[100] Les mesures ont été prises sur les dessins de C. Piatscheck (2014, p. vol 2, p. 68)

Toutefois, les analyses tracéologiques n'ont pas démontré l'utilisation d'un perçoir sur matières dures animales. Un microperçoir aurait servi sur une matière minérale qui serait peut-être de la céramique (Negroni, 2014, p. 105). Cependant, aucune trace d'emmanchement n'est évoquée pour les perçoirs.

En dehors des pointes, se pose la question du support sur lequel repose l'ébauche au moment où elle est perforée et la manière dont elle est bloquée. En effet, « *La matière première du support joue un rôle très important, en effet, non seulement elle doit résister à la transformation dans le temps et garantir la stabilité, mais elle peut aussi jouer une fonction d'amortissement comme dans le cas des supports en bois, en sable ou en argile* » (Viola, 2016, p. 131). Comment maintenir de tout petits objets tels que les plus petites perles discoïdes ? De la colle ? Le poids du foret suffit-il à maintenir ces perles ? Quels systèmes de blocage étaient utilisés pour les objets courbes, notamment les longs ? Est-ce qu'une plateforme en hauteur ou épaisse pour pouvoir mettre la partie de l'objet à perforer relativement à plat était suffisante pour le perçage des faces convexes ?

1.3.3.1.4. Les finitions

La moitié des 99 objets étudiés dans le cadre de cette thèse ne présentent pas de traces liées aux finitions (45,9%*, cf.* Tableaux Annexes 1.14 Chapitre 3, p. 87). Il s'agit de tous les objets de forme anatomique excepté les imitations de griffe, et les perles longues coniques. La même proportion est composée d'autres objets qui sont plus ou moins polis : les perles discoïdes (tous matériaux confondus), les ébauches, l'objet plat biconvexe et les pendeloques subtriangulaires en os. Deux objets ont des finitions particulièrement intéressantes, il s'agit des objets à encoche qui ont été réalisés par sciage ou incision.

Le type de finition est lié significativement à l'origine de la matière[101]. En effet, les objets dont la matière est locale n'ont majoritairement pas eu de finition, le reste a été poli. Les perles décorées appartiennent à cette catégorie. Les objets dont la matière est exogène ou indéterminée sont tous plus ou moins polis.

1.3.3.2. Des objets à différents niveaux de technicité

J'ai pris en compte le nombre minimal de techniques utilisées pour la fabrication de chaque objet. Ce nombre correspond à celui des techniques que j'ai identifiées.

Le nombre minimal de techniques va de zéro à cinq. Les 98 objets observés où au moins trois techniques différentes ont été utilisées sont majoritaires (*Cf.* Tableaux Annexes 1.14 Chapitre 3, p. 88). Toutefois, les objets à une, deux et trois techniques, sont assez nombreux (entre 18,4 et 21,4%).

Le nombre minimal d'actions techniques varie entre zéro et neuf, mais il est de cinq pour un quart du corpus (*Cf.* Tableaux Annexes 1.14 Chapitre 3, p. 88). Cependant, les objets qui ont été fabriqués avec deux et quatre actions techniques sont bien représentés. Comme pour les techniques, le nombre maximal d'actions techniques possibles est supérieur.

[101] Test-exact de Fischer p-value = $8{,}524 \times 10^{-8}$. Elle est donc inférieure à 0,05. H0 (il n'y a pas de lien entre le type de finition et l'origine de la matière première) est rejetée. Il y a un lien significatif au seuil de 5% entre les deux paramètres.

Si l'on croise le nombre minimal de techniques et le nombre maximal possible, on peut observer qu'à partir de deux techniques minimales, le nombre de techniques possibles est majoritairement égal à quatre ou supérieur. Ce résultat se vérifie également sur les actions techniques ou à partir de quatre actions techniques minimales, le nombre maximal possible est forcément égal ou supérieur. **Certains objets ont donc une chaîne opératoire courte entre zéro et deux techniques minimales et maximales, tandis que les autres ont une chaîne opératoire plus longue.**

Le nombre minimal de technique et d'action technique sont significativement liées à l'origine de la matière[102]. En effet, le nombre minimal de techniques utilisées compris entre zéro et deux est présent en quasi-totalité sur des objets dont la matière est locale. D'autres objets en matière d'origine locale ont un nombre minimal de techniques supérieur à trois. Toutefois, la proportion de ces objets ne dépasse pas le tiers du total. Au contraire, le nombre minimal de techniques est supérieur à trois pour les objets d'origine exogène et indéterminée. Il en est de même pour le nombre minimal d'actions techniques qui est inférieur à 4 pour les matières locales et supérieur ou égal à 5 pour les matières exogènes ou indéterminées.

Il n'a pas été possible de tester le lien entre nombre maximal possible de technique et d'action technique et l'origine de la matière de l'élément. Toutefois, les pourcentages reflètent également cette différence. Tous les éléments en matière exogène ou d'origine indéterminée (sauf R038) ont au moins plus de deux techniques (nombre minimal et maximal possible). C'est plus réparti pour les matières locales, mais les objets qui ont moins de techniques identifiées, auront moins de deux techniques maximums possibles (Tableau 27).

	Nombre maximal de technique possible								
Nombre de technique minimale	**0TP**	**1TP**	**1TP?**	**2TP**	**2TP?**	**4TP?**	**Plus de TP**	**TP Ind**	**Total**
0T	1,0	0	0	0	0	0	0	2	3,1
0T?	0	0	0	2	0	0	0	0	2
1T	0	9,2	1	0	0	0	2	0	12,2
1T?	0	0	0	7,1	0	0	0	0	7,1
2T	0	0	0	4,1	0	6,1	7,1	0	17,3
2T?	0	0	0	1	3,1	0	0	0	4,1
3T	0	0	0	0	0	0	30,6	0	30,6
3T?	0	0	0	1	0	0	1	0	2
4T	0	0	0	0	0	0	5,1	0	5,1
4T?	0	0	0	0	0	0	13,3	0	13,3
5T	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Indéterminé	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Total	1,0	9,2	1,0	15,3	3,1	6,1	61,2	3,1	100

Tableau 27 : Pourcentage du nombre minimal de techniques en fonction du nombre maximal potentiel des éléments de parure de Ponteau

[102] Test exact de Fisher p-value = $5{,}911 \times 10^{-10}$ et $2{,}97 \times 10^{-7}$. Elles sont donc inférieures à 0,05. H0 (il n'y a pas de lien entre le nombre minimal de technique et d'action technique et l'origine de la matière première) est rejetée.

1.3.4. Degré d'usure

Pour la moitié des éléments de parure du site de Ponteau, il n'a pas été possible de déterminer s'ils étaient usés ou non**. Les autres présentent des stades d'usure peu variée**. En effet, aucun objet n'est très usé. Les objets peu ou pas usés composent un quart du corpus. Le reste (17,6%*, cf.* Tableaux Annexes 1.15 Chapitre 3, p. 89) présente des traces d'usures notamment sur les arrêtes de perforation sans pour autant être très marqués. Cette différence n'est pas liée à la typologie de l'objet, mais à la catégorie de matière. Dans la mesure où les matières dures animales sont plus tendres que les roches, cela paraît logique.

En dehors de ces informations, les analyses que j'ai menées ne permettent guère de reconstituer la manière dont les éléments de parure de Ponteau étaient portés, d'autant plus que les objets n'ont pas été découverts par groupe ou dans un contexte permettant de comprendre comment ils étaient portés. Des observations à une échelle microscopique des traces liées au fonctionnement de l'objet permettraient peut-être de répondre à cette problématique.

1.3.5. Tous des éléments de parure ?

Les objets considérés étudiés ici sont-ils tous des éléments de parure ? Cette question rejoint celle du fonctionnement. Plusieurs types d'objets présents à Ponteau ont peu d'équivalents dans les sites de la même période. D'autres malgré leur perforation ont **des morphologie les rapprochant d'outil** comme celle de MPG F005 ou celle des pendeloques subtriangulaires en os indéterminé qui pourraient être des poinçons (MPG F024) ou des pointes en os perforés (MPG F011 et MPGF023). Il existe une autre pointe en os à perforation (0158MPG : Figure 138). Toutefois, contrairement à celles que j'ai étudiées, celle-ci n'est pas aussi régulière, l'extrémité est plus pointue et l'os n'est façonné que sur la pointe (Mayca, 2012, p. 177).

Figure 138 : Photographie de 0158MPG : Pointe à perforation (Mayca, 2012, p.179)

1.3.6. La répartition spatiotemporelle des éléments de parure

Les éléments de parure sont dispersés sur le site sans véritable organisation[103] [104] (Figure 140, Figure 141, Figure 142). La majorité des objets ornementaux ont été découverts dans le **complexe centre du site** (57,8%, cf. Tableaux Annexes 1.16 Chapitre 3, p. 89), puis, dans une moindre mesure dans le complexe Nord (14,3%)[105]. Toutefois, ce résultat peut s'expliquer par le fait que de nombreux prélèvement carpologique et anthracologiques aient été faits dans les zones 6, 13 et 14 (Figure 139, Battentier, 2012, p. 204).

Figure 139 : Carte de répartition des prélèvements carpologiques et anthracologiques tamisés lors des campagnes 2008 à 2012 (Battentier 2012).

[103] Cela entraine que cette variable n'est représentative sur aucun axe d'analyse factorielle multiple.

[104] Étant donné que les techniques semblent liées au types et à la matière, je ne présenterai que la répartition des critères typologiques et ceux liés à la matière.

[105] Pour la répartition spatiotemporelle des éléments de parure de Ponteau, l'ensemble des 147 objets identifié comme objet ornemental avéré ou potentielle a été pris en compte.

Ceci explique le **nombre important de perles discoïdes dans la zone 14** (65,2% de ces objets) et qu'à l'ouest du complexe centre (zone 1, 2 et 13), les éléments en matières dures animales soient plus nombreux que ceux en roche ou minéraux. Toutefois, cela n'explique pas l'absence de ces perles dans le sud de la zone 13 (4,4%). Est-ce parce que la moitié des objets de cette zone ont été mis au jour dans l'espace 2 qui est un espace intérieur, contrairement à l'espace 1 et à la zone 14 qui sont des zones extérieures ? Si l'espace 1 avait fait l'objet de plus de prélèvements archéobotaniques aurait-on retrouvé plus de perles ?

D'autres répartitions restent pour le moment inexpliquées. Pourquoi aucun objet de la famille typologique « dent » n'est présent dans la zone sud du site ? Et pourquoi la zone 13 n'a livré aucune pendeloque de forme géométrique ? Pourquoi les formes anatomiques sont-elles un peu plus présentes en périphérie du site ?

Il est intéressant de noter que les ébauches sont présentes sur tout le site et ne sont pas concentrées dans les zones d'activités des zones 13 et 14. Cependant, une grande partie d'entre elles ont été découverts dans le complexe nord puis le complexe sud (36,4 et 27,3% des ébauches).

Ces éléments de parure sont-ils perdus ou jetés ? Malgré ces quelques petites différences, la dispersion des objets ornementaux ne semble pas répondre à une logique, même en comparant phase par phase (*Cf.* Annexe 1.17 chapitre 3, p. 91-94). **L'hypothèse de perte accidentelle paraît donc la plus probable**. Toutefois, l'analyse du site et de la fonction des espaces effectuée par X. Margarit dans le cadre de la publication de la monographie apportera probablement de plus amples informations sur la répartition de ces éléments.

La répartition des éléments de parure de Ponteau à travers le temps semble présenter une certaine continuité. En effet, la majorité des sous-catégories de matière ou classes typologiques est présente pendant toutes les phases d'occupation (*Cf.* Annexe 1.17 chapitre 3, p. 91-94)[106]. Certaines associations sous-types/matière n'étant représentées que par un exemplaire, il est difficile de voir une évolution chronologique.

De la même manière que la répartition spatiale, certaines données se démarquent. Celles-ci s'appliquent aux objets des phases 2, 3 et 4, même si une partie des éléments de cette dernière est probablement remaniée des niveaux précédents. Les pièces découvertes dans des US remaniées ou non datées seront intégrées dans un second temps.

Il est intéressant de noter que les matières dures animales dominent largement l'ensemble des phases même si les proportions sont plus équilibrées pendant la phase 2. Parmi les matières dures animales, ce sont les objets en coquille qui sont majoritaires.

Les classes typologiques sont globalement stables dans le temps. Le nombre d'objets de volumes géométriques est plus important que les formes anatomiques (les autres types de volume étant très minoritaires). Il augmente légèrement entre la phase 2 et la 3a-b[107] et entre cette dernière et la 3c-d. Pourtant, la proportion des perles discoïdes qui représentent la grande majo-

[106] Cela entraine que cette variable n'est représentative sur aucun axe d'analyse factorielle multiple. La liste des différents critères typologiques par phase (de la phase 2 à 4) sur tout le site et selon les zones se trouve en annexe.

[107] Pour les analyses factorielles, afin de ne pas avoir d'effectif trop réduit pour certaines modalités, j'ai réuni les phases 3a et 3b dans une même modalité, et les phase 3c et 3d dans une autre.

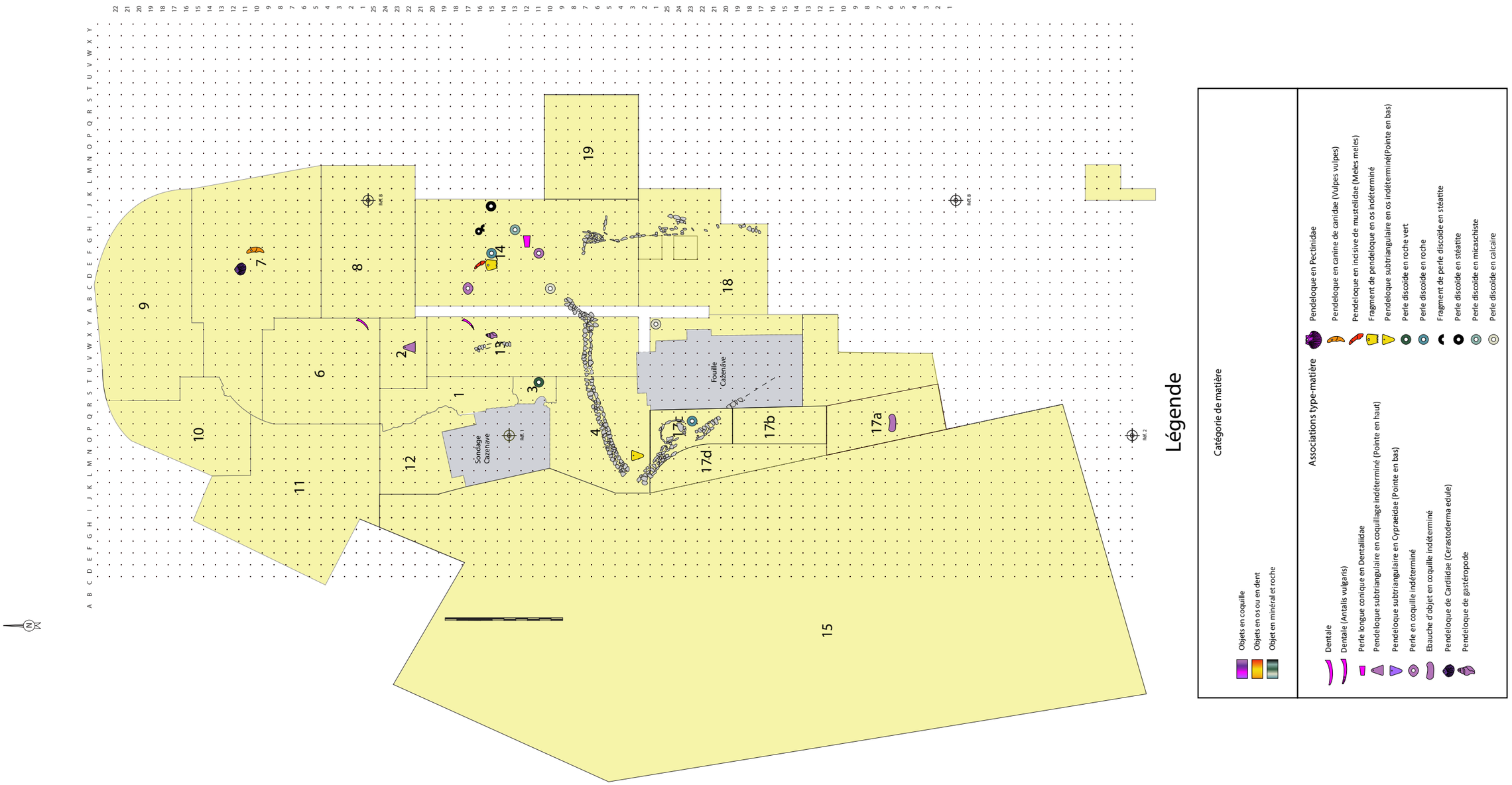


Figure 140 : Plan de répartition des éléments de parure de la phase 2 (Plan : Margarit 2019, parure Viel 2020)

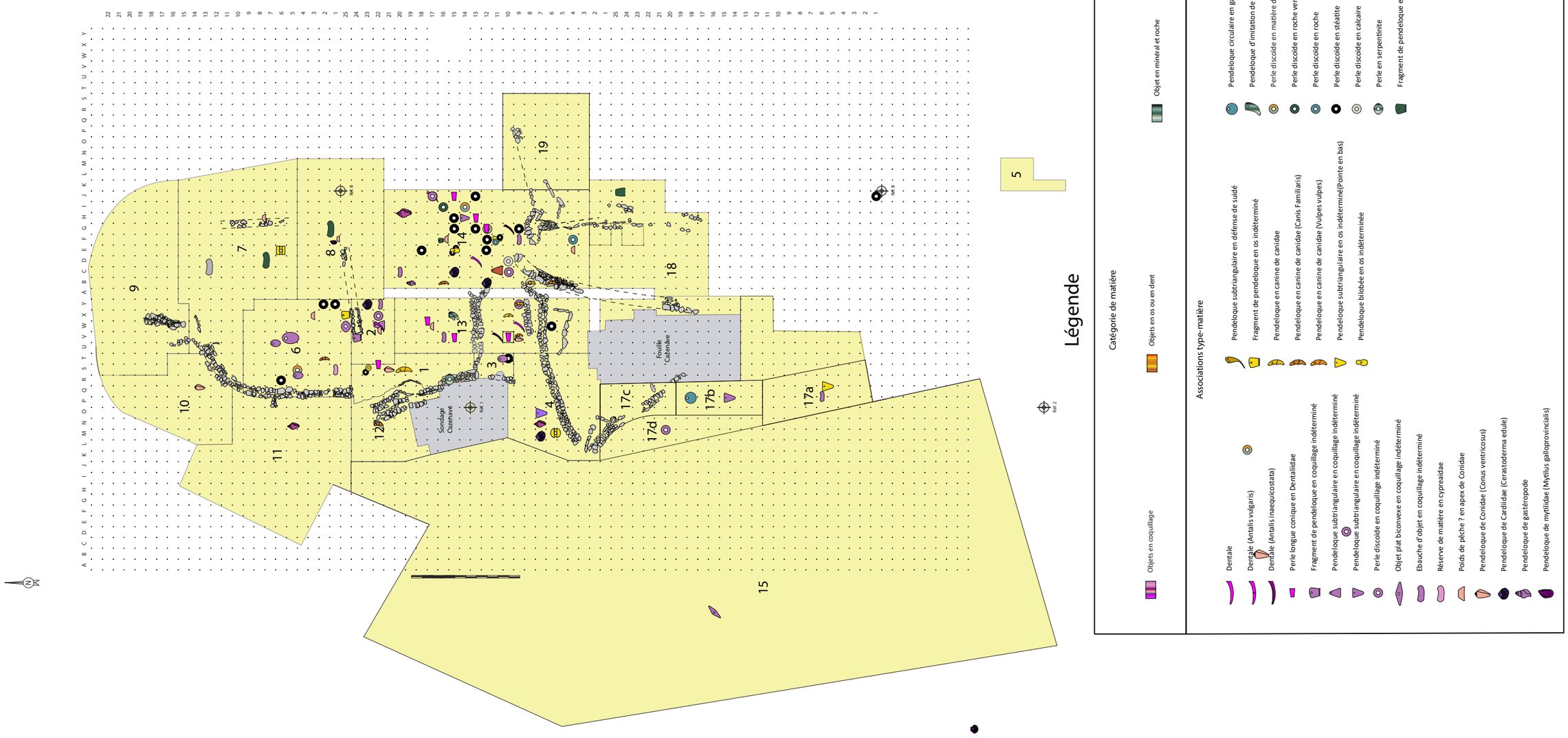


Figure 141 : Plan de répartition des éléments de parure de la phase 3 (Plan : Margarit 2019, parure Viel 2020)

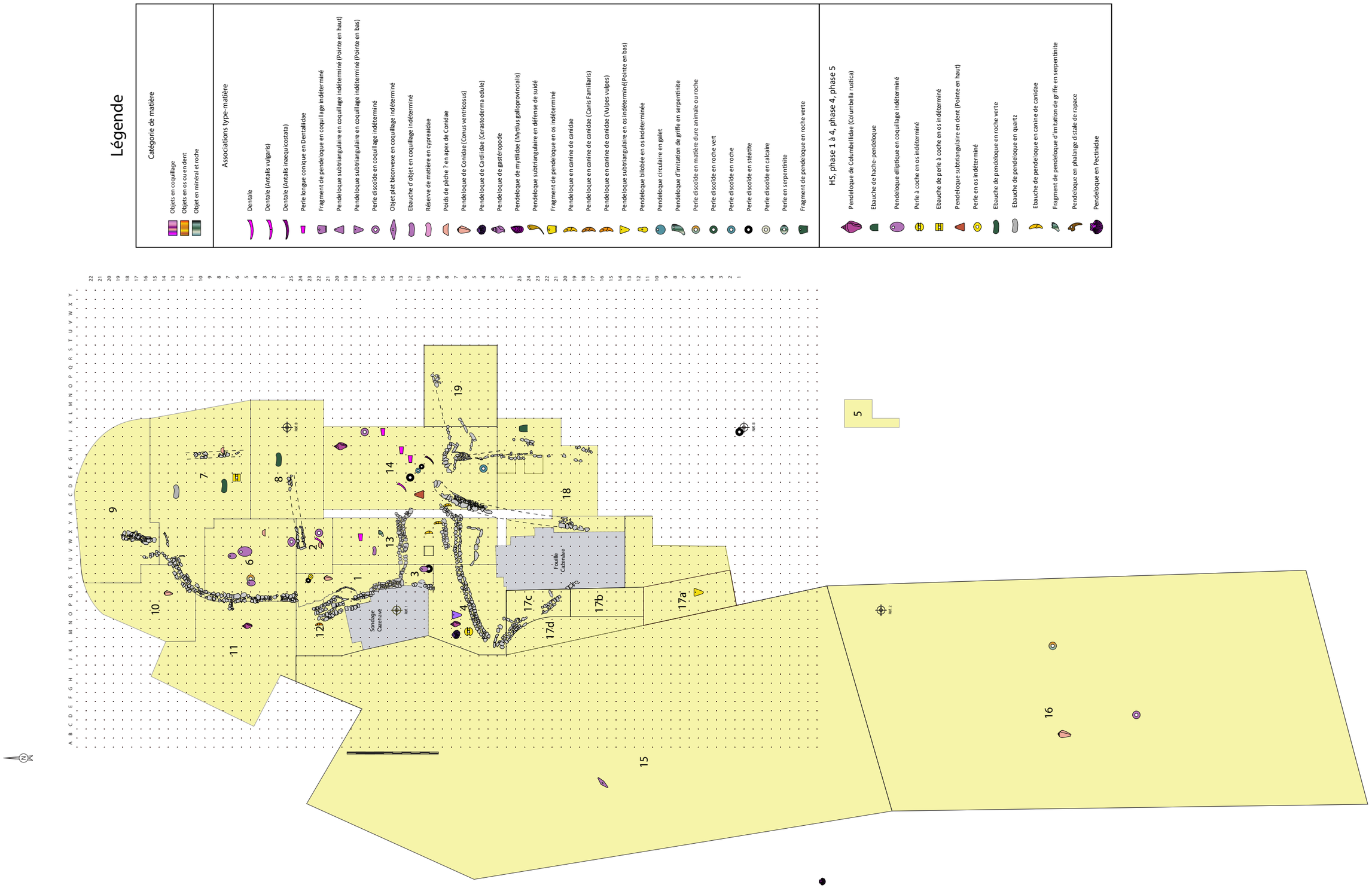


Figure 142 : Plan de répartition des éléments de parure de la phase 4, 5 et indéterminée (Plan : Margarit 2019, parure Viel 2020)

rité des formes géométriques diminue entre la phase 2 et le début de la phase 3 pour augmenter pour la deuxième partie de la phase 3. Les effectifs des autres types liés aux formes géométriques comme les pendeloques et les perles coniques ont une progression inversée. Les perles discoïdes restent pourtant, majoritaires, mais semblent connaitre une légère baisse. Cette diminution entre la phase 2 et la phase 3a-b est relative (de 21,7 à17,4%) quand on observe la hausse entre la première et deuxième moitié de la phase 3 (17,4% à 30,4%). Est-ce lié au fait que les US de la phase 3c-d sont mieux conservées ? Ou bien est-ce lié à des changements dans l'acquisition de ces objets ?

Si l'on prend les critères majoritaires par phase, excepté la couleur, les autres caractéristiques ne varient pas d'une phase à l'autre (Tableau 28).

	Phases			
Caractéristiques	**2**	**3a-b**	**3c-d**	**4**
Nombre d'associations sous-type/matière	15	20	21	15
Famille typologique majoritaire	Objets à perforation centrée	Objets à perforation centrée	Objets à perforation centrée	Objets à perforation centrée
Sous-catégorie de matière majoritaire	Roche métamorphique	Roche métamorphique	Roche métamorphique	Roche métamorphique
Association sous-type/matière majoritaire	Perles discoïdes en stéatite	Perles discoïdes en stéatite	Perles discoïdes en stéatite	Perles discoïdes en stéatite
Couleur	Toutes sauf le rouge	Toutes mais majorité d'objets beiges, blancs et gris	Toutes mais majorité d'objets beiges	Toutes sauf vert mais majorité d'objets blancs
Complexe majoritaire	Centre	Centre	Centre	Centre

Tableau 28 : Critères majoritaires des éléments de parure de Ponteau selon la phase

Étant donné que la zone 14 concentre le plus d'objets (53 objets) probablement du fait des nombreux prélèvements archéobotaniques, j'ai voulu savoir s'il y avait des différences par phases entre les classes typologiques et les sous-catégories de matière. La phase 2 est dominée par les objets en roche métamorphique. Pendant la phase 3, la proportion des objets en coquille et en roche métamorphique est similaire, tandis que la phase 4, la tendance s'inverse. Dans toutes les phases, les objets à perforation centrée sont majoritaires (il s'agit essentiellement de perles discoïdes), même si dans la phase 4 les objets en *Dentaliidae* (perles coniques et potentielle réserve de matière première) sont assez bien représentés (38,5%). Les caractéristiques majoritaires, à l'exception des couleurs, ne varient pas d'une phase à l'autre (Tableau 29). La zone 14 semble être le reflet de l'ensemble du site.

	Phases			
Caractéristiques	**2**	**3a-b**	**3c-d**	**4**
Nombre d'associations sous-type/matière	8	11	11	7
Famille typologique majoritaire	Objets à perforation centrée	Objets à perforation centrée	Objets à perforation centrée	Objets à perforation centrée
Sous-catégorie de matière majoritaire	Roche métamorphique	Roche métamorphique	Roche métamorphique	Roche métamorphique et coquille
Association sous-type/matière majoritaire	Perles discoïdes en stéatite	Perles discoïdes en stéatite	Perles discoïdes en stéatite	Perles discoïdes en stéatite
Couleur	Toutes sauf le rouge et vert, le noir est majoritaire	Toutes, mais majorité d'objets gris	Toutes sauf le vert,mais majorité d'objets beiges	Moins de couleur, majorité d'objets blancs, présence de noir, gris, rouge et marron

Tableau 29 : Critères majoritaires des éléments de parure de la zone 14 selon la phase

Qu'en est-il des objets des US de la phase 5 ou non datés que j'ai observés et qui peuvent être néolithiques ?

Plusieurs types présents dans ces US ont des équivalents dans les phases 2 et 3. Il est possible de les rattacher au Néolithique final sans pour autant refuser l'hypothèse d'une utilisation de ces objets dans des périodes postérieures. Il s'agit des perles discoïdes en stéatite et en coquille indéterminée, des perles coniques en dentale, des objets plat et conique en apex de gastéropode, des pendeloques ou des ébauches en canine de *Canidae* ou de *familiaris*, et du fragment d'imitation de griffe en serpentinite.

Les autres objets de parure présents dans les US de la phase 5 et non datées, pourraient être Néolithique, notamment **la hache pendeloque typique du Néolithique final** (Barge, 1982, p. 130-132 ; Sohn, 2006, p. 34 ; Polloni, 2008, p. 228 ; Laporte, 2009, p. 464-465). Le pectinidé aménagé en pendeloque pourrait également être rattaché aux niveaux néolithiques, mais seulement un exemplaire du Languedoc est attribué au Fontbouisse. Les autres proviennent de contextes mélangés datés entre le Cardial et l'Âge du bronze (Barge, 1982, p. 92). L'objet en quartz hyalin pourrait également être Néolithique final (Barge, Carry, 1986, p. 76). Un équivalent de griffe perforée aurait été daté du Bronze ancien dans le Languedoc (Barge, 1982, p. 116). Pour les autres objets, il semble plus difficile de se prononcer.

1.3.7. Conclusion

En prenant en compte tous les critères intrinsèques aux objets (détermination, couleur et aspect, caractéristique technique et origine de la matière première ; forme et dimension de l'objet ; techniques employées pour sa fabrication et usure : *cf.* tableau Annexes 1.18 Chapitre 3, p. 95) ainsi que le nombre de chaque objet similaire, et dans une moindre mesure leur position sur le site et leur datation, les objets de parure peuvent être divisés en six groupes.

Le premier rassemble les objets les plus nombreux sur le site : **les perles discoïdes en stéatite et en micaschiste**, des matières exogènes. À ces objets, l'on peut rajouter **les perles discoïdes en matière et pierre indéterminées,** car les dimensions et les techniques sont semblables. Ce groupe présente différents types de stéatite et de matière indéterminée visible à travers les couleurs variées. Est-ce une question d'approvisionnement ? De primauté de la forme sur la couleur ? Ou bien est-ce une volonté des populations pour répondre à des choix esthétiques ou symboliques ? Ce sont les plus petits objets de parure du site. Elles sont très circulaires. Pour la moitié d'entre elles, les dimensions semblent standardisées. Elles ont un nombre de techniques supérieur à trois et un nombre d'actions techniques majoritairement supérieur à cinq. Aucune preuve de fabrication sur le site n'a été mise au jour pour le moment, mais une observation des refus de tamisage archéobotanique pourrait permettre de confirmer cette hypothèse. Si ces perles sont apportées sur le site à l'état d'objet fini, la grandeur de l'importation est relative, car la masse totale de ces 34 objets est très faible (1,43g). Le débitage de ces éléments de parure est indéterminé. Les perles

sont probablement façonnées par abrasion en série puis par sciage. Elles sont perforées avec un foret mécanique. Elles sont pour la plupart polies ou peut-être polies. Ces objets sont présents des phases 2 à 4. Il ne semble pas y avoir de grande différence entre les phases que ce soit au niveau des techniques, des matières, et des tailles. Toutefois, les plus petites perles (celles dont le diamètre est inférieur à 4 mm) de la phase 3 semblent plus petites que les plus petites de la phase 2.

Le deuxième groupe est composé des éléments de parure en serpentinite qui est un matériau d'origine régionale ou exogène. L'ensemble des objets en serpentinite est vert. Toutefois, deux types ont été identifiés : une serpentinite plus homogène et l'autre avec de nombreuses nuances allant du noir au jaune. Les formes sont variées et grandes : pendeloque trapézoïdale, perle courte, ébauche de perle courte et imitation de griffe. Ces dernières sont plus nombreuses, les autres types sont uniques. Cette variété peut être expliquée par le fait que les objets ont probablement été fabriqués sur place. Le nombre minimal de techniques (seulement connu pour deux des imitations de griffe : débitage inconnu, abrasion et perforation mécanique) est égal à trois. L'objet MPG R039 qui n'a pu être observé semble toutefois, se différencier des autres par sa matière homogène, sa forme de griffe arrondie, et par le fait qu'il semble poli. À ces objets, peuvent être ajoutées l'ébauche de hache-pendeloque et celle de pendeloque en quartz hyalin, car le nombre de techniques est similaire, et les matières sont régionales et exogènes. Le deuxième groupe est réparti sur tout le site et est présent pendant la phase 3, mais seuls deux objets sont rattachés à une phase.

Le troisième groupe contient les perles discoïdes en calcaire et en coquillage du fait de leur forme, de l'origine de leur matière première et de leur nombre (un peu plus important que la majorité des objets du site). Les deux matières sont d'origine locale. Leurs couleurs sont aussi similaires variant entre le blanc, le beige et le gris. Leur taille varie un peu plus que les perles du premier groupe. Elles sont d'ailleurs plus grandes puisqu'elles sont généralement de gabarit 2. Le nombre minimal de techniques est de trois : un débitage indéterminé, un façonnage par abrasion, une perforation mécanique et un probable polissage. Les perles discoïdes en coquillage sont un peu plus usées que celles en calcaire. Cela est peut-être lié à la dureté un peu plus importante de la roche sédimentaire. Elles sont présentes de la phase 2 à 4 et ont été découvertes sur l'ensemble du site, surtout dans des espaces extérieurs.

Le quatrième groupe contient les objets en matière dure animale qui ne sont pas des perles discoïdes, mais dont le nombre minimal de techniques est supérieur à deux et dont les perforations présentent des traces d'usure potentielle. Le premier sous-groupe est composé des objets en os indéterminé de couleur jaunâtre (pendeloque bilobée et subtriangulaire, fragment de pendeloque et perle à encoche). Excepté la pendeloque bilobée qui est unique, les autres sont assez peu nombreux. Contrairement aux autres groupes, ces objets de parure sont assez peu présents dans le complexe centre. Toutefois, leur attribution chronologique est similaire : entre les phases 2 et 4. Le deuxième sous-groupe rassemble les deux objets blancs en coquille dont le nombre minimal de techniques est égal à trois : l'ébauche d'objet plat quadrangulaire et l'objet plat biconvexe.

Ces deux éléments ne sont pas rattachés à une phase et, comme le premier sous-groupe, ne proviennent pas du complexe centre.

L'objet biforé est situé entre le quatrième et le cinquième groupe. Sa taille et sa perforation double mécanique en font un élément technique un peu investi. Toutefois, le nombre de techniques de la chaîne opératoire n'excède pas deux.

Le cinquième regroupe les objets de volume géométrique en matière dure animale locale dont la chaîne opératoire contient une ou deux techniques : débitage et perforation manuelle ou par percussion. Il s'agit des perles longues et coniques en *Dentaliidae*, des pendeloques subtriangulaires en coquille ou en dent, et des objets coniques en apex de gastéropode. Les couleurs de ce groupe vont du blanc au noir en passant par le beige et le gris. Ils sont répartis sur l'ensemble du site, mais sont majoritairement rattachés à la phase 3.

Le sixième groupe est composé de tous les éléments de parure de volume anatomique en matière dure animale locale et dont la chaîne opératoire contient au maximum deux techniques. Ce groupe peut être séparé en quatre. Le premier sous-groupe contient les canines et incisives de *Canidae* (toute espèce confondue) aménagées en pendeloque (ou leur ébauche). La chaîne opératoire de ces objets ornementaux est un peu plus complexe que les autres sous-groupes, car ils peuvent être abrasés et perforés mécaniquement. Les pendeloques en canine sont présentes de la phase 2 à 4 et sont réparties dans tout le cœur du site (complexe nord, centre et sud), mais pas au-delà. Le deuxième sous-groupe rassemble les coquilles de *Cardiidae, Columbellidae, Conidae et Pectinidae* aménagées en pendeloque. Les seules actions techniques de leur chaîne opératoire consistent à la perforation de la coquille (Perforation naturelle, mécanique et par abrasion). Elles sont localisées sur tout le site et sont présentes dans toutes les phases. Le troisième contient les objets uniques dont la seule modification sur la matière est la perforation. L'incisive de mustélidé et la phalange distale d'oiseau y sont rattachées. Dans une certaine mesure, le galet perforé peut appartenir à ce sous-groupe. Ces objets ont été découverts dans les complexes centre et sud, dans des US de la phase 2, 3 et 5. Le dernier sous-groupe est composé des *Dentaliidae* qui ne semblent pas avoir été travaillées. Toutefois, leur utilisation comme parure reste incertaine. Elles pourraient également être rattachées au cinquième groupe comme réserve de matière première pour fabriquer des perles longues et coniques.

Pour conclure, on peut dire que les objets de parure du site domestique de Ponteau présentent une continuité entre les phases 2, 3 et, dans une certaine mesure la 4. Toutefois, la prise en compte des caractéristiques intrinsèques de ces objets permet de les séparer en différents groupes d'objets **aux valeurs objectives différentes**. Ceux-ci établissent **une différenciation entre des objets techniquement peu investis, fabriqués sur place et en matière dure animale locale et des éléments à la chaîne opératoire plus complexe, en matière exogène et probablement fabriqués ailleurs**.

Cette séparation n'est pas sans rappeler **la dichotomie** visible sur le site **entre les outils de l'industrie lithique taillée en matière locale et les lames qui sont fabriquées ailleurs** (Piatscheck, 2013, p. 244-245 et 249-251). Dans une certaine mesure, cette différenciation se retrouve dans l'industrie osseuse et la céramique avec des productions simples ou plus complexes. Cependant, ces objets semblent tous fabriqués sur place (Convertini, 2002, p. 108 ; Margarit *et al.*, 2014, p. 133-136).

La parure ne présente pas une dichotomie bien nette. Elle serait plutôt graduelle. En effet, plusieurs groupes intermédiaires sont situés entre les objets techniquement peu investis, fabriqués sur place et en matière dure animale locale et ceux en roche ou minéral exogène. **Est-ce lié à l'approche par la prise en compte d'un maximum de critères** ? Le nombre de groupe n'est bien sûr qu'indicatif, mais il a pour avantage de repérer les objets qui répondent à une même logique. D'autres critères auraient pu être considérés pour créer des sous-groupes. En effet, avec des objets perforés dont l'attribution comme élément de parure est incertaine, le site de Ponteau nous fait réfléchir sur la définition de parure et la manière d'aborder ces objets.

2. L'hypogée des Crottes, Roaix, Vaucluse

L'hypogée des Crottes à Roaix est l'un des sites emblématiques du Néolithique final provençal, connu notamment pour sa couche 2 présentée pendant longtemps comme une *« couche de guerre »* (Courtin, 1974, p. 181) ou de catastrophe. Malgré la destruction partielle de ce site, cinq couches ont été identifiées : deux sont funéraires (Couche 2 et 5) et une domestique. Elles comportent de nombreux restes humains et mobilier archéologique varié (Courtin, 1974, p. 180-181 ; Sauzade, 1983, p. 200). Le site est daté entre 3340 et 2930 cal av. n. è. pour la couche 5 et entre 2840 et 2460 cal av. n. è. pour la couche 2 (Sauzade *et al.*, 2018, p. 14 et 17). La sépulture appartient à un groupe de monuments similaires : les hypogées vauclusiens et drômois (Sauzade, 1983, p. 234 ; Guilaine *et al.*, 2015, p. 246).

Le site n'a pas été encore publié sous forme de monographie, mais est décrit de manière importante dans plusieurs publications (Courtin, 1974, p. 180-184 ; Sauzade, 1978, p. 200-212 ; Chambon, 2003, p. 49-63). La céramique a été intégrée dans la thèse de J. Cauliez (2009 ; 2011).

2.1 Présentation du site

L'hypogée des Crottes est localisé sur la commune de Roaix, à 2,5 km au nord du village et à 6 km à l'ouest de Vaison-la-Romaine (Figure 143). Il est creusé dans le flanc méridional d'un mamelon de molasse sableuse helvétienne. Cette sépulture devait être de forme plus ou moins rectangulaire et mesurer environ 9 m de long, 6 m de large et 3,5 m de hauteur (Courtin, 1974, p. 180).

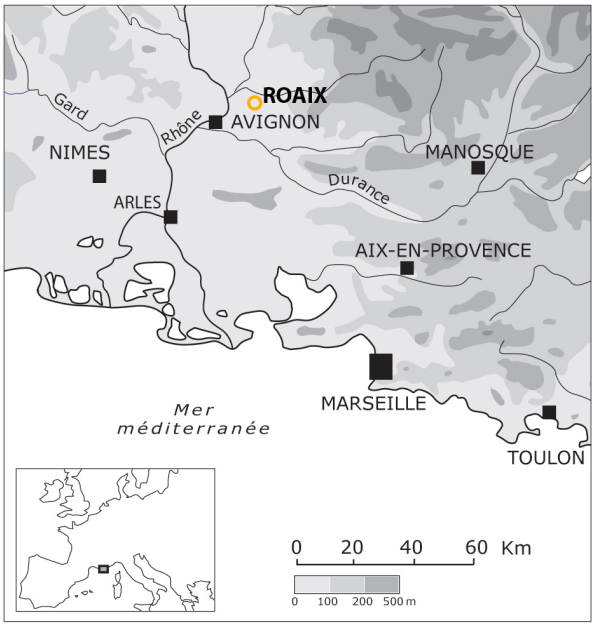


Figure 143 : Carte de la localisation de l'hypogée des Crottes à Roaix dans le Vaucluse.

2.1.1. Historique des recherches

En 1965, à la suite de nombreux pillages et d'une importante érosion, la Direction régionale des Antiquités clôture le terrain et charge J. Courtin d'effectuer **une fouille de sauvetage** (Gagnière, 1968, p. 496 ; Chambon, 2003, p. 49-50).

La fouille reprend les acquis des travaux de l'hypogée des Mournouards : photographies verticales (Figure 144) et relevés au cinquième des ossements en connexion, des individus et des segments de squelettes. Elle est effectuée au grattoir de bois et pinceau afin de ne pas déplacer les éléments. Les principaux os sont démontés avec un numéro de prélèvement et localisés dans les trois dimensions. Une description sommaire et les coordonnées sont notées dans des carnets de fouilles (Chambon, 2003, p. 49-50). Il en est de même pour le mobilier découvert en place.

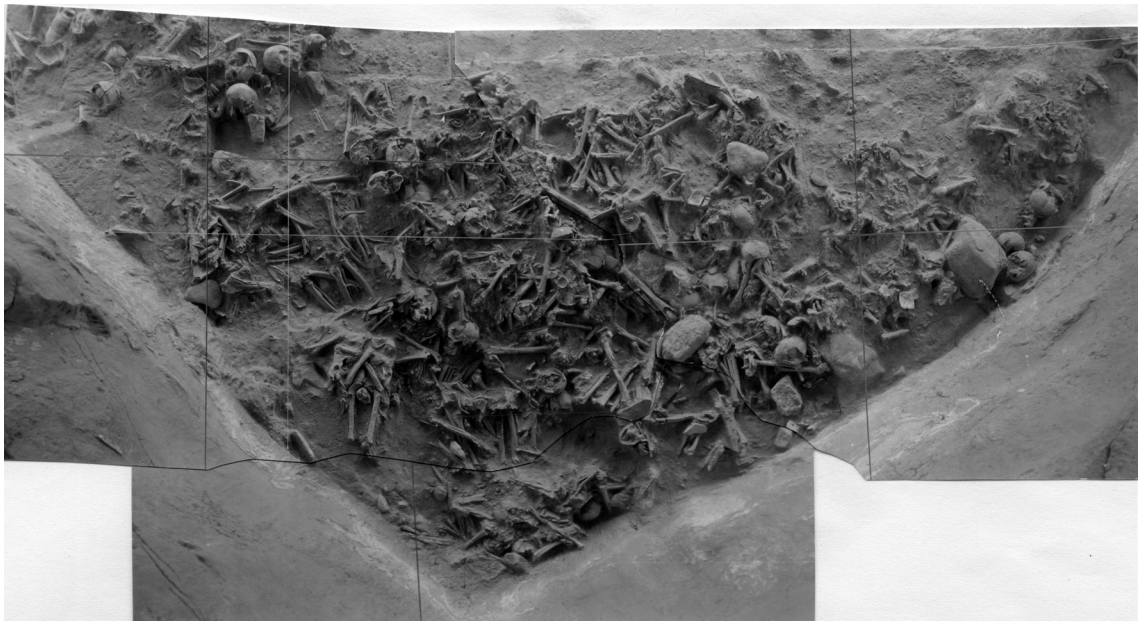


Figure 144 : Photographie verticale de la couche 5 (Courtin 1966)

Le fonctionnement de la sépulture a été étudié une première fois par G. Sauzade (1983) à partir des relevés et clichés exécutés sur le terrain. Pour la couche 2, il reprend l'hypothèse de Jean Courtin, pour qui *« le nombre important d'individus en connexion résulterait de dépôts de corps effectués dans un court intervalle de temps. L'absence presque totale de parure, de lames, de mobilier personnel ainsi que la présence de flèches fichées dans certains os l'a incité à proposer l'hypothèse d'une « couche de guerre »* (Bizot, Schmitt, 2019, p. 3). Cette hypothèse est invalidée ensuite par Philippe Chambon (2003, p. 49-63) qui démontre que le nombre de mort violente est minoritaire et que les individus encore en connexion sont proches de restes incomplets de squelettes, démontrant ainsi l'arrivée progressive des défunts. S'il ne nie pas complètement l'évènement d'une crise démographique, il précise que les morts n'ont pas été traités de manière catastrophique, mais dans le respect des règles funéraires (idem, p. 62)

Les ossements et la documentation de fouilles sont retrouvés au début des années 2000. **Ils sont alors confiés à B. Bizot (ADES, UMR 7268) et A. Schmitt (ASM, UMR 5140)** qui, au vu de la

qualité de la documentation, entreprennent une étude des ossements et une analyse spatiale à l'aide d'un SIG pour comprendre *« […] le fonctionnement des couches funéraires 2 et 5 (chronologie et remaniements des dépôts, NMI) ainsi que sur les conditions d'abandon de la sépulture et le rôle du feu dans ce processus. »* (Bizot, Schmitt, 2019, p. 5). Dans le cadre de cette reprise, ils m'ont fourni l'ensemble de la documentation de fouille transposée sur le SIG, leurs résultats inédits sur le fonctionnement de la sépulture et les plans qu'ils en ont tirés. L'étude n'étant pas achevée, les informations et les représentations graphiques pourront évoluer dans le futur.

2.1.2. Fonctionnement de la sépulture : couche 5

Je présenterai uniquement le fonctionnement de la couche 5 qui concentre l'essentiel des éléments de parure.

Cette couche est conservée sur 22 m² environ. Les premières descriptions mettent en avant que les dépôts de la couche 5 ont été bouleversés par l'apport progressif des inhumés (Gagnière, 1968, p. 501 ; Courtin, 1974, p. 65-66). Les ossements y sont très fragmentés et peu de connexions subsistent.

Les analyses spatiales ont permis de **diviser la couche 5 en trois niveaux successifs de comblement** (B. Bizot, communication personnelle) :

- **Le niveau 5-1** repose sur le substrat gréseux. Les ossements ont été déposés sur un dallage de galets (Sauzade, 1983, p. 203). Le niveau est séparé en deux. Dans la partie la plus basse, les ossements y sont très mal conservés, mais plusieurs segments d'individus adultes ont pu être identifiés. Aucune de ces associations n'a pu être rattachée à du mobilier. La deuxième partie regroupe plus de connexions osseuses. Plusieurs objets, dont de la parure, sont rattachés ou situés très proches de sujets en connexion.
- Une dizaine d'assemblages osseux ont été reconstitués **dans le deuxième niveau (5-2).** Il s'agit d'individus adultes. Plusieurs ensembles de perles ont pu être rattachés à ces sujets.
- **Le dernier niveau (5-3)** comprend de nombreux restes osseux, dont quelques uns en connexion. Le mobilier y est également très présent, mais sans être rattaché à des ossements.

La répartition en plan des vestiges n'est pas homogène. Les ossements et le mobilier sont plus ou moins regroupés dans **des concentrations différentes dont la position varie selon le niveau** (B. Bizot, communication personnelle) :

- Dans le niveau 5-1, la moitié est concentre les ossements tandis que le mobilier se situe au sud en partie avec les restes osseux (Figure 145).
- Dans le niveau 5-2, les restes humains sont répartis de manière uniforme contrairement au mobilier qui est distribué le long de la bande D. Une concentration importante de vestiges recoupe un groupement important d'ossements (Figure 146).
- Dans le niveau 5-3, les ossements et le mobilier sont regroupés à l'ouest contre la paroi (Figure 147).

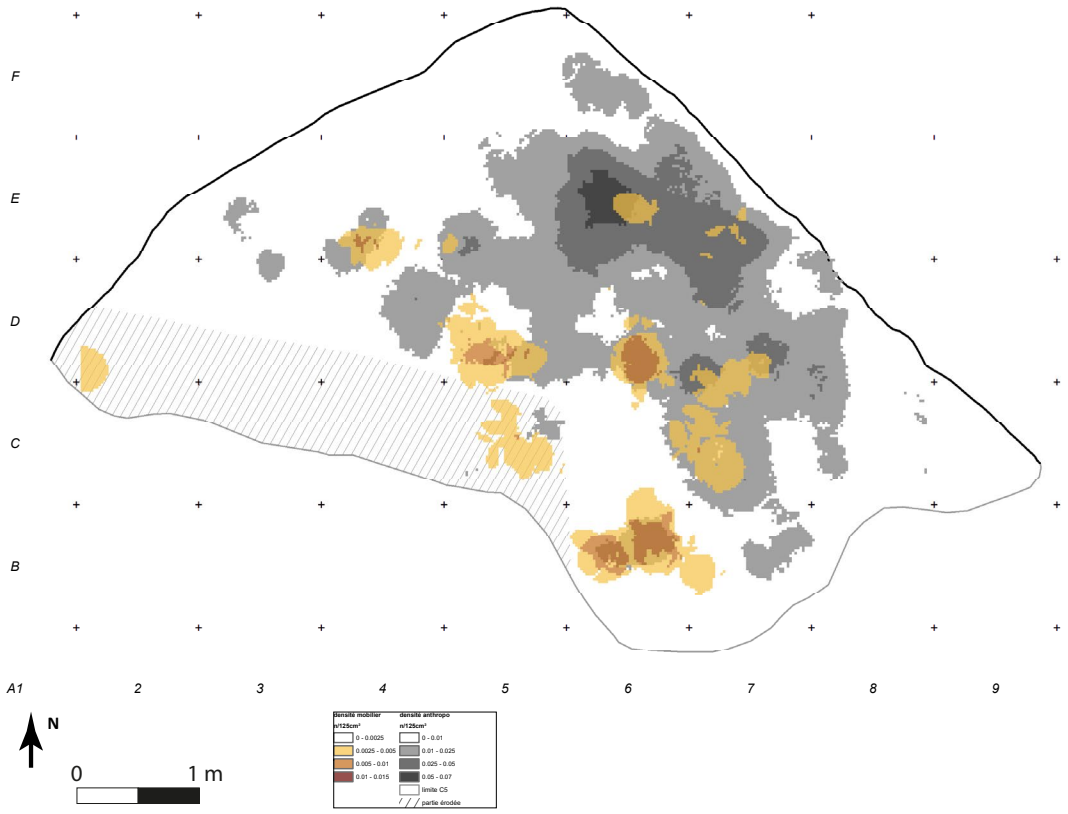


Figure 145: Plan de répartition des densités des ossements et du mobilier du niveau 5-1 (Bizot 2020, inédit)

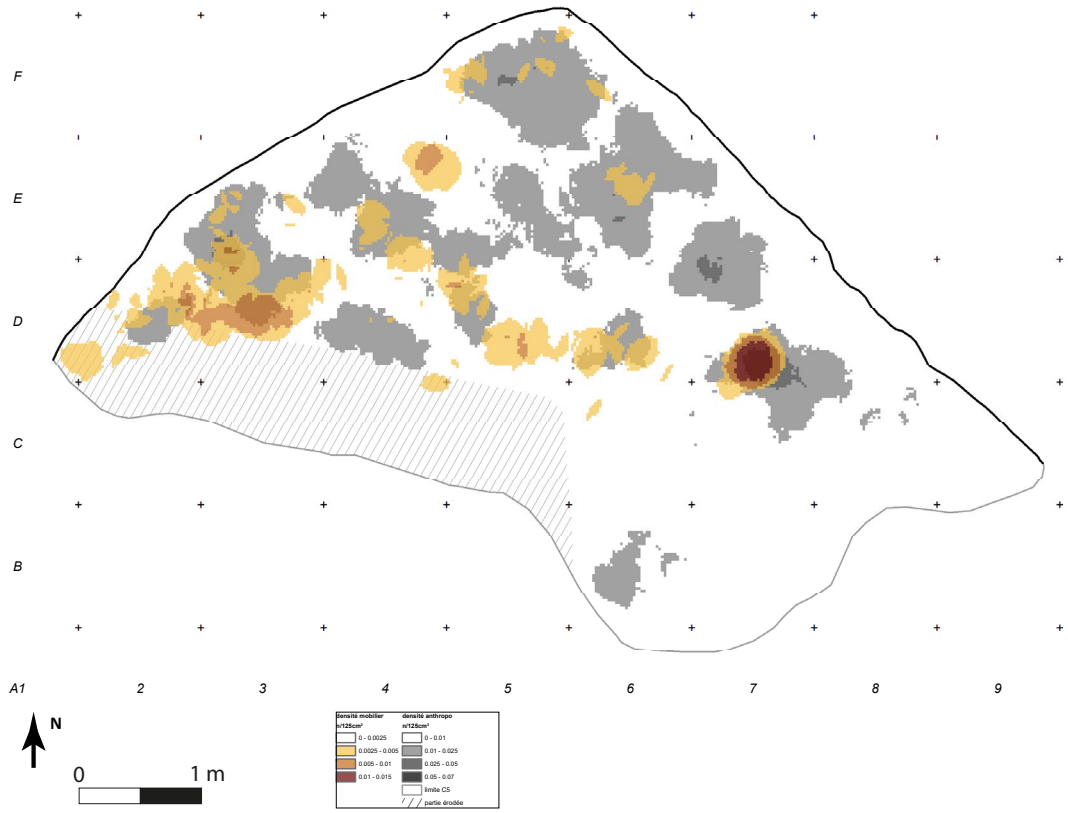


Figure 146 : Plan de répartition des densités des ossements et du mobilier du niveau 5-2 (Bizot 2020, inédit)

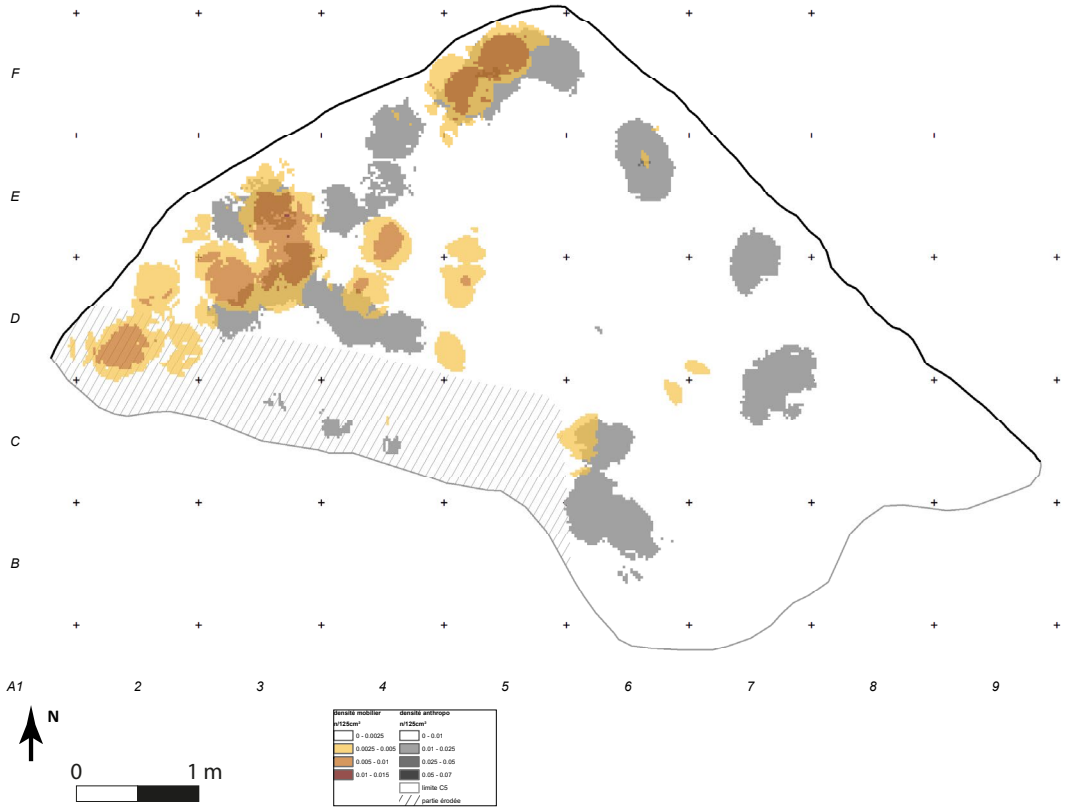


Figure 147 : Plan de répartition des densités des ossements et du mobilier du niveau 5-3 (Bizot 2020, inédit)

Malgré la localisation précise d'un nombre important d'objets et d'ossements, les liens avérés entre ces deux types de vestiges sont très rares. De plus, les ossements étant mal conservés, l'âge et le sexe n'ont pu être établis, limitant ainsi la discussion sur le lien entre la parure et les individus.

2.1.3. Présentation rapide du mobilier de la couche 5 en dehors des éléments de parure

L'inventaire détaillé a été publié à plusieurs reprises (Gagnière, 1968, p. 501 ; Courtin, 1974, p. 180-181 ; Sauzade, 1983, p. 203-212). Je ne le présenterai ici que dans les grandes lignes.

La faune y est très rare. Deux restes ont été relevés : une défense de sanglier non percée et un fragment de bois de cerf (Sauzade, 1983, p. 203).

La **céramique** est composée de nombreux fragments, mais seuls 49 récipients ont pu être individualisés. Il s'agit principalement de formes ouvertes ou fermées, mais à contours simples. Leur capacité volumétrique est très faible. Les décors et les préhensions y sont très rares (Cauliez, 2009, p. 157-159). Ces formes sont similaires à celles de l'hypogée de Perpétairi et de Vourannade à Mollans-sur-Ouvèze, dans la Drôme (Idem, p. 265). **Elles définissent les styles des Crottes I et de Charavines** (Idem, p. 323-324).

Les **objets en silex** regroupent :

- Un **poignard foliacé** en silex brun rubané avec des lustrés de faucille,

- Des **lames** du même silex retouchés sur les bords, identiques à celles de l'hypogée de Perpétairi et présentant aussi des lustrés,
- D'autres lames en silex gris et beige,
- Des **armatures de flèches** à retouches couvrantes en silex beige, gris, noir ou rubané, dont des pointes de Sigottier (Roux, 2008, p. 71-76)
- Et des **armatures tranchantes** en silex blond (Courtin, 1974, p. 180-181 ; Sauzade, 1983, p. 203).

2.2 Les éléments de parure

Le nombre d'éléments de parure de la **couche 5** est élevé. **Selon l'inventaire effectué par G. Sauzade** (1983, p. 209-212), **2534 objets ornementaux y ont été mis au jour**. Cependant, en prenant en compte les objets que j'ai observés et ceux répertoriés dans les carnets de fouilles que je n'avais pas vus, j'atteins **un résultat minimal[108] compris entre 1823 et 1929 objets de parure**.

Une grande partie des éléments de parure a été enfilée sur des épingles à nourrice avec une étiquette précisant la couche, le carré, l'altitude et, pour les objets prélevés sur place, le numéro de prélèvement. Les objets sans ce numéro ont été trouvés au tamisage. Je leur ai donc donné un numéro d'inventaire composé de Roaix X suivi d'un nombre numéroté de 1 à 367.

Sur les épingles à nourrice rattachées à une étiquette se trouvent une ou plusieurs perles. Dans le cas des perles uniques, celles-ci sont désignées par leur numéro d'inventaire (ou de prélèvement). Si plusieurs perles sont présentes pour un même numéro, un identifiant sous forme de nombre a été donné à chaque perle qui seront donc désignée de la manière suivante : Roaix (X) numéro de prélèvement ou d'inventaire - numéro de perle (Roaix 2842-679 par exemple).

Le corpus des éléments de parure de la couche 5 est **uniquement composé de formes géométriques.**

Dans cette classe unique au site, aucune ébauche ou préforme n'a été découverte. **Toutes les pièces de ce site appartiennent donc à la sous-classe des objets finis.** Elles sont très largement dominées par les objets de la famille des éléments à perforation centrée.

2.2.1. Les objets finis à perforation centrée

Dans la famille des objets finis à perforation centrée, le sous-type des perles discoïdes est très largement majoritaire (99,6%). On y trouve également des anneaux (0,2%), des perles ovoïdes (0,05%), ellipsoïdales régulières (0,2%) ou haute (0,05%), biconvexe (0,05%), conique (0,05%) et un disque (0,05%).

[108] Le carnet de fouille ne précise pas le nombre de perles contenues dans un ensemble. J'en ai donc compté trois, le nombre semblant être précisé sur les carnets quand il y en a une ou deux.

2.2.1.1. Les objets finis à perforation centrée et à sections quadrangulaire et circulaire, plats, de gabarits 1 et 2 : les perles discoïdes

Ces objets composent une très grande partie du corpus. Au moins trois matières ont été utilisées dans la fabrication de ces objets : le test de coquillage, le calcaire et la stéatite.

2.2.1.1.1. Les perles discoïdes en coquille

Il s'agit de **l'association sous-type/matière la plus importante en nombre du site**. 1217 perles discoïdes en coquille ont été dénombrées pour la couche 5. Il est difficile de savoir combien de perles en test ont réellement été retrouvées puisque le décompte ne les a pas séparées de celles en calcaire (Sauzade, 1983, p. 209). D'autres perles discoïdes en coquille auraient été découvertes dans l'ensemble des couches (Tableau 30).

Couche et lieu de collection	Effectif	Source
Couche 2, Dépôt des Milles/MMSH	10	Etiquettes
Couche 2, lieu indéterminé	≈ 5	(Sauzade, 1983, p. 206)
Couche 3, lieu indéterminé	Ind.	(Sauzade, 1983, p. 206)
Couche 5, Dépôt des Milles/MMSH	1117	Etiquettes
Couche 5 ? Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille	72	(Lemercier *et al.* , 2004, p. 224-225) Pas d'identification sur le collier
Couche 5, lieu indéterminé	Entre 27 et 100	Carnet de fouille
Remaniées, collection privée de A. Farjon à Sainte-Cécile-les-Vignes (Vaucluse)	≈ 600	(Sauzade, 1983, p. 206)
Total Couche 5	**1217**	Etiquettes et carnet de fouille

Tableau 30 : Effectif des perles discoïdes en coquille selon leur couche et leur lieu de conservation. En jaune, les perles étudiées.

- **État de conservation**

Les perles discoïdes en coquillage sont assez mal conservées, (77% état moyen à mauvais dont 44% état mauvais). Seul un quart de l'effectif est dans un état satisfaisant (*Cf.* tableaux Annexes 2.1 Chapitre 3, p. 97).

Toutes les perles n'ont pas fait l'objet d'une description de l'état de conservation (321 sur 1192). Celles en mauvais état ont souvent des surfaces desquamées, voire complètement érodées permettant seulement l'identification de leur matière. Cela peut être du à la nature du terrain, mais aussi à la décomposition des corps (Mougne *et al.*, 2018, p. 138). On trouve également de l'encroutement ou des enlèvements sur les faces, les tranches et dans les perforations.

Si la faible conservation est un obstacle pour la lecture des traces techniques et fonctionnelles, elle l'est peu pour la typomorphologie, et le poids des perles. Elle permet aussi de poser un certain nombre d'hypothèses sur le schéma opératoire.

◊ Matière et origine

Ces perles ont été fabriquées à partir de coquilles. Cette matière a été identifiée grâce à la présence de décors, ou de stries de croissance. **L'espèce**[109] **n'est pas déterminée**. Il s'agit probablement de coquille de bivalve au vu des décors, peut-être de la famille des *Cardiidae* pour certaines (Roaix X132 par exemple : Figure 148). J. Courtin (1974, p. 180) pensait qu'il s'agit de perles en coquille de *Pectunculus* bivalve de la famille des *Glycymerididae.*

La matière (couleur, décors, courbure) a été décrite pour 768 perles en coquille (*Cf.* tableaux Annexes 2.1 Chapitre 3, p. 97). Les perles sont blanches (majorité) et beiges.

Figure 148 : Photographie de la perle Roaix X132 dont les décors sont proches de ceux d'une coquille de Cardiidae

Les perles présentent encore les décors de la coquille dans 72% des cas. Ils sont variés et plus ou moins étendus (Figure 149, *Cf.* tableaux Annexes 2.1 Chapitre 3, p. 97). La présence de décors ne semble pas liée à l'état de conservation des objets. En effet, sur les 215 perles où aucun décor est visible, tous les états de conservations sont représentés et seules les perles en mauvais ou au contraire en très bon état sont sous-représentées (4,7 et 0,9%). Je n'ai pas réussi à déterminer l'origine de la variation des décors : espèces/genres des coquilles, usure marine ou processus techniques et fonctionnels.

La mer se situe au minimum à 90 km et l'étang de Berre où des bivalves peuvent être également récoltés à 80 km du site. **Les coquilles peuvent être considérées comme une matière exogène**.

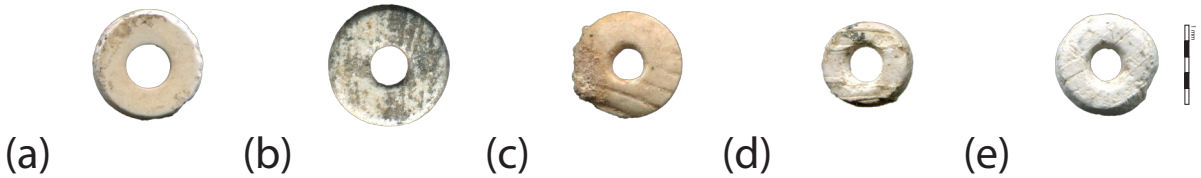


Figure 149 : Planche des scans des différents types de décors des perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes, Roaix : (a) sans décors, (b) décors légers, (c) décors en creux, dc) décors en relief, (d) décors circonscrits, (e) décors en creux et en relief.

[109] Ou les espèces

◊ Morphométrie

Les données morphométriques ont été enregistrées pour 1113 (sur 1216). Des mesures ont été prises sur 861 sections perpendiculaires et 780 sections parallèles aux faces. Étant donné que l'état de conservation est assez variable, les perles en bon et très bon état (135 perles) seront décrites en premier.

- *Données morphométriques des sections parallèles aux faces des perles bien conservées*

Les perles discoïdes en coquille bien conservées mesurent entre 4,2 et 8,5 mm de diamètre. La moitié mesure entre 5,8 et 6,7 mm. Elles sont **toutes du gabarit 2. La série est homogène** (CV : 13%, *cf.* tableaux Annexes 2.2 Chapitre 3, p. 98). Plusieurs groupes se démarquent (Tableau 31, Figure 150).

Les sections parallèles aux faces des perles bien conservées sont majoritairement circulaires (96,3%, *cf.* tableaux Annexes 2.2 Chapitre 3, p. 98). En effet, la moyenne du rapport D/L pour toutes les perles en coquille bien conservées est de 1,00 et l'écart-type est de 0,02. Les autres perles sont circulaires, irrégulières ou ovalaires (Figure 152). **Ces perles ont donc une morphologie homogène.**

Groupe	Effectif	Diamètre minimal	Diamètre maximal
Groupe 1	5	4,2	4,5
Groupe 2	10	4,6	5,3
Groupe 3	103	5,4	7,1
Groupe 4	13	7,2	8
Groupe 5	2	8,1	8,4

Tableau 31 : Groupes des perles discoïdes en coquille bien conservées selon leur diamètre.

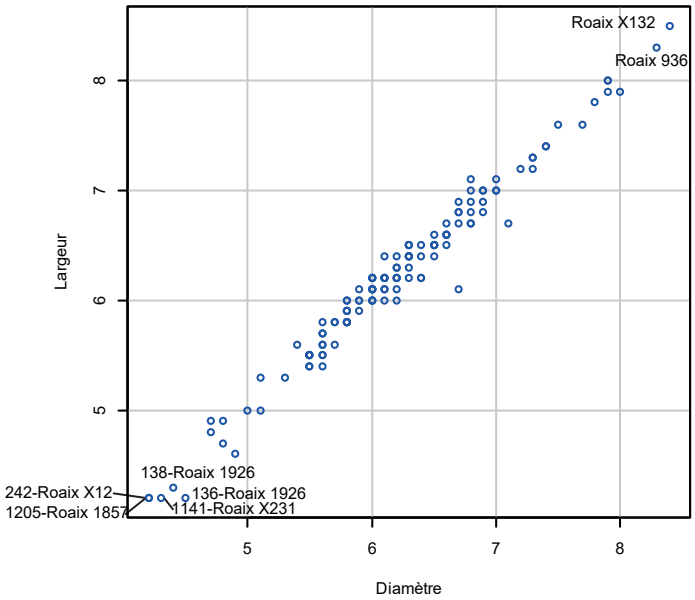


Figure 150 : Nuage de point du diamètre des perles discoïdes en coquille bien conservées de l'hypogée des Crottes (Roaix) selon la largeur.

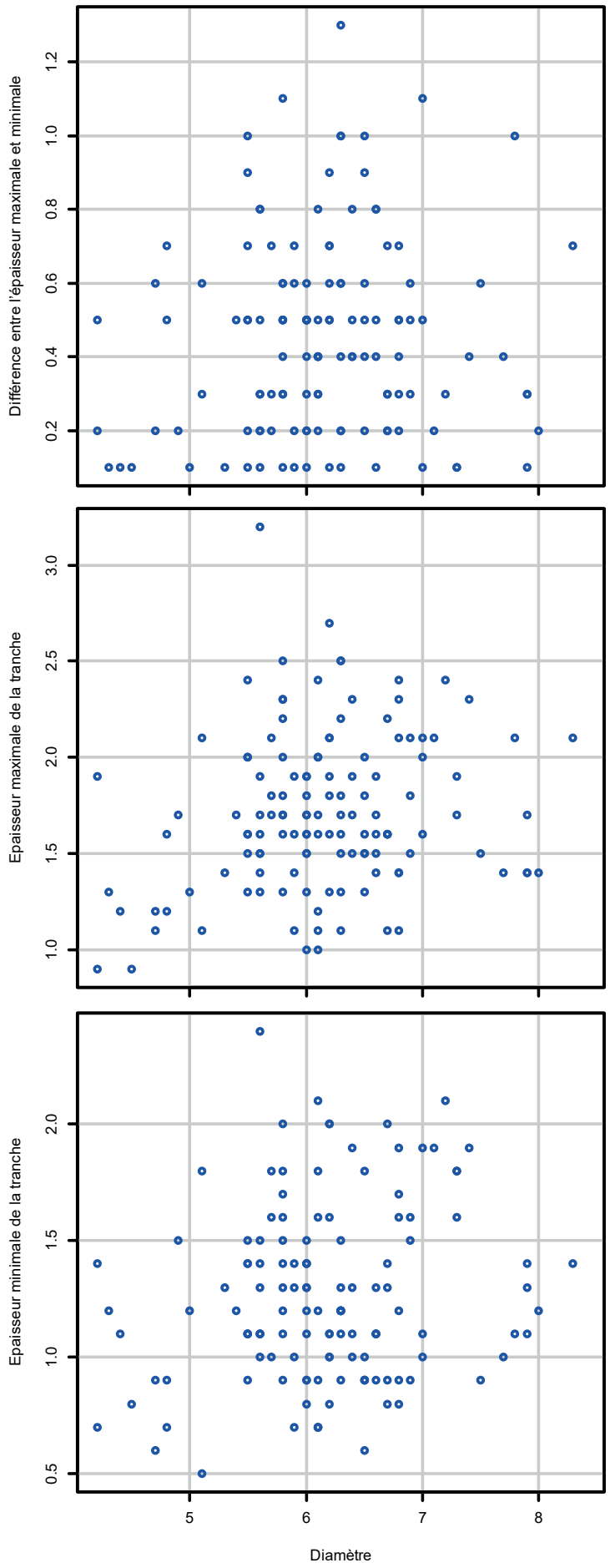


Figure 151 : Nuage de point du diamètre des perles discoïdes en coquille bien conservées de l'hypogée des Crottes selon la différence épaisseur maximale minimale, l'épaisseur minimale.

- *Données morphométriques des sections perpendiculaires aux faces des perles bien conservées*

Les épaisseurs minimales de ces pièces varient entre 0,5 et 2,4 mm. **Elles sont hétérogènes** (CV : 30%). Les **maximales** sont comprises entre 0,9 et 3,2 mm. **Elles sont également hétérogènes** (CV : 24%), mais varient moins que les dimensions minimales. Les deux mesures sont globalement liées l'une à l'autre[110]. La différence entre les deux mesures varie entre 0,1 et 1,3 mm. Les mesures des épaisseurs ne sont pas corrélées à celles des diamètres[111] (Figure 151). **Le contrôle de ces dimensions ne parait pas être recherché.**

Les formes des sections perpendiculaires aux faces des perles en coquille bien conservées sont réparties entre celles qui sont quadrangulaires (49,6%) et celles qui sont quadrangulaires à deux pans arrondis (48,2%). Les premières ont majoritairement des petits côtés droits (*cf.* tableaux Annexes 2.2 Chapitre 3, p. 98). Quelques-uns de ces côtés sont plus ou moins en biais. Les sections quadrangulaires à deux pans arrondis ont principalement un bombé peu prononcé et centré. Elles sont donc proches des sections quadrangulaires. Si le bombé n'est pas centré, il est majoritairement plus ou moins décentré vers la face inférieure. Quelques perles ont une section perpendiculaire hexagonale (Figure 152), mais **l'ensemble des sections perpendiculaires aux faces ont plutôt des morphologies homogènes.**

Le diamètre de la perle ne semble pas être lié à la forme de la section perpendiculaire aux faces (Figure 153). Il en est de même pour les épaisseurs (Figure 154).

- *Données morphométriques des sections parallèles aux faces des 1113 perles discoïdes en coquille*

Le diamètre est compris entre 3,9 et 8,8 mm dont 50% entre 5,8 et 7,1 mm. Excepté quatre perles, l'ensemble de la série appartient **au gabarit 2**. **La série est homogène** (CV : 15%). L'écart est un peu plus grand que celui des perles bien conservées. Toutefois**, l'état ne semble pas trop impacter la taille des perles** (*Cf.* tableaux Annexes 2.3 Chapitre 3, p. 99)**,** en dehors des perles en trop mauvais état pour être mesurées (Figure 155). Seuls les objets en très bon état ont une dispersion moins importante. Cela est peut-être dû à leur faible nombre. Contrairement aux pièces bien conservées, si l'on prend l'ensemble des perles discoïdes en coquille, aucun groupe ne semble ressortir (Figure 156).

La forme de ces sections est majoritairement circulaire (65,2%) et régulière. En effet, la moyenne du rapport D/L est de 1 et l'écart-type est très faible (0,02). Le reste des perles, très minoritaire, a des sections circulaires irrégulières, ovalaires, subtriangulaires ou ovalaires irrégulières

---

[110] Rho de Spearman entre l'épaisseur minimal et maximale : r= 0,7337842. La réalisation d'un test de corrélation de Spearman asymptotique entre ces deux variables donne une p-value inférieur à 0,05 ($2{,}2 \times 10^{-16}$). H0 (la corrélation est égale à 0) est rejetée. La corrélation est donc significativement différente de 0.

[111] Rho de Spearman entre le diamètre et l'épaisseur minimal : r= 0,1787512La réalisation d'un test de corrélation de Spearman asymptotique entre ces deux variables donne une p-value supérieur à 0,05 (0,04435). H0 (la corrélation est égale à 0) est rejetée. La corrélation est donc significativement différente de 0

Rho de Spearman entre le diamètre et l'épaisseur minimal : r=0,1153336. La réalisation d'un test de corrélation de Spearman asymptotique entre ces deux variables donne une p-value supérieur à 0,05 (0,9376). H_0 (la corrélation est égale à 0) n'est pas rejetée. La corrélation n'est donc pas significativement différente de 0. 2

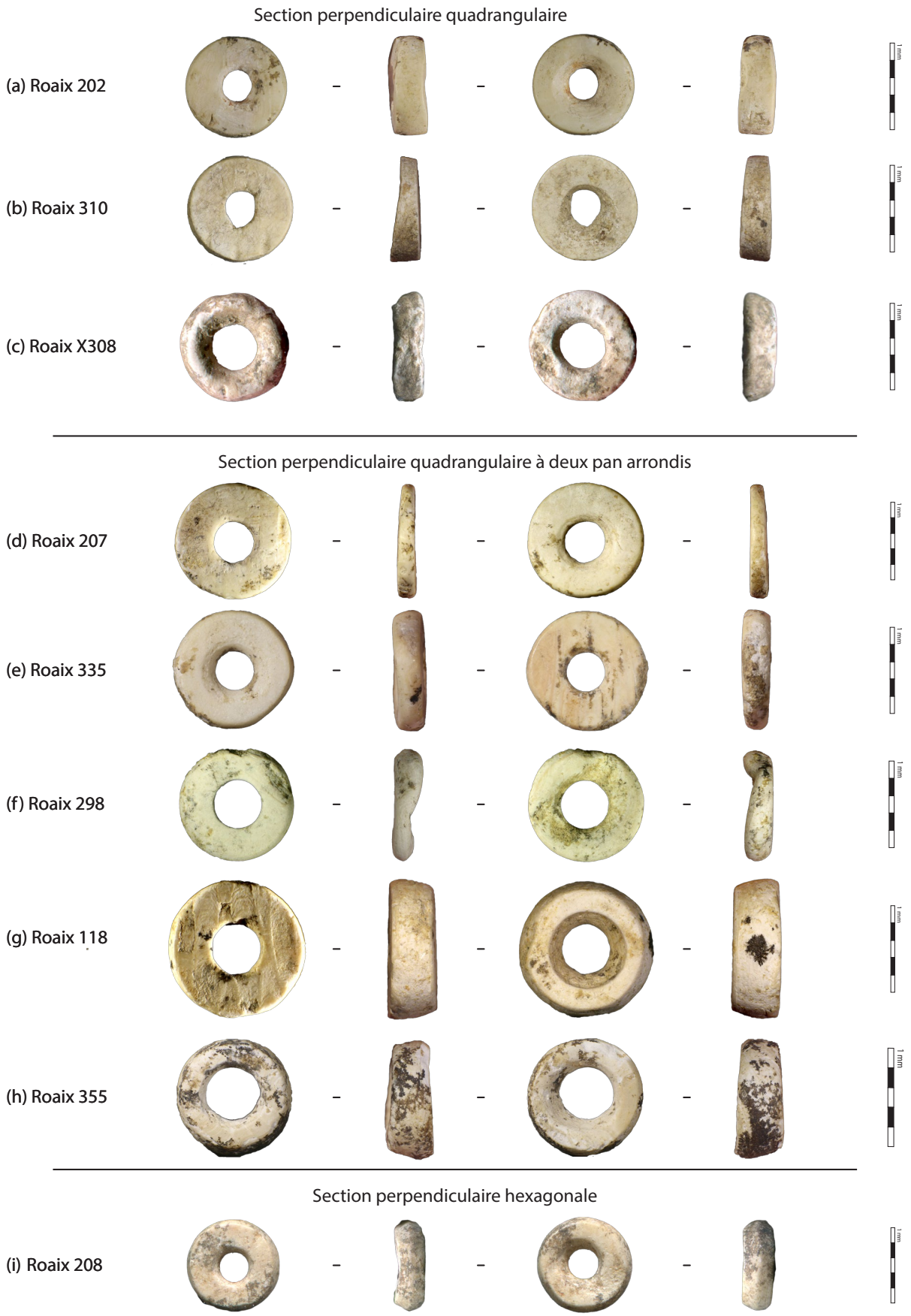


Figure 152 : Planche des scans et photographies des différentes morphologies des perles discoïdes en coquille de la couche 5 de l'hypogée des Crottes : Section quadrangulaire (a) droit, (b) légèrement en biais et (c) en biais ; Section quadrangulaire à deux pans arrondis bombé (d) centré et peu prononcé, (e) centré et un peu prononcé, (f) centré et prononcé, (g) légèrement décentré et un peu prononcé et (h) décentré et peu prononcé ; Section hexagonale (i). Photographie (a) et (i). Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 6D WG : (b), (c), (e), (f) et (g) z1.25 et (d) z1.0.

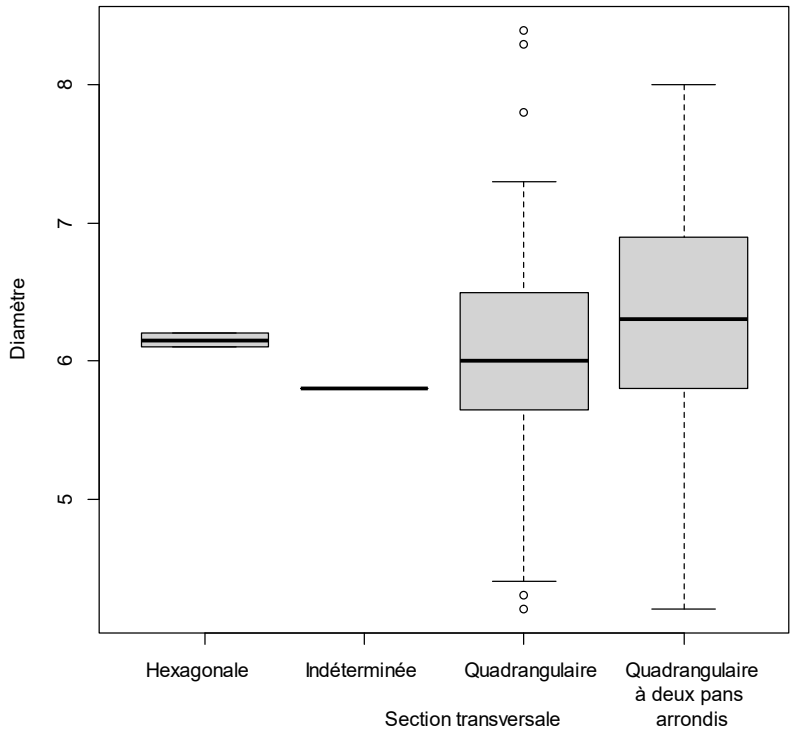


Figure 153 : Boite de dispersion des diamètres des perles en coquille bien conservées de l'hypogée des Crottes (Roaix) selon la forme de leur section perpendiculaire aux faces

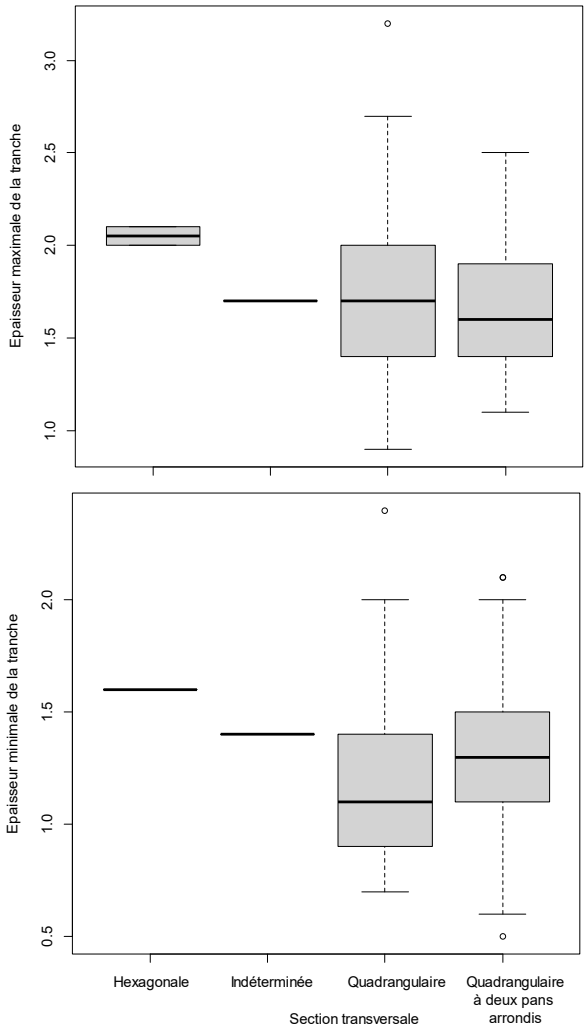


Figure 154 : Boite de dispersion des épaisseurs des perles en coquille bien conservées de l'hypogée des Crottes (Roaix) selon la forme de leur section perpendiculaire aux faces

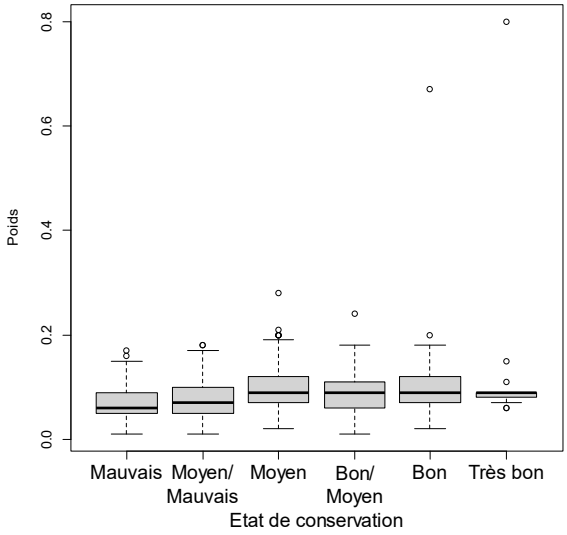


Figure 155 : Boite de dispersion des diamètres des perles en coquille de l'hypogée des Crottes (Roaix) selon leur état de conservation

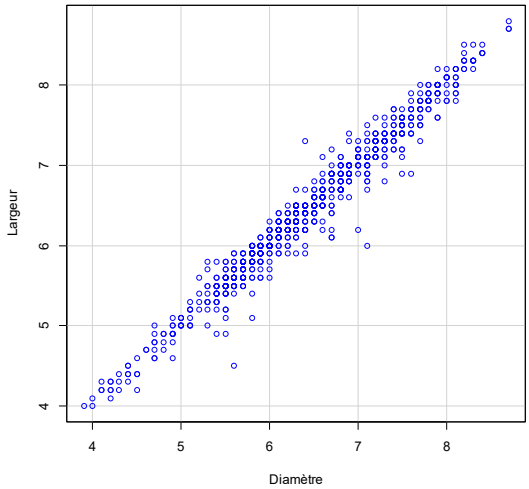


Figure 156 : Nuage de point du diamètre des perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes (Roaix) selon la largeur

mais celle-ci ne sont pas très bien conservées, expliquant peut-être leur irrégularité. **Ces pièces ont donc des sections parallèles aux faces de forme homogène.**

- *Données des sections perpendiculaires aux faces des 1113 perles discoïdes en coquille*

Les épaisseurs minimales varient entre 0,2 et 2,4 mm. Les épaisseurs maximales sont comprises entre 0,8 et 3,2 mm. L'étendue est un peu plus grande que celle des perles bien conservées, mais cela est probablement dû au nombre important de perles. Les épaisseurs sont toujours hétérogènes (CV : 30 et 23%). Si la perle à la plus petite épaisseur minimale est en mauvais état, les moyennes et les médianes des épaisseurs et de la différence sont semblables d'un état à l'autre (*Cf.* tableaux Annexes 2.3 Chapitre 3, p. 99-100). **L'état de conservation ne semble pas trop affecter les épaisseurs.**

Les formes des sections perpendiculaires aux faces des perles en coquille sont moins bien réparties entre celles qui sont quadrangulaires (30,2%) et les quadrangulaires à deux pans arrondis (43,4%). Les formes indéterminées (perles les moins bien conservées) sont assez nombreuses

(25,4%). Les premières ont majoritairement des petits côtés droits (17,3%). Quelques-uns de ces côtés sont plus ou moins en biais. Les sections quadrangulaires à deux pans arrondis ont principalement un bombé peu prononcé (25,9%) et centré (23,7%). Les deux formes sont donc également proches sur toute la série. Si le bombé n'est pas centré, il est majoritairement plus ou moins décentré vers la face inférieure. Quelques perles ont une section perpendiculaire hexagonale (*Cf.* tableaux Annexes 2.3 Chapitre 3, p. 101). **Malgré ces légères différences, la morphologie de l'ensemble des sections est plutôt homogène**.

- *Données sur les faces des 1113 perles discoïdes en coquille*

Les faces supérieures sont verticales en majorité (44,5%, *cf.* tableaux Annexes 2.3 Chapitre 3, p. 101) et légèrement inclinées (26,1%). C'est l'inverse pour les faces inférieures (31,5% de légèrement inclinée et 29,5% de verticale). Les faces courbes sont minoritaires pour le côté supérieur de la perle, mais sont plus nombreuses de l'autre côté (12,3%).

- *Données des perforations des perles bien conservées*

A nouveau je vais séparer les données liées aux perforations de perles bien conservées avant de détailler l'ensemble de ces pièces, afin de vérifier que l'état de la conservation n'affecte pas les données morphométriques des perforations.

Les diamètres à la surface des perforations mesurent entre 2 et 5 mm. Ils sont légèrement plus grands sur la face inférieure ou face 2 (médiane 3,1 mm, face supérieure : médiane 2,9 mm). **Les perforations seraient donc réalisées dans un premier temps depuis la face 2** (*Cf.* tableaux Annexes 2.4 Chapitre 3, p. 102)**.** Les diamètres sont homogènes pour les faces supérieures (CV : 13%) et peu homogènes pour les inférieures (CV : 18%). Les lumières ont des diamètres compris entre 1,6 et 3,3 mm. Elles sont homogènes (CV : 15%).

La forme des orifices est très largement circulaire (85,2% pour la face supérieure et 77% pour la face inférieure et 86,7% pour les lumières). Les orifices des surfaces sont aussi légèrement ovalaires (10,4 et 16,3%). Les autres morphologies sont minoritaires. Les contours de la lumière sont majoritairement réguliers (44,8%) et légèrement irréguliers (36,2%). **Les formes des orifices sont donc régulières** (*Cf.* tableaux Annexes 2.4 Chapitre 3, p. 102-103).

Les sections sont majoritairement biconiques (65,9% plus 3,7%, dont l'attribution, en tant que biconique n'est pas certaine, *cf.* tableaux Annexes 2.4 Chapitre 3, p. 103). **Elles peuvent être interprétées comme des perforations bifaciales**. Celles qui sont potentiellement coniques et cylindriques (9,6% et 8,2%) sont un peu plus présentes que les autres types de sections très minoritaires (en double U, et mixte : conique et cylindrique ou composée d'une partie cylindrique entourée par deux troncs de cône). Les perforations coniques avec ou sans partie cylindrique sont probablement unifaciales. Les autres types de sections minoritaires sont le résultat d'un orifice percé à partir des deux faces.

- *Données des perforations des 1113 perles discoïdes en coquille*

Les diamètres à la surface des perforations mesurent entre 1,9 et 5,5 mm. Sur l'ensemble des perles en coquille, les orifices des faces supérieures sont globalement plus petits que ceux des

faces supérieures (face inférieure ou face 2 : médiane 3,2 mm, face supérieure : médiane 2,9 mm). **Les perforations seraient donc réalisées dans un premier temps depuis la face 2.** Si l'ensemble des diamètres semble plus grand que ceux des perles bien conservées, ils sont un peu plus homogènes (CV : 14 et 16%, *cf.* tableaux Annexes 2.5 Chapitre 3, p. 104). Les lumières ont des diamètres compris entre 1,5 et 3,6 mm. La série est assez homogène également (CV : 15%).

Les dimensions des perforations sont un peu plus grandes pour les perles les moins conservées. Cependant, les médianes ou les moyennes des diamètres ne varient que d'un ou deux dixièmes de millimètre en fonction de l'état de conservation des perles. Cela s'explique aussi par le fait que les perforations des perles en mauvais état n'ont pas été mesurées. **On peut donc supposer que l'état n'affecte pas trop les dimensions des perforations** (Figure 157).

La forme des orifices des surfaces est très largement circulaire (68,1% pour la face supérieure et 64,3% pour la face inférieure). Les perforations indéterminées (15,8% pour la face supérieure et 17% pour la face inférieure) et légèrement ovalaires sont aussi présentes (8,4% pour la face supérieure et 10,2% pour la face inférieure). Le reste des formes est assez variable et très minoritaire (circulaire irrégulière, ovalaire et polygonale). Les lumières sont également de forme circulaire majoritairement (64,7%). Les autres formes sont diverses mais marginales (circulaire irrégulière, légèrement ovalaire dans un cas irrégulière, ovalaire, en forme de goutte et polygonale). **Les formes des orifices sont donc régulières**.

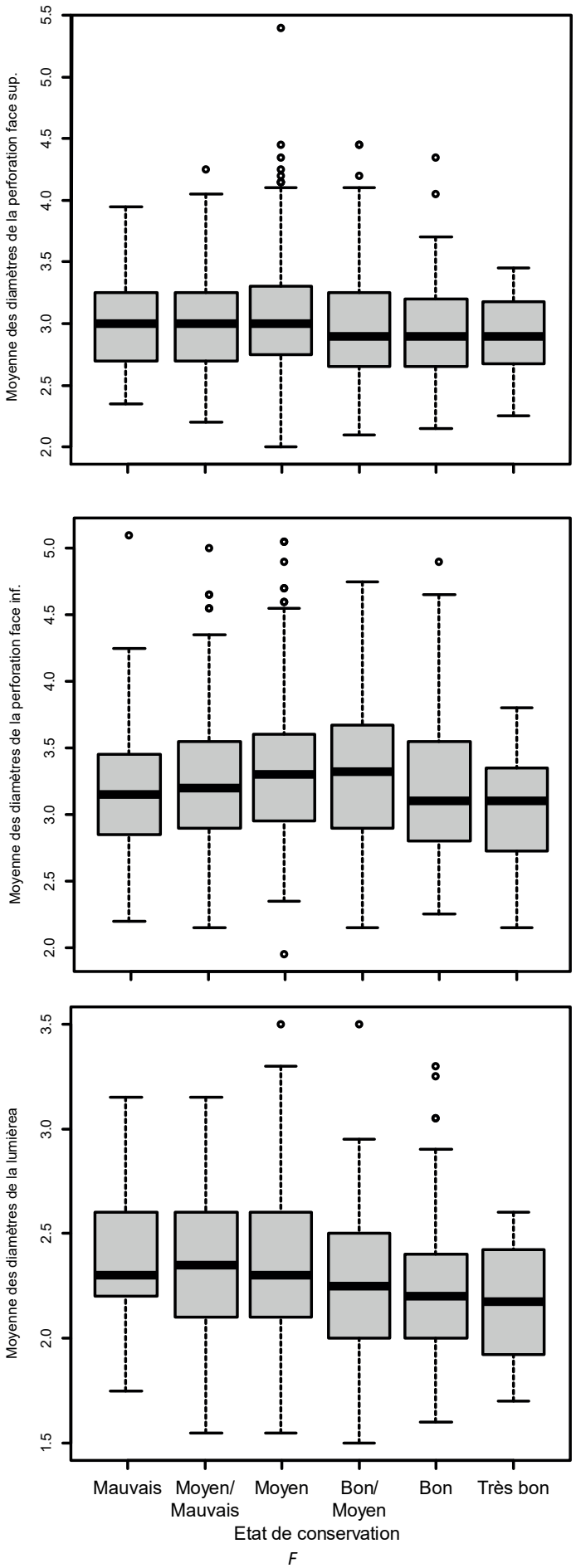
La forme et la régularité des contours des lumières semblent un peu plus impactées par l'état de la conservation. En effet, en dehors des formes circulaires et des contours réguliers qui sont présents sur des perles de tout état, les formes les moins régulières sont plus présentes sur des perles moins bien conservées. **Toutefois, l'état ne semble pas affecter la forme des orifices sur les surfaces** (Tableau 32, Tableau 33, Tableau 34).

Les sections sont majoritairement biconiques (58,2% plus 6,3% dont l'attribution, en tant que biconique n'est pas certaine, *cf.* tableaux Annexes 2.5 Chapitre 3, p. 105). **Elles peuvent être interprétées comme des perforations bifaciales**. Les autres types de sections sont très minoritaires (biconique irrégulière, en double U, et mixte : conique et cylindrique ou composée d'une partie cylindrique entourée par deux troncs de cône). **La conservation n'affecte pas les proportions des types de section, exceptées celle de formes coniques et cylindriques qui sont plus observées sur les perles bien conservées.**

◊ **Masse**

La masse des perles discoïdes en coquille bien conservées varie entre 0,02 et 0,8 g, avec la moitié des perles dont le poids est compris entre 0,07 et 0,1 g. Sur l'ensemble des perles en coquille, la masse varie entre 0,01 et 0,8 g, mais la moitié des perles ont un poids compris entre 0,05 et 0,1 g (*Cf.* tableaux Annexes 2.3 Chapitre 3, p. 99). **L'état de conservation n'a qu'un impact limité sur le poids** (Figure 158). La masse totale est comprise entre 98,5 et 99 g[112].

[112] Plusieurs éléments étaient enfilés sur un fil de nylon qui n'a pu être enlevé avant la pesée.



F

Figure 157 : Boite de dispersion des diamètres des perforations des perles en coquille de l'hypogée des Crottes (Roaix) selon leur état de conservation

	Forme lumière perfo										
Etat conservation	Circulaire	Circulaire irrégulière	En forme de goutte	Légèrement ovalaire	Légèrement ovalaire irrégulière	Ovalaire	Ovalaire irrégulière	Polygonale	Indéterminée	NA	Total
Mauvais	5,1	1,3	0,2	0,9	0,0	0,0	0,0	0,1	9,0	1,0	17,5
Moyen/ Mauvais	13,3	2,4	0,2	1,5	0,1	0,3	0,0	0,0	1,8	2,2	21,7
Moyen	26,2	3,8	0,7	1,0	0,0	0,1	0,1	0,4	1,7	2,1	36,0
Bon / Moyen	8,7	0,7	0,0	0,6	0,0	0,1	0,0	0,0	0,4	1,1	11,5
Bon	9,9	0,8	0,0	0,2	0,1	0,2	0,0	0,1	0,2	0,2	11,7
Très bon	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	1,6
Total	64,8	9,0	1,1	4,1	0,2	0,7	0,1	0,6	13,0	6,5	100

Tableau 32 : Pourcentage de la forme des lumières des perles discoïdes en coquille en fonction de l'état de conservation des perles.

	Forme surface perfo 1							
Etat conservation	Circulaire	Circulaire irrégulière	Légèrement ovalaire	Ovalaire	Polygonale	Indéterminée	NA	Total
Mauvais	5,0	0,0	1,0	0,2	0,0	10,2	1,1	17,5
Moyen/ Mauvais	14,5	0,0	2,1	0,3	0,0	2,7	2,2	21,7
Moyen	27,8	0,1	3,3	0,4	0,1	2,4	2,0	36,0
Bon / Moyen	9,5	0,0	0,6	0,0	0,0	0,3	1,1	11,5
Bon	9,8	0,0	1,3	0,2	0,0	0,2	0,2	11,7
Très bon	1,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0	0	1,6
Total	68,1	0,1	8,4	1,1	0,1	15,7	6,5	100

Tableau 33 : Pourcentage de la forme des perforations de la face supérieure des perles discoïdes en coquille en fonction de l'état de conservation des perles.

	Forme surface perfo 2					
Etat conservation	Circulaire	Légèrement ovalaire	Ovalaire	Indéterminée	NA	Total
Mauvais	4,7	1,2	0,2	10,5	0,9	17,5
Moyen/ Mauvais	13,7	2,2	0,3	3,2	2,3	21,7
Moyen	26,8	3,5	0,6	2,9	2,3	36,0
Bon / Moyen	8,9	1,2	0,1	0,1	1,3	11,5
Bon	8,9	2,1	0,3	0,3	0,2	11,7
Très bon	1,4	0,1	0,1	0	0	1,6
Total	64,3	10,2	1,6	17,0	6,9	100

Tableau 34 : Pourcentage de la forme des perforations de la face inférieure des perles discoïdes en coquille en fonction de l'état de conservation des perles.

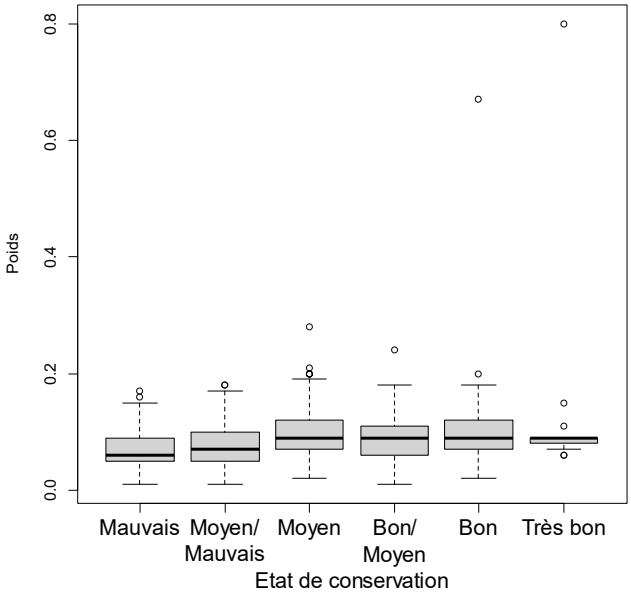


Figure 158 : Boite de dispersion de la masse des perles en coquille de l'hypogée des Crottes (Roaix) selon leur état de conservation

◊ Traces

Les traces ont été observées sur 422 perles en coquille. Elles sont au nombre de 902.

Les stries sont présentes sur les faces, les tranches et dans les perforations (Tableau 35). On peut observer des stries sur la face supérieure de 23 perles de la couche 5 (Figure 159-a). Aucune strie technique n'est présente sur la face inférieure. Dans plusieurs cas, la perforation recoupe les stries. Elles sont encore moins présentes sur les tranches, sans que cela soit dû à la conservation, puisque qu'aucune strie n'est visible sur les perles en très bon état. Les stries dans les perforations sont un peu plus nombreuses (Figure 159-b). **Les stries sur les faces et les tranches**, au vu de leurs caractéristiques, **semblent être issues d'une abrasion**, avec un geste transversal pour les tranches. **Celles présentes sur les parois de la perforation sont liées au perçage des perles**. Les stries circulaires indiqueraient une rotation continue sur 360° de la pointe, tandis que les stries semi-circulaires indiqueraient une rotation sur 180° avec des sens alternatifs.

Localisation	Nombre de perles - Pourcentage	Caractéristiques des traces	Caractéristiques des stries	Chronologie
Face supérieure	23 -2%	Unifaciales unilatérales ou bilatérales Circonscrites à couvrantes Superficielles ou marquées	• Obliques ou longitudinales • Unidirectionnelles • Parallèles ou sécantes • De courtes à longues • De étroites à mixtes • De rares à nombreuses	Recoupées par la perforation
Tranche	11 - 0,92%	Unilatérales ou bilatérales Circonscrites ou développées Superficielles ou marquées	• Obliques ou transversales • Unidirectionnelles • Parallèles • De courtes à longues • De étroites à mixtes • De rares à nombreuses	
Perforation	82 - 6,88%	Unilatérales ou bilatérales Circonscrites ou développées Superficielles à profonde	• Circulaires ou semi-circulaires • Parfois concentriques • Surtout larges et mixtes • Surtout rares et assez nombreuses	

Tableau 35 : Caractéristiques des traces d'origine technique observées sur perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes

Les faces sont majoritairement planes. Cet aspect est difficilement définissable. Je l'ai nommé « émoussé », car il crée une surface plane sans stries. On la retrouve sur 27,2% des perles en coquille de la couche 5. Dans 63,3% des cas, cet émoussé est bifacial. **Il pourrait s'agir d'une trace technique, du résultat d'une abrasion, d'un polissage dont le but serait de rendre les faces planes ou d'une trace d'usure** (Figure 159-c).

Les stries semblent atténuées par les émoussés mais également par deux autres traces dont l'origine est indéterminée. **Il s'agit des plages beiges présentes sur les faces** (18,8% de la couche 5) et dans quelques cas dans la perforation et sur les tranches (Figure 159-d). Ces plages beiges sont majoritairement visibles de manière couvrante (ou presque) sur les deux faces. Ces traces sont souvent accompagnées de polis, rendant les pièces grasses et brillantes. Les plages beiges sont souvent présentes sur les perles les mieux conservées. Sont-elles le résultat d'un polissage effaçant les stries et les décors en aplanissant les faces ? Au vu de la régularité et de la finesse de certaines perles (Figure 160), elles pourraient être le résultat d'un polissage fin de finition. Toutefois, ces traces, notamment le poli, pourraient également **être liées à l'utilisation de l'objet** et résulteraient du frottement de la pièce contre une autre perle ou une autre matière (Bonnardin, 2009, p. 76-77 ; Mărgărit, 2016, p. 71-72).

En dehors des stries, différentes traces sont visibles sur certaines perforations. Elles sont présentes sur 54 perles soit 4,5% des perles en coquille de la couche 5. Il s'agit :

- D'émoussés sur les arêtes, les rendant ainsi plus ou moins arrondies, sur les parois (les stries sont plus ou moins effacées) et même sur la jonction entre deux parties de la perforation (Figure 161-a et c),
- D'échancrure circonscrite sur la paroi ou les arêtes unilatérales, superficielles ou marquées (Figure 161-b),
- Et de poli visible sur les parois de la perforation accompagnant une échancrure ou un émoussé.

◊ Schéma opératoire des perles discoïdes en coquillage

Pour établir les schémas opératoires et les usures, je n'ai pris en compte que les perles bien conservées (135). Toutefois, un certain nombre de remarques s'applique à l'ensemble de la série. L'ensemble des phases de fabrication n'a pas été déterminé avec certitude du fait de l'effacement des traces des premières étapes et du port potentiel de ces objets.

La partie de la coquille utilisée pour fabriquer ces perles varie. En effet, quelques perles ont des décors sur les deux faces ou sur la tranche. Cela indique l'emploi du bord de la valve. Sur l'ensemble des pièces observées, environ 120 perles discoïdes en coquille ont une face inférieure plus ou moins concave. Ces pièces pourraient être fabriquées à partir de morceau de coquille proche du crochet. Une seule perle présente une face supérieure bien convexe.

Contrairement aux autres perles discoïdes, l'étape du débitage dans le schéma opératoire des objets en coquille (Figure 166) n'est pas complètement inconnue. Du fait, des différentes tailles de perles qui varient entre 4,2 et 8,5 mm de diamètre, **je privilégie l'hypothèse d'un débitage par percussion de la valve**. En effet, la fracturation des valves n'étant pas contrôlable, les supports

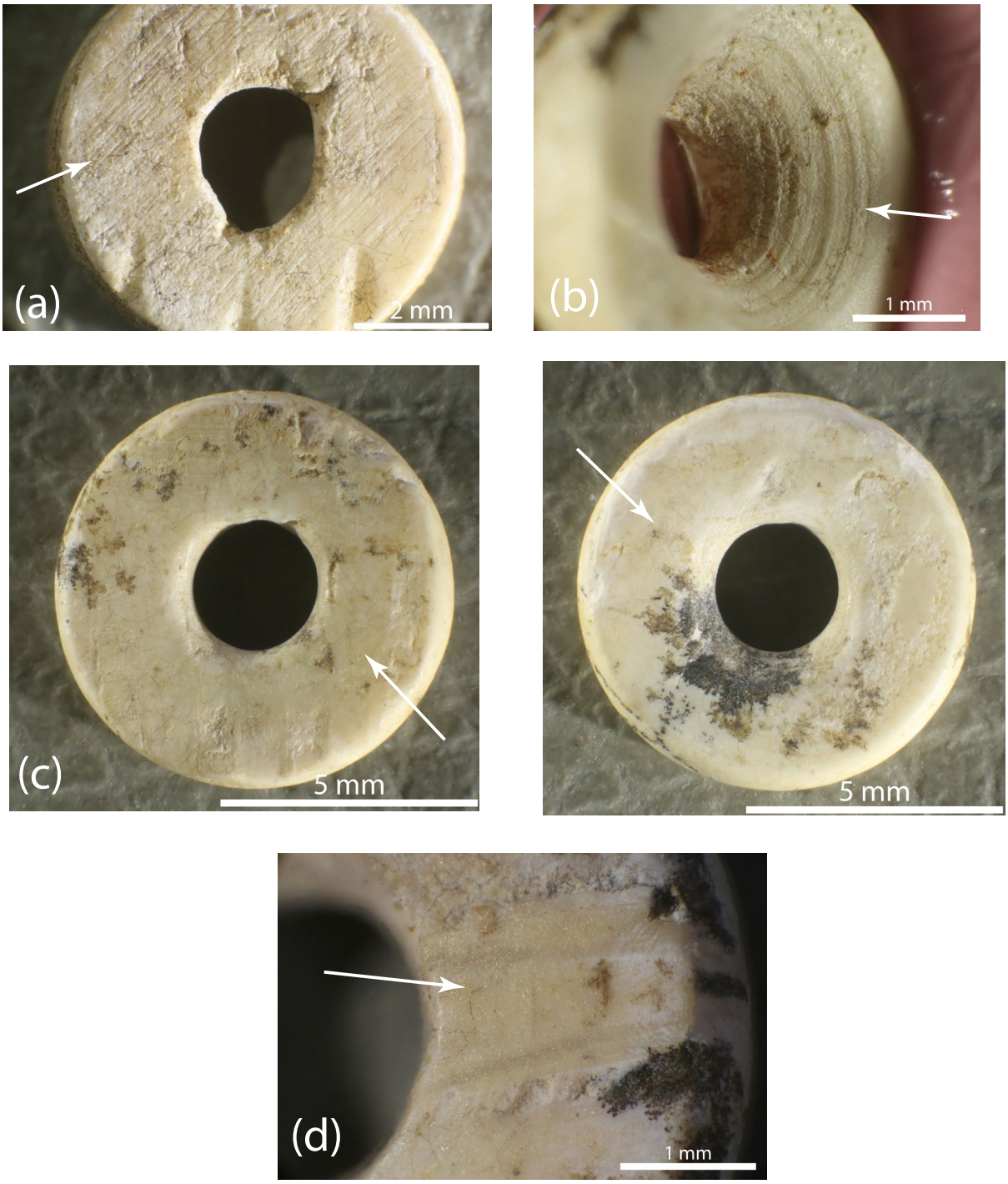


Figure 159 : Planche de différentes traces techniques et indéterminées des perles discoïdes en coquille de l'hypogée de Crottes, (Roaix, Vaucluse) : (a) stries sur les faces, (b) stries sur les parois de la perforation, (c) émoussé sur la face supérieure et inférieure, (d) plage beige. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 6D WG : (a) z2.0, (b) z2.5, (c) et (d) z1.0

Figure 160 : Photographie des perles régulières et fines en coquille de l'hypogée des Crottes (Roaix) X13, X4-203, X207-1055

obtenus sont irréguliers (Mărgărit, 2016, p. 69). Aucune pièce n'est en cours de fabrication dans l'hypogée, permettant de vérifier avec certitude cette hypothèse. Toutefois, le lien entre supports obtenus grâce à la fracturation par percussion de la valve et des perles de diamètre varié est démontré sur des ateliers de fabrication de l'ile d'Oléron (Ricou, Esnard, 2000, p. 86).

Ensuite, au vu des stries qui y sont observées, **les faces supérieures des supports** (ou d'une partie du moins) **sont abrasées** probablement dans le but de faciliter la perforation en enlevant les décors, en aplanissant les surfaces et en diminuant l'épaisseur. Les faces supérieures présentent différents degrés d'abrasion (Figure 162) : de partiel (aplanissement des décors puis du centre) à l'effacement intégral des décors (Bonnardin, 2009, p. 93). Qu'en est-il des très nombreuses perles dont la face supérieure a été plus ou moins aplanie sans qu'aucune strie n'y soit visible ? Les traces ont-elles été effacées ? Une autre technique a-t-elle été utilisée ?

La même question se pose pour les faces inférieures. Aucune strie technique n'y est visible. Pourtant, de nombreux exemples montrent une face inférieure partiellement ou complètement plane (Pauc, 1996-1997, p. 28 ; Bonnardin, 2009, p. 93). **Les faces inférieures ont donc été travaillées** (Figure 162). Ont-elles été abrasées puis, la suite de la chaine opératoire ou l'usage de l'objet ont effacé les traces ? Dans ce cas-là, quelques faces inférieures -de la même manière que les surfaces externes- auraient conservé des stigmates. Elles ont pu être aplanies à l'aide d'une autre technique proche du polissage. Ces observations pourraient être rapprochées de celles faites par H. Alarashi sur de nombreuses cyprées où des facettes planes sont présentes sur leur face ventrale. Ces traces seraient créées lors de l'abrasion en série des faces dorsales afin de les régulariser après leur perforation par percussion indirecte. Plusieurs cyprées sont placées face dorsale contre un abraseur puis recouverte par une planche de bois qui permet d'abraser plusieurs cyprées en même temps. Le frottement entre la planche et les faces ventrales crée les facettes planes (Alarashi, 2014, p. 600) (Figure 163). Un dispositif similaire pourrait être imaginé pour les perles discoïdes en co-

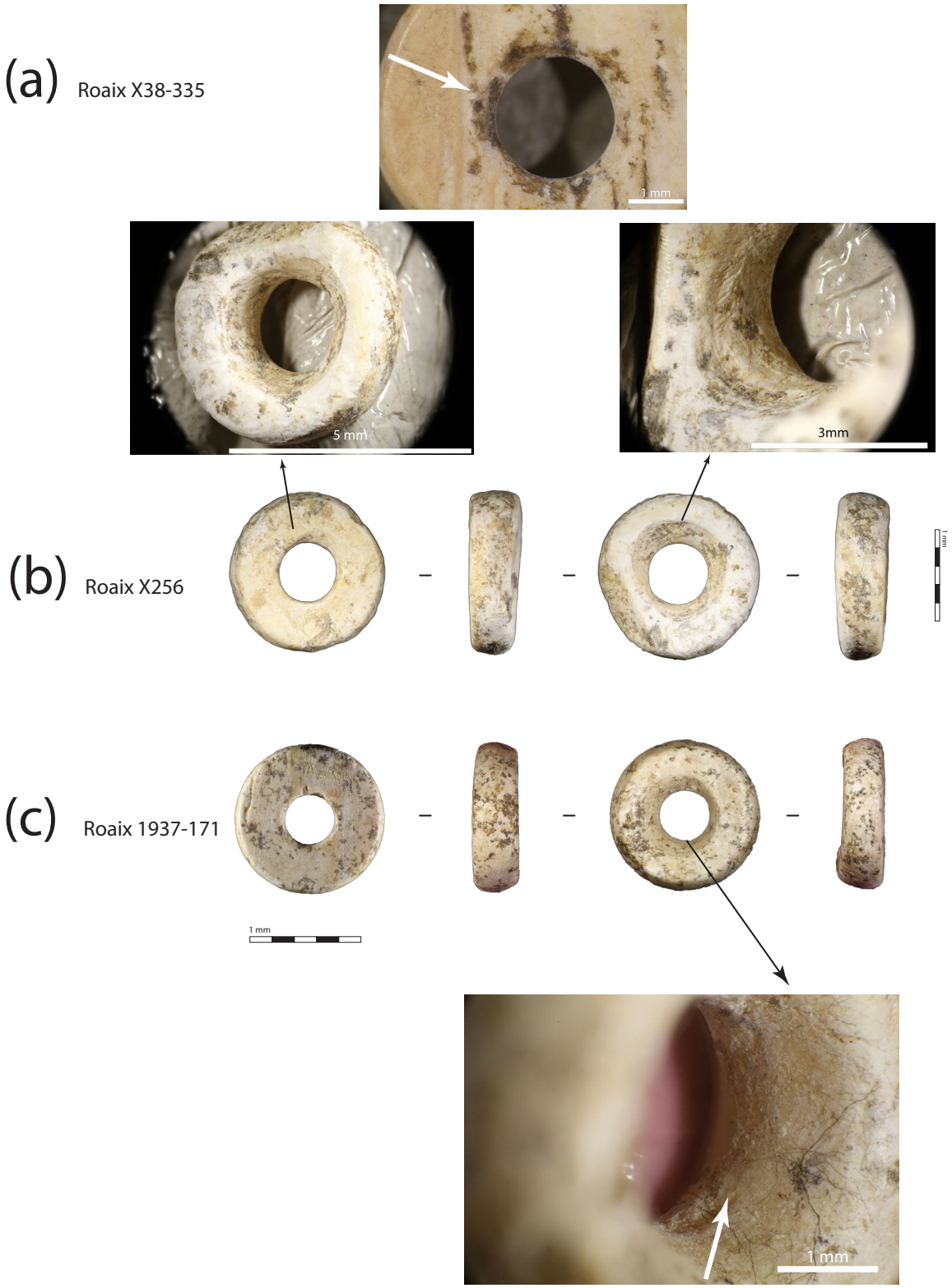


Figure 161 : Planche des traces d'usure des perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes (Roaix.) : (a) émoussé sur l'arête de la perforation, (b) échancrure de la perforation et (c) émoussé de la paroi. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 6D WG : (a) et (b) z2.0, et (c) z3.2.

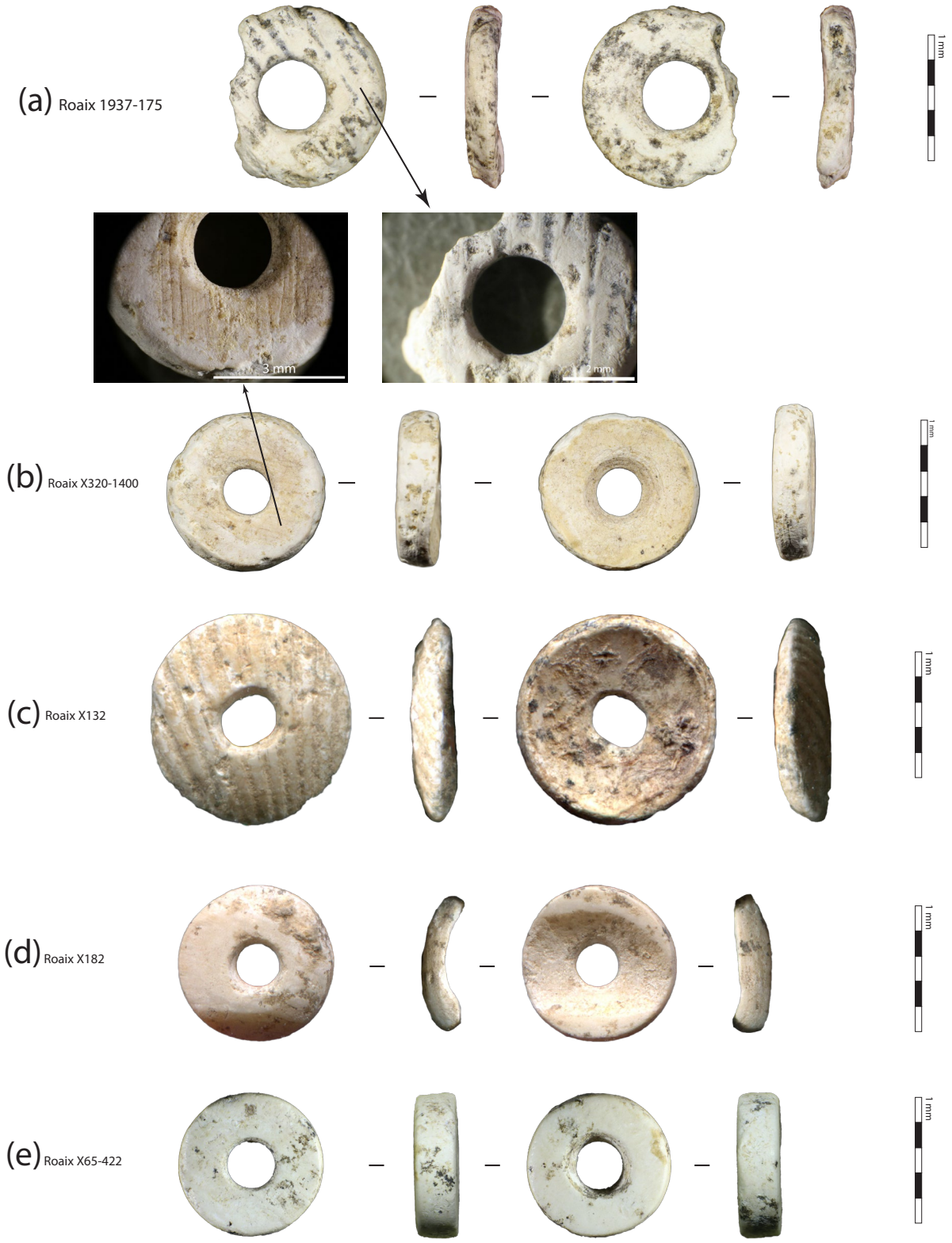


Figure 162 : Planche de différentes traces techniques et indéterminées des perles discoïdes en coquille de l'hypogée de Crottes, (Roaix, Vaucluse) : (a) stries sur les faces, (b) stries sur les parois de la perforation, (c) émoussé sur la face supérieure et inférieure, (d) plage beige. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 6D WG : (a) z2.0, (b) z2.5, (c) et (d) z1.0

quille. Des expérimentations sont toutefois, nécessaires pour en vérifier la faisabilité (notamment s'il est possible d'obtenir des faces qui ne sont pas parallèles) et les résultats. Une autre hypothèse pourrait expliquer l'absence de stries sur la face inférieure. Comme il semblerait que les stries sur la face supérieure aient été également effacées sur une grande partie des perles, seules les stries les plus marquées ont été conservées. Les pièces auraient donc pu être abrasées une à une entre une meule et une molette à la manière des expérimentations de P. Pauc (1996-1997, p. 27-29). Les différentes morphologies obtenues lors de ces essais sont d'ailleurs similaires à celles des perles en coquille de l'hypogée des Crottes. Le travail unifacial ou bifacial des perles pourrait être lié à l'épaisseur de la coquille (Figure 164), puisqu'elles ont des dimensions similaires, voire un peu inférieures, pour les épaisseurs minimales des perles à face interne courbe (Bonnardin, 2009, p. 94).

La perforation est probablement réalisée après l'abrasion de la face supérieure. Elle est souvent bifaciale, mais peut-être unifaciale. Dans les deux cas, **elle est d'abord réalisée à partir de la face interne** du fait de la concavité, évitant les fractures (Ricou, Esnard, 2000, p. 90). Au vu de la forme et de la régularité des orifices, mais également des caractéristiques des stries sur les parois des perforations, les forages semblent avoir été faits **manuellement et mécaniquement**. Les techniques semblent varier. Certaines perles auraient pu être percées à l'aide d'une pointe actionnée directement par la main (Figure 165-b) : orifices irréguliers de formes ovalaire voire polygonale et stries semi-circulaires. D'autres ont été perforées à l'aide d'un foret mécanique (Figure 165-c) : orifices circulaires, lumières aux contours régulier et stries circulaires et concentriques. Un certain nombre ont pu être réalisées soit mécaniquement soit à l'aide d'un outil pointu emmanché sur une tige actionnée par la main. Plusieurs perforations semblent avoir été percés mécaniquement sur la face inférieure et finis à l'aide d'un perçoir activé à la main sur la face supérieure.

La variété des morphologies de la section transversale (quadrangulaire à deux pans arrondis dont le bombé est plus ou moins centré, quadrangulaire variant du rectangulaire au trapézoïdal) indiquerait que les perles ont ensuite été enfilées sur un lien afin de **façonner les tranches par abrasion en séries** (Ricou, Esnard, 2000). Avant cela, elles ont pu être dégrossies par percussion à l'aide d'un galet afin de leur donner une forme polygonale (Bonnardin, 2009, p. 92-93) même si aucune trace n'en témoigne. Les perles ont probablement été classées par graduation croissante assurant une meilleure cohérence. Cela est indiqué par l'orientation du biseau ou le décentrage du bombé vers la face concave majoritaire pour le corpus (Ricou, Esnard, 2000, p. 92). Le reste du dispositif d'abrasion n'est pas connu, si ce n'est que les stries obliques sur les tranches peuvent être l'indice que l'objet a été fixé de manière un peu lâche permettant un changement d'axe lors de l'abrasion. L'orientation des stries indiquerait une abrasion dans un axe perpendiculaire aux faces.

La constatation d'une **phase de finition** dans le schéma opératoire des perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes est **incertaine**. En effet, cela dépend de l'origine des plages beiges et des polis sur les faces et les tranches des objets bien conservés. Si elles sont issues de la fabrication de la pièce, il pourrait s'agir de traces liées à un polissage dans le but de régulariser la perle et d'effacer les traces précédentes. Cette étape est peut-être à l'origine de l'aspect plat des faces inférieures et de certaines faces supérieures. Si ces traces ainsi que la disparition ou l'atténuation des décors de la face supérieure sont d'origine fonctionnelle, elles sont le marqueur d'une usure

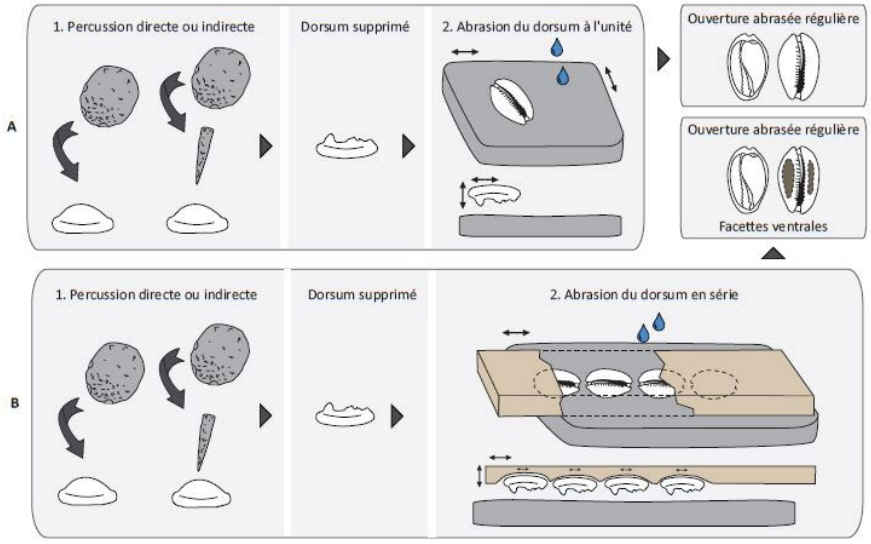


Figure 163 : Proposition de procédés de percement des cyprées. A : suppression du dorsum par percussion directe ou indirecte ; B : abrasion à l'unité ou en série (Alarashi, 2014, p. 111, vol. 2).

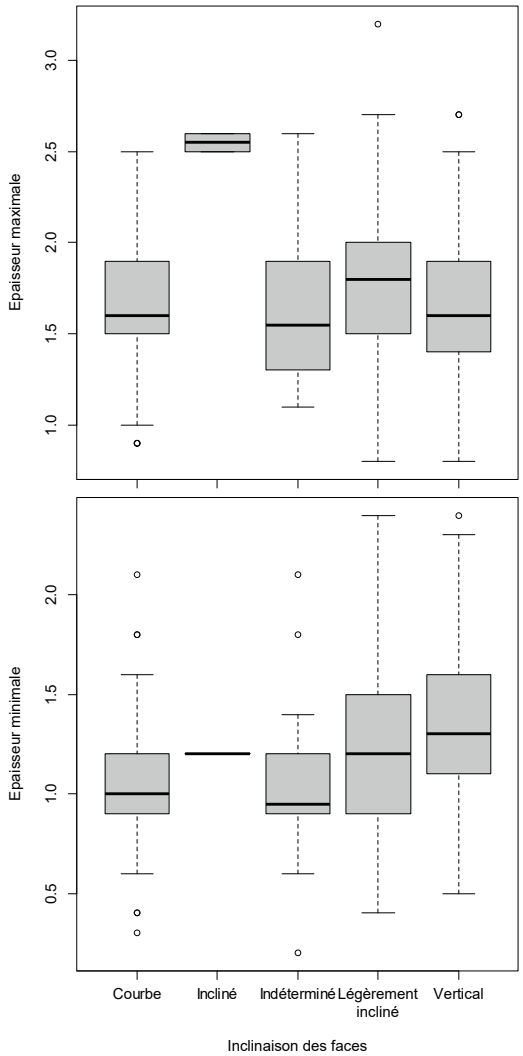


Figure 164 : Boite de dispersion des épaisseurs des perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes en fonction de l'inclinaison du méplat

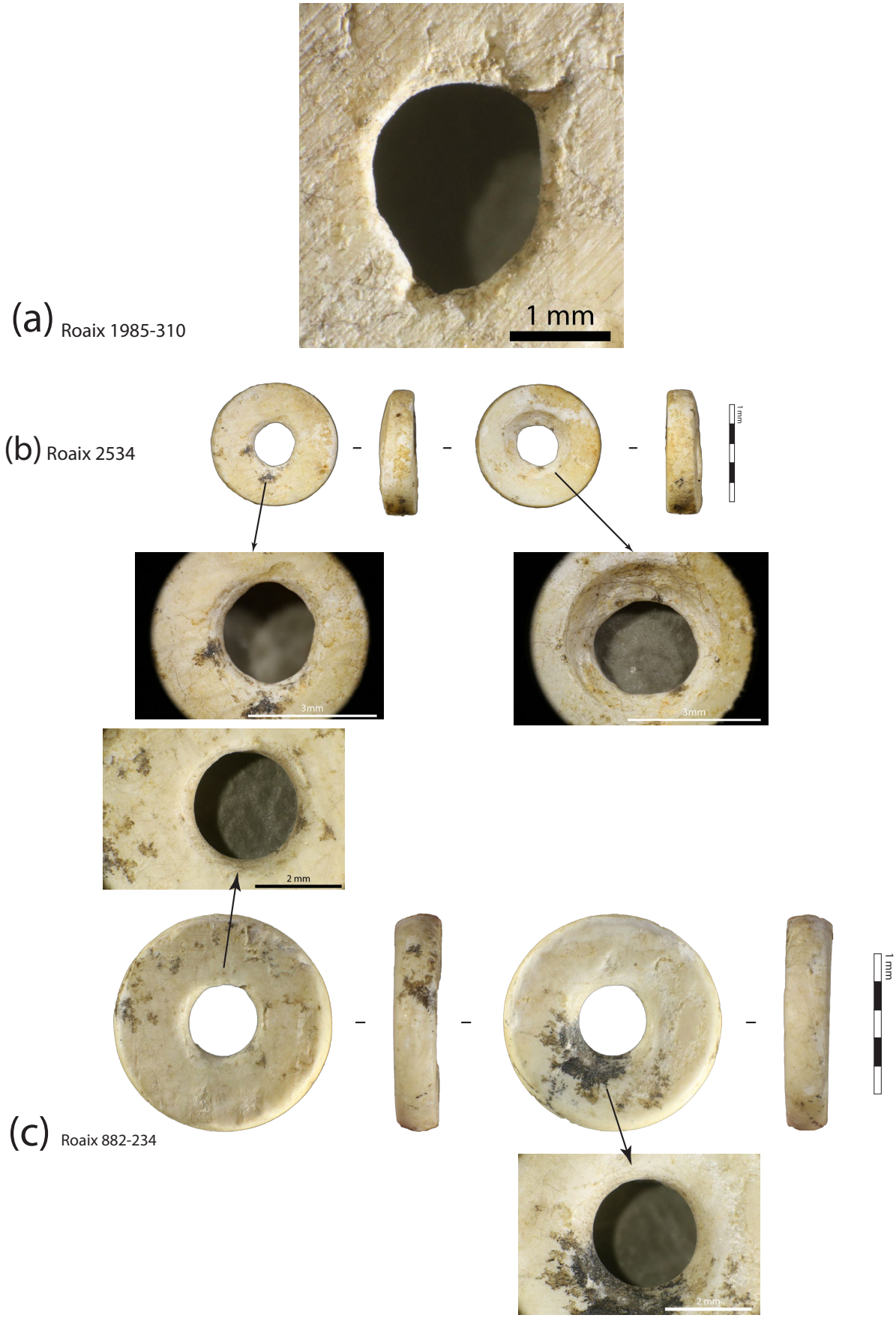


Figure 165 : Planche des photographies des différentes techniques de perforation des perles discoïdes en coquille : (a) manuelle par percussion, (b) manuelle par rotation et (c) rotation mécanique. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 6D WG : (a) z3.2, (b) et (c) z2.5.

marquée, car l'ensemble des traces a disparu sur la plupart des perles. En effet, des expérimentations ont démontré qu'au bout d'un an, les traces techniques ont presque disparu et qu'un poli macroscopique est visible sur les surfaces des perles (Mărgărit, 2016, p. 71). Il faut noter que si ce sont des traces fonctionnelles, certaines perles auraient des surfaces plus usées que leur perforation. Il est donc fort probable que ces traces soient pour certaines techniques et d'autres fonctionnelles, voire taphonomiques. Seules une étude microscopique et des expérimentations permettront de les distinguer.

Le schéma opératoire des perles discoïdes en coquille de la couche 5 de l'hypogée des Crottes est composé au minimum de six ou sept actions techniques et entre quatre et six techniques.

◊ **Usures**

Du fait de l'incertitude sur l'origine des traces de surface, le degré d'usure a été essentiellement basé sur des critères situés dans ou aux marges de la perforation (présence de stries et leur intensité, forme des arêtes et présence de traces d'usure sur les parois ou les arêtes de perforation).

Malgré la bonne conservation des perles prises en compte pour établir la chaine d'usure, sur 135 pièces, **le pourcentage de perles dont le degré d'usure est indéterminé est important** (35,6%). En dehors de ces pièces, **les objets en coquille usés sont plus nombreux que les perles peu ou pas usées** (31,1 et 15,6%). Il n'y a donc pas de perles discoïdes en coquille très usées sur le site. Parmi les objets usés, deux usures qui pourraient être des stades graduels ont été observées :

- La première usure regroupe les perles dont les stries de perforation ont disparu complètement ou en partie et dont les arêtes des orifices sont plus ou moins arrondies. L'étendue de ces émoussés pourrait également être différents degrés d'usure (Bonnardin, 2009, p. 139). Il faut cependant, noter que l'importance de l'usure liée au frottement du lien pendant l'abrasion en série sur les traces techniques des perforations n'est pas connue. Ces objets pourraient donc être peu ou pas usés. Néanmoins, comment expliquer que certaines perles conservent des stries issues de leur perforation ? Ces perles n'ont pas été façonnées en série ou un lien de nature différente a été utilisé ? Cette question doit être approfondie par des expérimentations et une étude microscopique de ces éléments. L'hypothèse d'une usure différenciée reste envisageable.
- La deuxième usure regroupe les perles dont la perforation est légèrement déformée par un émoussé plus prononcé ou par des échancrures peu marquées. La plupart de ces perles ont des arêtes plus ou moins arrondies et n'ont aucune strie visible sur les parois de la perforation, mais ce n'est pas le cas de tous les objets.

Le niveau d'analyse de l'usure ne permet pas de déterminer avec certitude la manière dont les perles ont été portées. Il semblerait toutefois, qu'elles aient été enfilées sur un lien de manière relativement libre (Bonnardin, 2009, p. 139).

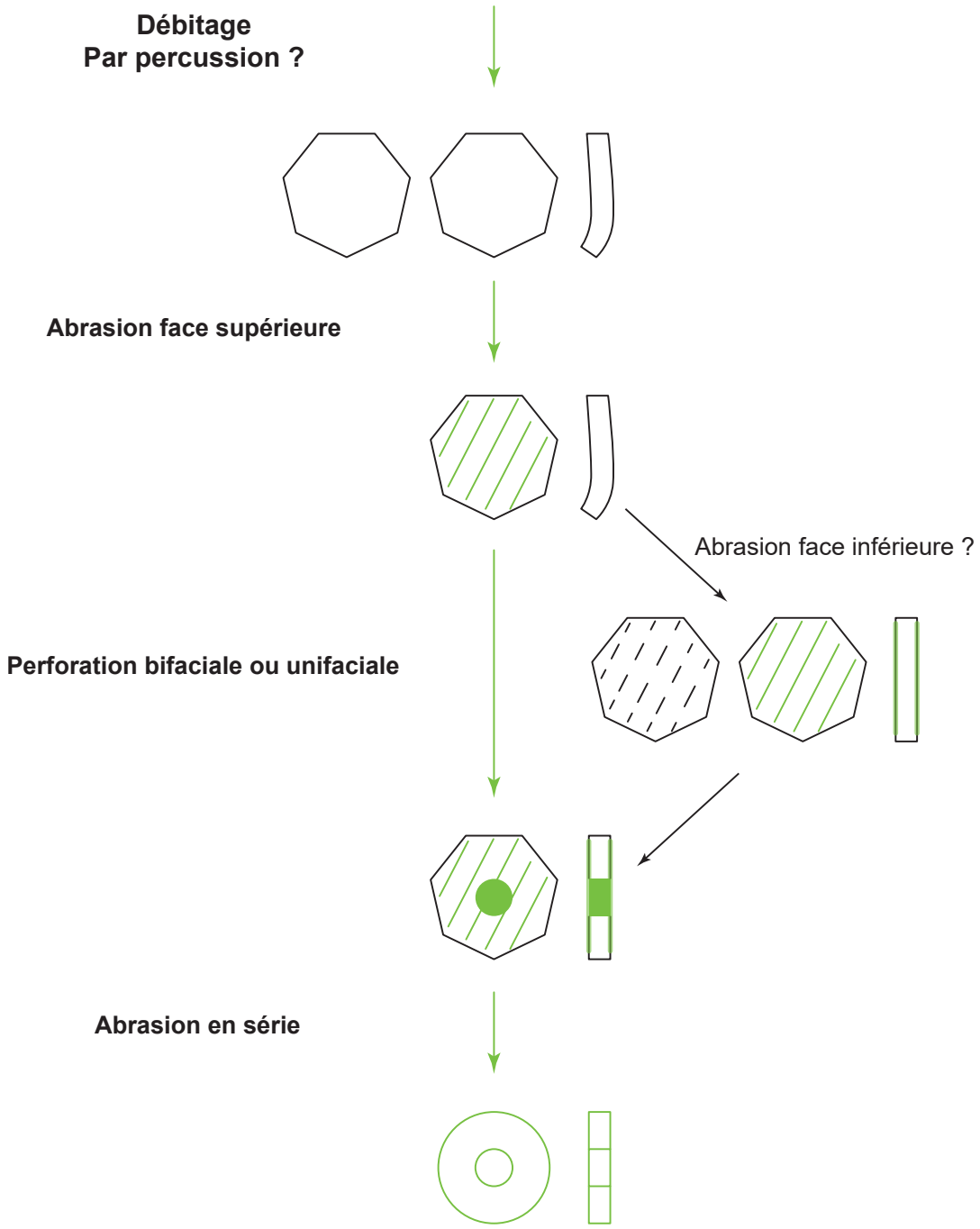


Figure 166 : Schéma opératoire de la fabrication des perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes. En vert les étapes certaines.

◊ Ensembles et perles discoïdes en coquille

Je ne prendrai en compte que les objets prélevés pendant la fouille. Les objets d'ensembles trouvés au tamisage ne seront pas comparés, car il peut d'agir de perles regroupées. 66 ensembles ont pu être établis dont 57 avec des perles discoïdes en coquille (*Cf.* 2.2.1.1.6). Les perles en coquille prélevées pendant la fouille de manière individuelles sont au nombre de 162.

Le nombre de perles en coquille par ensemble varie de 1 à 78 perles. Cela représente entre 33 et 100% des éléments de parure au sein des compositions. Toutefois, la moitié des assemblages contient entre 96 et 100% des perles discoïdes en coquille. **Elles sont donc largement majoritaires dans les ensembles.**

◊ **Répartition spatiotemporelle**

- *Niveaux et concentrations*

Les perles en coquille sont réparties sur l'ensemble du site et des couches. Dans la couche 5, tous les niveaux contiennent des perles discoïdes en coquille. Elles sont légèrement plus présentes dans le niveau 5-2 (32,4%), mais le 5-1 supérieur et le 5-3 sont également bien représentés (29,1 et 24,2%). Dans chaque niveau, il existe plusieurs concentrations de perles plus ou moins importantes et étalées (Tableau 36, Figure 167, Tableau 37, Figure 168, Tableau 38, Figure 169, Tableau 39, Figure 170).

- *Répartition et morphométrie*

Si l'on compare l'ensemble des caractères en fonction de la répartition spatiotemporelle, il semble y avoir assez peu de différence entre les différents niveaux et groupes spatiaux. En effet, il n'a pas de différence dans les proportions des états de conservation en fonction du niveau, mais une concentration (5-2-A) regroupe une plus grande proportion des perles mal conservées. Est-ce à cause de la bande érodée sur laquelle se situe une partie de cette concentration ?

Au niveau des dimensions (diamètre général, épaisseurs, et diamètre des perforations, *Cf.* Tableaux Annexes 2.6 Chapitre 3, p. 106-107), **aucun niveau ne se distingue**[113]. Il en est de même pour les concentrations d'objets, excepté pour le diamètre général. En effet, en prenant en compte uniquement les perles dans les concentrations, il y a un lien significatif (au seuil de 5%) entre le regroupement des perles et le diamètre des perles[114]. Toutefois, ces variations sont difficiles à voir (Figure 171). Il semblerait que ce soient les perles les plus grandes qui sont concentrées dans les groupes 5-1inf-C, 5-3-A, et B. Deux autres groupes (5-1inf-B et 5-1sup-C) sont composés de peu de perles, cela expliquerait la faible variation dans les dimensions. Toutefois, un autre groupe présente des tailles homogènes avec un nombre de perles plus important (5-1sup-A).

Il en est de même si l'on observe la taille des perles en fonction des ensembles (Figure 172). Dans la plupart des cas, le CV des diamètres généraux est inférieur à celui prenant en compte toutes les perles de la série. **Cela indiquerait une homogénéité des tailles un peu plus importante au sein des ensembles**. En revanche, il faut noter que le CV et le nombre de perles des ensembles ne sont pas corrélés. En effet, les ensembles comprenant le plus grand nombre d'objets ne sont pas ceux où le diamètre varie le plus. Par exemple, les deux plus gros ensembles ont des CV inférieurs à celui de la série (15%), notamment Roaix 1868 dont les diamètres de 45 perles varient d'environ 6%. **Certains ensembles sont donc plus homogènes que d'autres.** Il faut toutefois, rappeler que les compositions ne sont peut-être pas complètes.

[113] La réalisation de tests de Kruskal-Wallis entre le niveau et les variables diamètre, largeur et épaisseur maximale donnent des p-values supérieures à 0,05 (0,1181 ; 0,05792 ; 0,4068). H0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre les niveaux) n'est pas rejetée.

114 La réalisation d'un test de Kruskal-Wallis entre la concentration et la variable diamètre donne une p-value inférieure à 0,05 (1,886x10-4). H0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre les concentration) est rejetée. Il y a donc un lien significatif (au seuil de 5%) entre la concentration et la variable diamètre. Les p-values corrigées des tests de Wilcoxon-Mann-Whitney réalisés deux à deux entre les différentes concentration pour tester leurs variations de diamètre, sont à retrouver dans les Annexes 2.6 du Chapitre 3 , p. 107.

Nom de la concentration	Carrés	Effectif	Pourcentage
5-1sup-A	C5-C6-D5-D6	40	12,6
5-1sup-B	E4-E5	52	16,4
5-1sup-C	B6	16	5,0
5-1sup-Autre	Autres carrés	209	65,9
Total		317	100

Tableau 36 : Les effectifs et pourcentages des perles des différents groupes spatiaux du niveau 5-1inf.

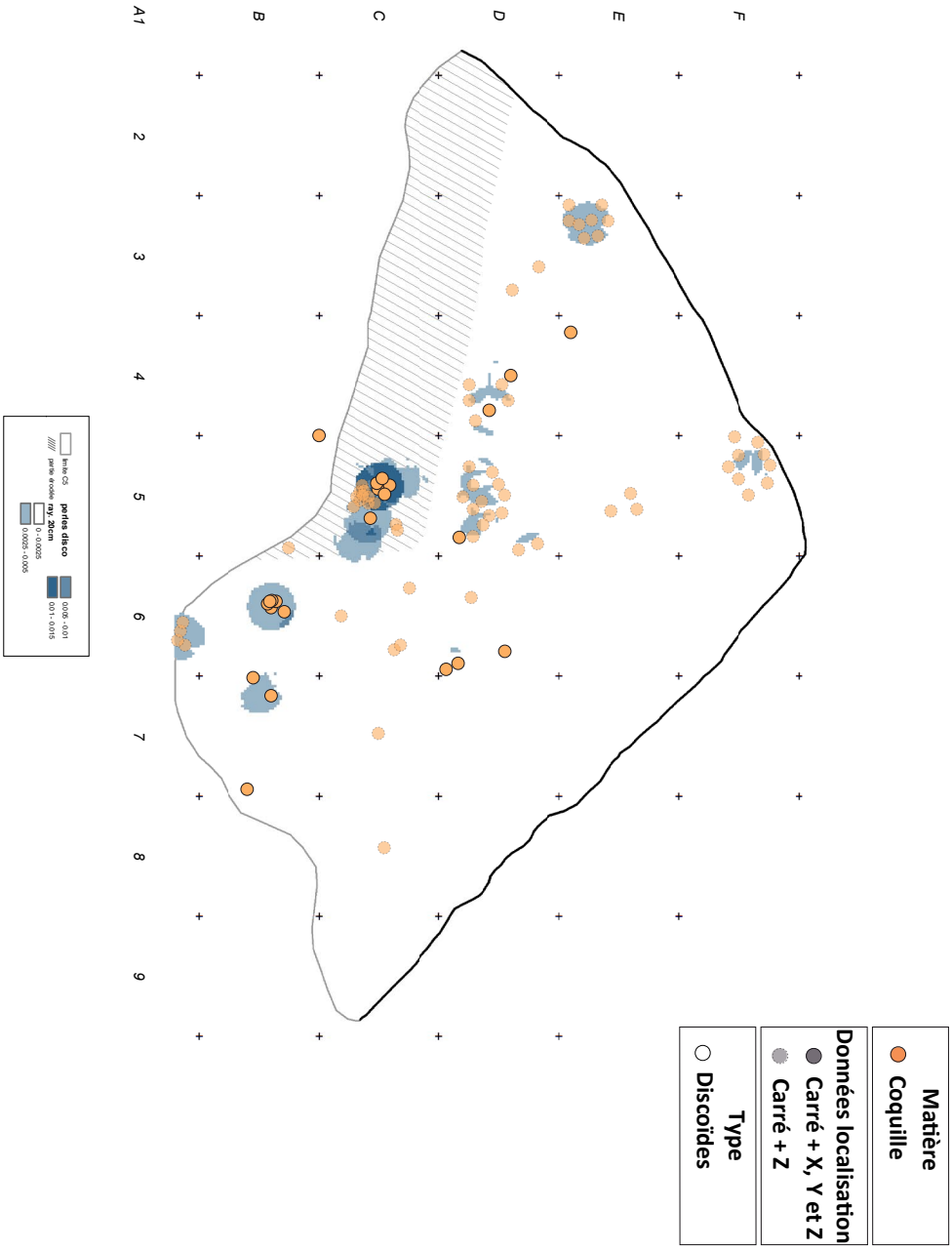


Figure 167 : Carte de répartition des perles discoïdes en coquille du niveau 5-1inf de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020).

Nom de la concentration	Carrés	Effectif	Pourcentage
5-1sup-A	C5-C6-D5-D6	40	12,6
5-1sup-B	E4-E5	52	16,4
5-1sup-C	B6	16	5,0
5-1sup-Autre	Autres carrés	209	65,9
Total		317	100

Tableau 37 : Les effectifs et pourcentages des perles des différents groupes spatiaux du niveau 5-1sup.

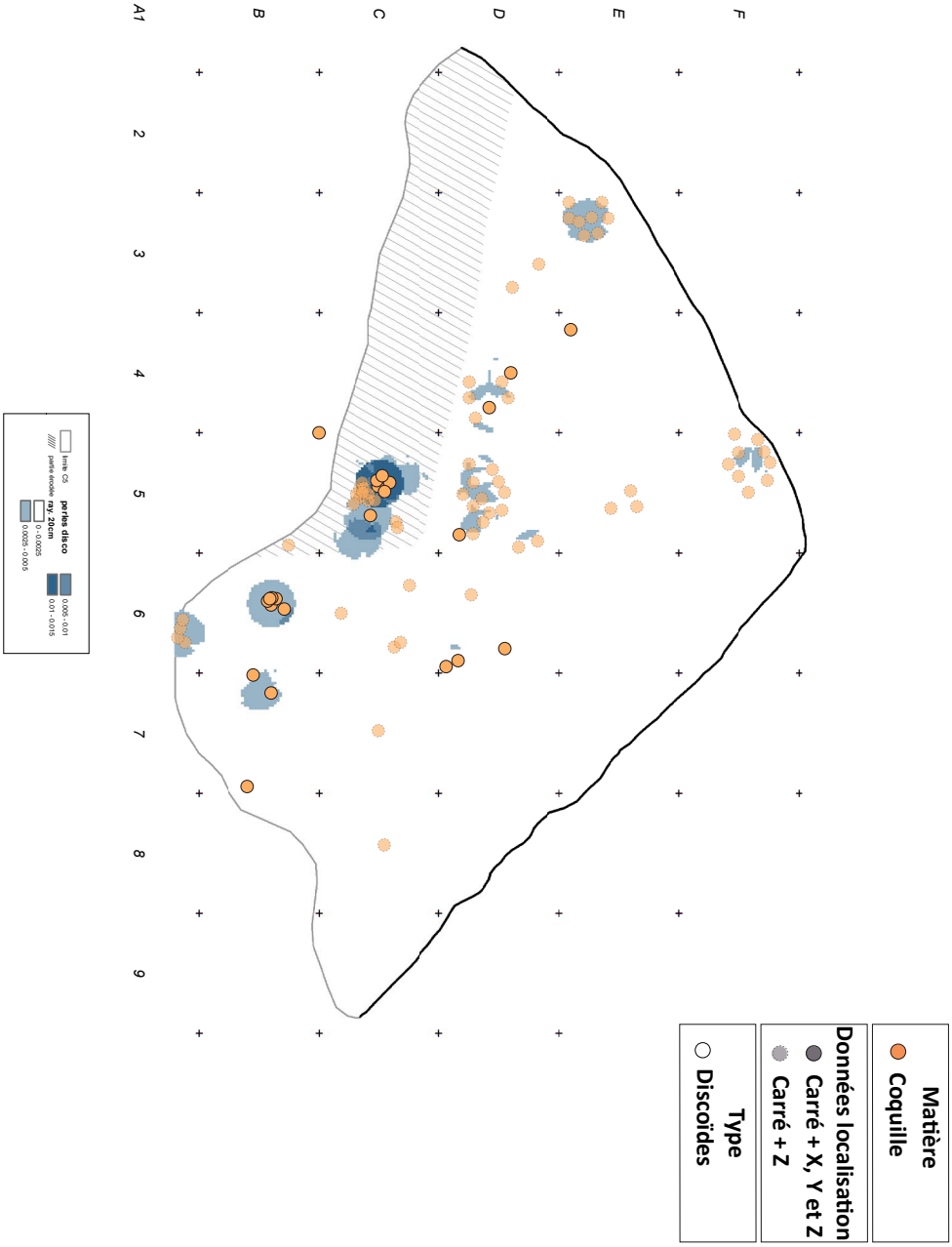


Figure 168 : Carte de répartition des perles discoïdes en coquille du niveau 5-1sup de l'hypogée des Crottes Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020).

Nom de la concentration	Carrés	Effectif	Pourcentage
5-1sup-A	C5-C6-D5-D6	40	12,6
5-1sup-B	E4-E5	52	16,4
5-1sup-C	B6	16	5,0
5-1sup-Autre	Autres carrés	209	65,9
Total		317	100

Tableau 38 : Les effectifs et pourcentages des perles des différents groupes spatiaux du niveau 5-2

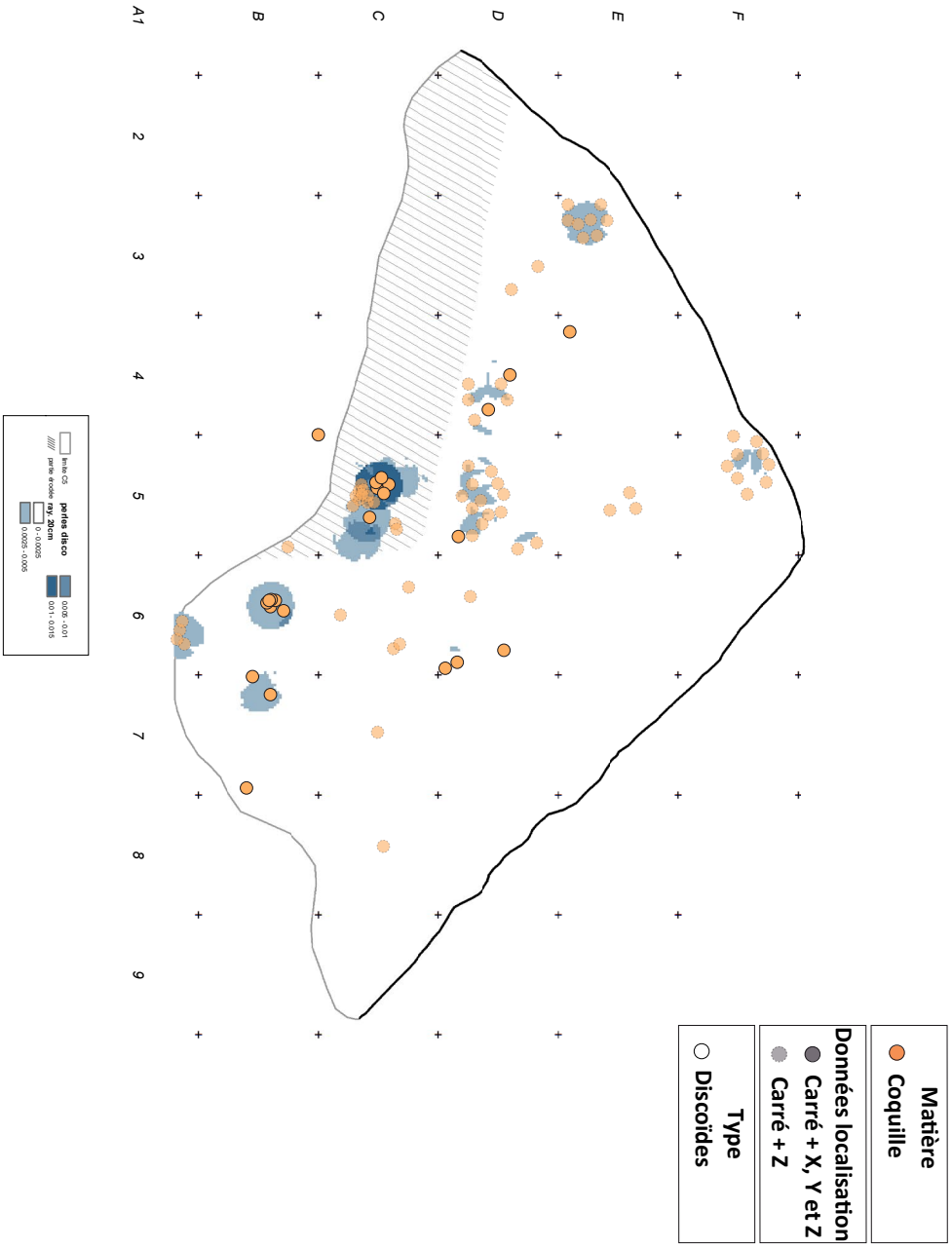


Figure 169 : Carte de répartition des perles discoïdes en coquille du niveau 5-2 de l'hypogée des Crottes Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020).

Nom de la concentration	Carrés	Effectif	Pourcentage
5-1sup-A	C5-C6-D5-D6	40	12,6
5-1sup-B	E4-E5	52	16,4
5-1sup-C	B6	16	5,0
5-1sup-Autre	Autres carrés	209	65,9
Total		317	100

Tableau 39 : Les effectifs et pourcentages des perles des différents groupes spatiaux du niveau 5-3f

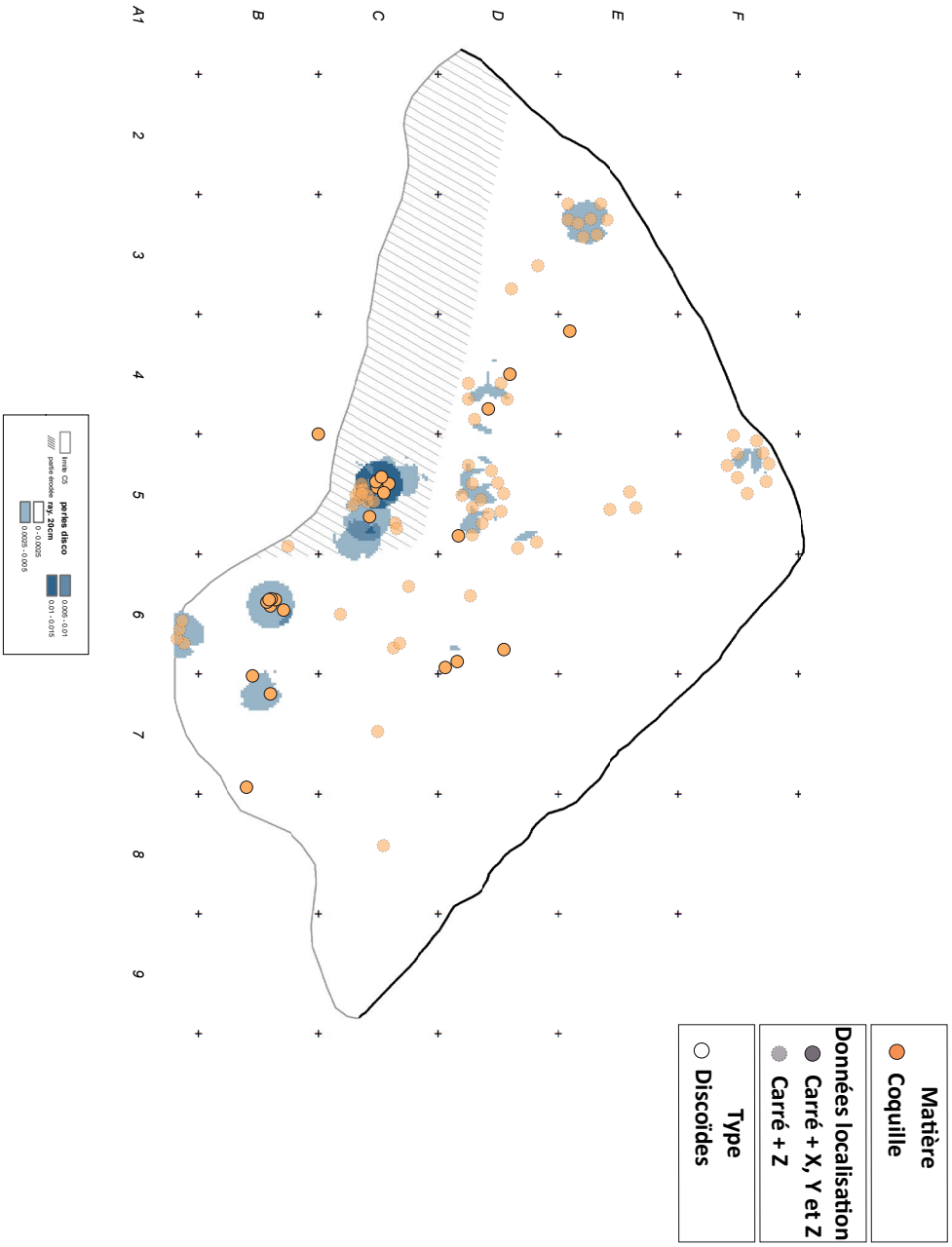


Figure 170 : Carte de répartition des perles discoïdes en coquille du niveau 5-3 de l'hypogée des Crottes Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020).

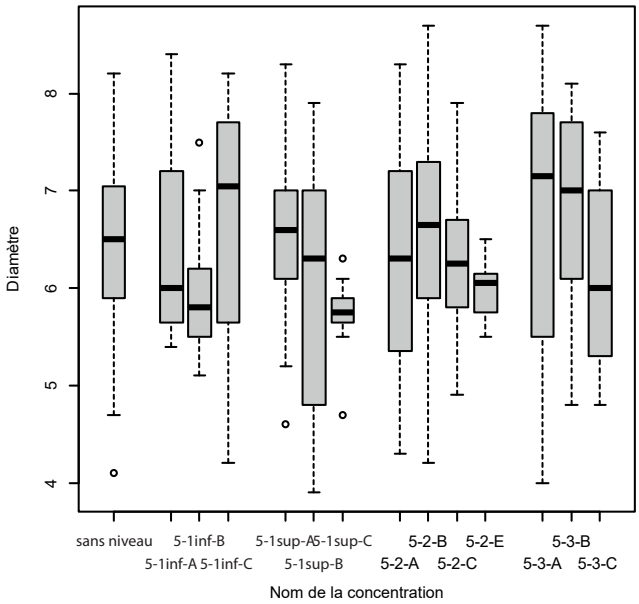


Figure 171 : Boite de dispersion des diamètres généraux des perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes en fonction de la concentration.

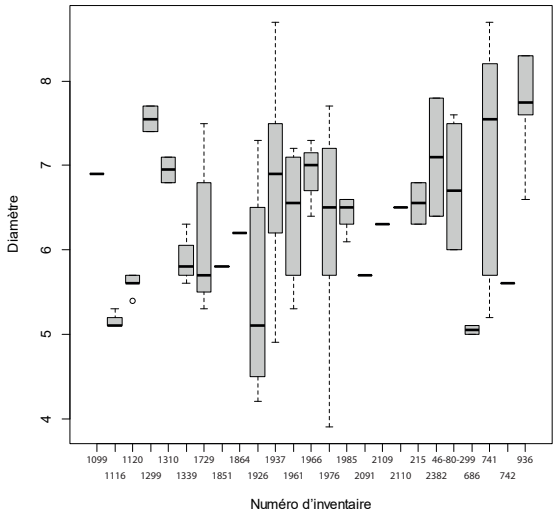


Figure 172 : Boite de dispersion des diamètres généraux des perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes en fonction de l'ensemble.

◊ Synthèse des principales caractéristiques des perles discoïdes en coquille

Le nombre de perles discoïdes en coquille de la couche 5 est d'au moins 1217 dont 1117 ont été analysées dans le cadre de cette étude.

La collection des perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes a un état de conservation général plutôt moyen. **Cependant, l'état de conservation n'a pas d'impact sur les dimensions et la morphologie des objets**. Les objets qui sont très mal conservés n'ont pas été mesurés. En revanche, les surfaces d'origine ont été impactées par des phénomènes taphonomiques, les traces de fabrication et d'usure sont donc peu nombreuses.

Les perles ont été réalisées à partir de coquille de bivalve dont l'espèce n'a pu être déterminée, même si certaines pourraient être issues d'espèces de la famille des *Cardiidae*.

Les perles discoïdes en coquille de la couche 5 sont homogènes dans leurs diamètres et la morphologie de la section parallèle aux faces. Elles le sont **d'autant plus au sein des ensembles de perles**. **Les sections perpendiculaires sont moins régulières** dans leur morphologie. Cela est en partie dû à la manière dont les tranches sont façonnées. Cela n'explique pas en revanche les différences entre l'épaisseur maximale et minimale élevées, différences qui ne sont pas liées à l'état de conservation. Est-ce l'indice que l'objet individuellement n'est pas important et que seule la forme des perles assemblées comptait ?

Pourtant, quelques perles en coquille très bien conservées ont une épaisseur régulière notable. Ces pièces, entièrement beiges, ne présentent plus de décors. Elles sont bien circulaires et leurs faces sont parallèles (X13, X4-201, X207-1055 : Figure 165). Ces objets sont-ils l'indice de productions distinctes, de savoir-faire différents, ou bien l'ensemble des conditions nécessaires à la régularité de leur épaisseur (partie plate de la coquille, polisseur très fin) était-il réuni pour les fabriquer ?

Les perles discoïdes en coquille sont réparties sur l'ensemble du site, dans tous les niveaux avec parfois des concentrations plus importantes. **Elles sont majoritaires dans les ensembles**. Cela s'explique facilement par le fait qu'elles soient six fois plus nombreuses que les autres perles discoïdes.

L'absence de différence entre les niveaux, les concentrations et les ensembles, exceptée au niveau du diamètre total des perles, montre qu'**il s'agit probablement d'un même type de production**. Toutefois, il convient encore de définir si les légères différences de taille dans les assemblages de perles discoïdes en coquille avaient une signification ou non pour les populations qui les ont portées.

Afin de voir si différents groupes peuvent être distingués, j'ai réalisé une AFDM[115] (*Cf.* Annexes 2.6 Chapitre 3, p. 108-109) prenant en compte la morphologie de la section transversale, le diamètre général et celui de la perforation, les techniques principales pour chaque phase, le degré d'usure, le niveau et les concentrations des perles discoïdes en coquille bien conservées. Aucune différence ne ressort et très peu de modalités sont bien représentées sur les axes. Cela confirme les résultats précédents, où **la répartition spatiotemporelle semble avoir peu d'impact.**

Principaux résultats des perles discoïdes en coquille de la couche 5 de l'hypogée de Roaix :

- Diamètres homogènes, notamment au sein des ensembles
- Epaisseurs hétérogènes
- Pas de grande différence dans la chaine opératoire, à l'exception des techniques de perforations plus variées
- Pas de différence marquée entre les niveaux : continuité dans la production

[115] Elle prend en compte 68 perles dont l'état est bon ou très bon.

2.2.1.1.2. Les perles discoïdes en calcaire

Les perles discoïdes en calcaire représentent 9,5% des éléments de parure de la couche 5 soit 183. Il est difficile de savoir combien de perles en calcaire n'ont pas été identifiées puisque le décompte ne les a pas séparées de celles en test (Sauzade, 1983, p. 209). D'autres perles discoïdes en calcaire auraient été découvertes dans l'ensemble des couches (Tableau 40).

Couche et lieu de collection	Effectif	Source
Couche 4, Dépôt des Milles/MMSH	1	Etiquettes
Couche 3, lieu indéterminé	Ind.	(Sauzade, 1983, p. 206)
Couche 5, Dépôt des Milles/MMSH	135	Etiquettes
Couche 5, Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille	35	Etiquettes
Couche 5, Roaix 1931	Au moins 12	Relevé
Couche 5 ? Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille	33	(Lemercier *et al.* , 2004, p. 224-225) Pas d'identification sur le collier
Total Couche 5	**Au moins 182**	Etiquettes et carnet de fouille

Tableau 40 : Effectif des perles discoïdes en calcaire selon leur couche et leur lieu de conservation. En jaune, les perles étudiées.

◊ **État de conservation**

Les perles discoïdes en calcaire sont plutôt bien conservées. En effet, les objets allant de l'état bon/moyen à très bon représentent 56,5% de la série (*Cf.* tableau Annexes 2.7 Chapitre 3, p. 110). La plupart des stigmates taphonomiques ne sont pas très importants. Les faces et les tranches sont parfois légèrement rugueuses. Il en est de même pour l'encroutement qui pour la plupart des faces et des tranches n'impacte pas la lecture des traces. Dans de rares cas, les perles ont les faces et les tranches plus ou moins érodées. Les perforations sont un peu plus encroutées. Elles sont donc un peu plus affectées.

◊ **Matière**

Il s'agit d'un calcaire blanc à l'intérieur des perles et beige à l'extérieur, sur les surfaces. Cette différence de couleur est-elle liée aux sédiments ? Au moins **deux calcaires semblent avoir été utilisés** :

- Le premier est plus dur et très compact, de très bonne qualité. Les minéraux sont bien visibles et la proportion de craie y est assez faible.
- Le deuxième a un grain plus grossier, il est peut-être oolithique.

Toutefois, la différence est difficile à faire entre les deux. C'est pour cela que je ne les ai pas séparés.

Il est difficile de donner une origine un peu précise des calcaires, étant donné qu'ils n'ont pas été déterminés avec beaucoup de précision. Cependant, **il est probable que les calcaires soient d'origine locale.**

◊ Morphométrie

Les différentes données énoncées dans les paragraphes suivants concernent **entre 87 et 127 perles pour les mesures**.

- *Données des sections parallèles aux faces*

Les diamètres des perles en calcaire varient entre 5,9 et 8,8 mm (Figure 173, *cf.* tableau Annexes 2.8 Chapitre 3, p. 110) dont la moitié entre 6,8 et 7,7 mm. Elles sont donc de **gabarit 2** excepté trois qui sont de gabarit 3. Cependant, l'écart étant minime (entre 0,1 et 0,4 mm au-dessus de la limite) et leur nombre très faible, leur présentation avec les perles discoïdes de gabarit 2 se justifie. Ces perles semblent donc **très homogènes dans leurs diamètres** (CV : 8%).

Les sections parallèles aux faces sont très majoritairement circulaires (69,4%, *cf.* tableau Annexes 2.8 Chapitre 3, p. 110). La moyenne du rapport D/L est de 1 avec un écart-type d'environ 0,02. Les autres formes (moins de cinq exemplaires) sont : circulaires irrégulières, ovalaires, ovalaires/quadrangulaires et subtriangulaires. **Ces perles ont donc une morphologie homogène.**

- *Données des sections perpendiculaires aux faces*

Les épaisseurs minimales varient entre 0,7 et 6,1 mm dont la moitié entre 2 et 3,5 mm. Les maximales sont comprises entre 1,5 et 6,5 mm (50% entre 2,6 et 4,2 mm, *cf.* tableau Annexes 2.8 Chapitre 3, p. 110). **Ces deux mesures sont moins homogènes que les diamètres** (CV : 38 et 31%) et corrélées entre elles[116] (Figure 174).

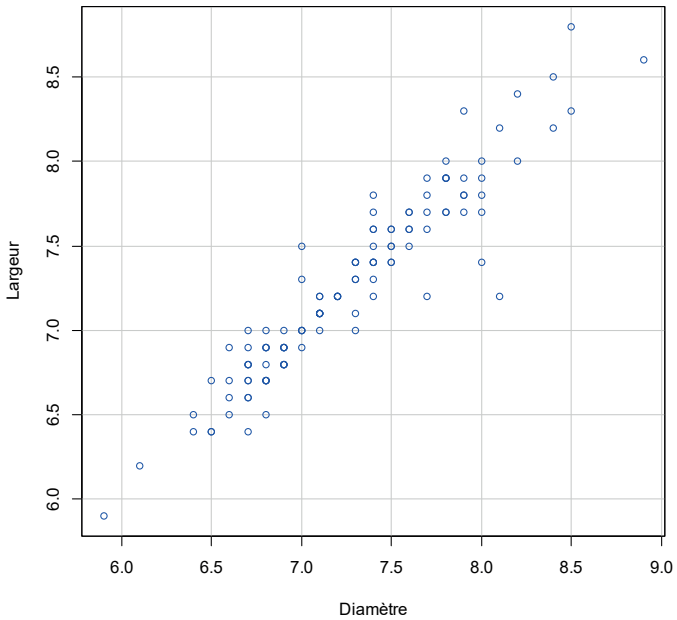


Figure 173 : Nuage de points des diamètres des perles discoïdes en calcaire de l'hypogée des Crottes en fonction des largeurs.

[116] Coefficient de Spearman r = 0,8329114

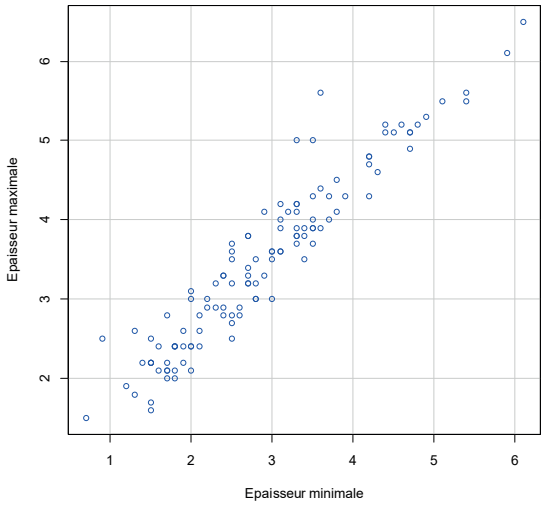


Figure 174 : Nuage de point de l'épaisseur minimale des perles discoïdes en calcaire de l'hypogée des Crottes en fonction de l'épaisseur maximale.

La différence entre l'épaisseur minimale et maximale varie entre 0 et 2 mm (CV 59%). Les épaisseurs ne sont pas corrélées au diamètre général de la perle[117] (Figure 175). **Le contrôle de ces dimensions ne parait pas être recherché.**

Pourtant, à première vue certaines perles ont une section transversale proche de l'ellipse tronquée, elles sont **assez épaisses**. Il n'y a cependant, a**ucune rupture réelle dans les dimensions des épaisseurs**. En revanche, si l'on prend en compte le rapport entre le diamètre et l'épaisseur minimale et maximale, **deux groupes distincts apparaissent** (Figure 176) :

- SGCal1 regroupant les perles discoïdes fines dont le rapport est supérieur à 3,5 pour l'épaisseur minimale et 2,5 pour l'épaisseur maximale.
- Et SGCal1 comprenant les perles discoïdes épaisses si les rapports sont inférieurs à 3,5 et 2,5.

Les perles du sous-gabarit Cal1 (SGCal1) sont plus nombreuses que celles de SGCal2 (44,4 et 21,6%). Toutefois, un quart de la série n'a pas été mesuré.

Les sections perpendiculaires aux faces sont en grande majorité de forme quadrangulaire à deux pans arrondis (68,2%, c*f.* tableau Annexes 2.8 Chapitre 3, p. 111). Les autres morphologies de section sont minoritaires (quadrangulaire et subtriangulaire). Les bombés sont en majorité centrés (43,5%) et peu prononcés (34,7%). Elles sont donc proches des sections quadrangulaires. Cependant, ceux dont l'amplitude est un peu prononcée, sont également nombreux (22,9%). **L'ensemble des sections perpendiculaires aux faces ont plutôt des morphologies homogènes.**

- *Données sur les faces*

Les deux faces sont majoritairement légèrement inclinées (50,4% pour la face 1 et 54,5% pour la face 2). La tranche a donc une forme légèrement trapézoïdale. Celles qui sont verticales sont également bien présentes dans la série (29,7 et 25,6%).

[117] Coefficient de Spearman r = 0,1545767 entre le diamètre et l'épaisseur maximale et r = 0,1503414 entre le diamètre et l'épaisseur minimale

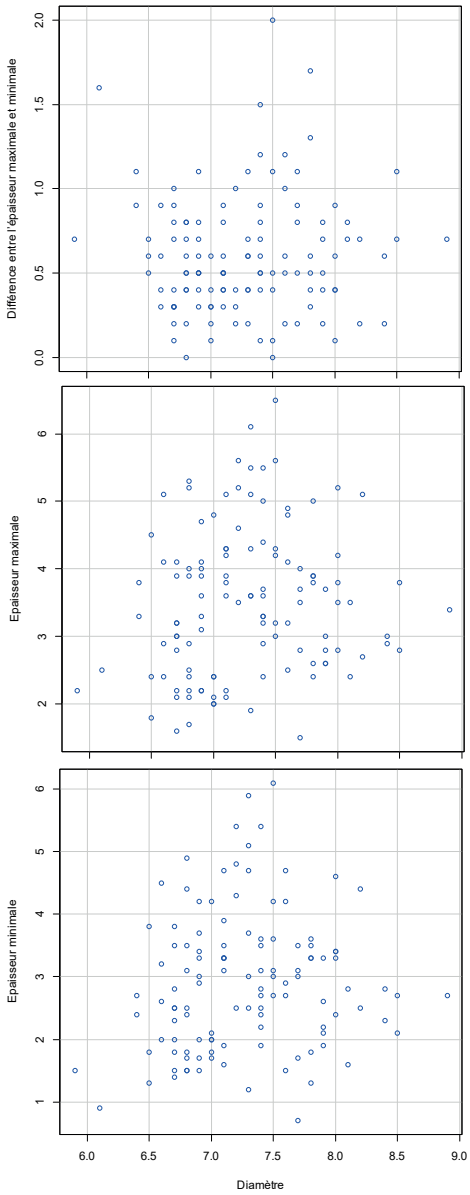


Figure 175 : Nuage de points du diamètre des perles discoïdes en calcaire de l'hypogée des Crottes en fonction de l'épaisseur minimale, maximale et de la différence entre les deux.

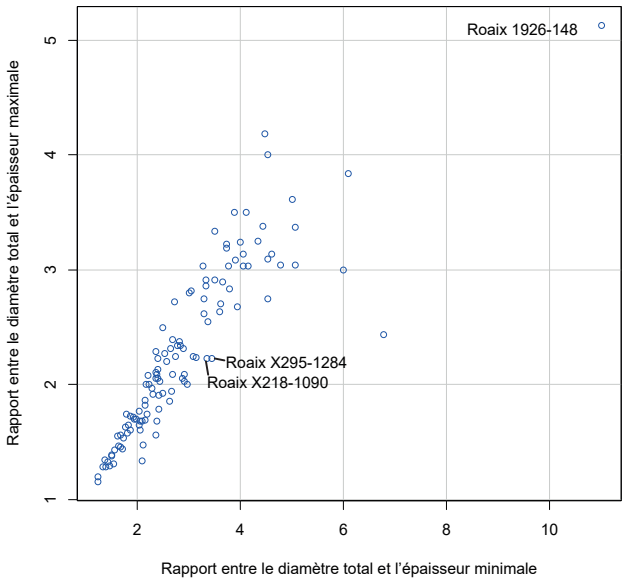


Figure 176 : Nuage de point du rapport entre le diamètre total et l'épaisseur minimale des perles discoïdes en calcaire de l'hypogée de Roaix en fonction du rapport entre le diamètre total et l'épaisseur maximale

- *Données des perforations*

Les diamètres des orifices à la surface sont compris entre 2,5 et 5 mm (50% entre 3,5 et 4,1 mm). Les lumières des perforations ont des diamètres variant entre 1,7 et 3,1 mm dont la moitié d'entre eux entre 2,2 et 2,7 mm. **Les mesures sont homogènes** (CV diamètre face 1 : 11%, face 2 et lumière : 12%).

La forme des orifices à la surface est majoritairement circulaire (64,4 et 65,7%, lumière : 66,9%). Les autres sont légèrement ovalaires (11,9 et 12,7%) ou très minoritaires (*Cf.* tableau Annexes 2.9 Chapitre 3, p. 112-113). **Les formes des orifices sont donc régulières**.

Les sections des perforations sont majoritairement biconiques (50%) puis en double U (28,4%, c*f.* tableau Annexes 2.9 Chapitre 3, p. 113). En plus de la morphologie de la section, ces deux sections se distinguent par le nombre de paliers. Les perforations biconiques n'ont majoritairement qu'un palier, tandis que celles en double U en ont deux. Ces dernières ont donc peut-être besoin d'un alésage pour obtenir la lumière de la perforation. **Dans les deux cas, les perforations sont bifaciales** (88,8%).

En comparant la section des perforations avec le gabarit, on s'aperçoit que les sections en double U sont principalement observables sur les perles de SGcal2 (74,4%) contre 10,3% sur les perles de SGcal2. Les sections biconiques se retrouvent sur les deux gabarits (52,2% pour les perles épaisses et 37,7% pour les fines)[118]. Le nombre de paliers est également un peu différent en fonction du gabarit. Il est compris entre 0 et 2 pour les perles fines. Toutefois, plus le nombre de paliers augmente plus la proportion de perles de SGCal1 diminue. C'est l'inverse pour les perles de SGCal2 dont le nombre de paliers varie de 0 à 4[119]. **Les techniques pourraient donc varier en fonction de l'épaisseur.**

Les perles discoïdes en calcaire sont assez homogènes. Seuls le rapport entre le diamètre total et les épaisseurs, ainsi que la section de la perforation, distinguent ces objets les uns des autres. Le reste des critères est largement dominant (comme la morphologie des sections) ou est continu sans réelle rupture dans le cas des mesures.

◊ **Masse**

La masse des perles discoïdes en calcaire varie entre 0,04 et 0,57 g pour les 127 pièces pesées. Toutefois, 50% d'entre elles ont une masse comprise entre 0,15 et 0,31 g. **L'ensemble des perles en calcaire de la couche 5** (en prenant en compte les deux colliers conservés au Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille) **pèse environ 46,5 g.**

[118] Un test exact de Fisher a été réalisé entre ces deux variables p-value = 1,235x10-13. Elle est donc inférieure à 0,05. H0 (il n'y a pas de lien entre le gabarit et la section de la perforation) est rejetée. Les deux variables sont donc significativement liées (au seuil de 5%).

[119] Un test exact de Fisher a été réalisé entre ces deux variables p-value = 0,000266. Elle est donc inférieure à 0,05. H0 (il n'y a pas de lien entre le gabarit et la section de la perforation) est rejetée. Les deux variables sont donc significativement liées (au seuil de 5%).

◊ Traces

Les perles discoïdes en calcaire présentent 155 traces sur 53 pièces. Les traces les plus visibles sont des polis **présents sur les faces et les tranches de manière couvrante** sur 31 perles. Il donne aux faces et aux tranches un aspect lisse et plus ou moins brillant (Figure 177-a). Cette trace est probablement d'ordre technique. Si le l'aspect lisse est lié **aux finitions**, la brillance est peut-être d'origine taphonomique.

On peut observer également des **stries recouvrant plus ou moins les parois des perforations** (10 perles) ou des plages de stries d'étendue circonscrites observées sur les faces ou les tranches (8 objets). Les premières sont pour la plupart circulaires (trois semi-circulaires), parfois concentriques, larges et plutôt rares (Figure 177-c et d). Les deuxièmes sont principalement :

- Obliques, unidirectionnelles, parallèles, courtes, étroites ou très fines et nombreuses ou assez nombreuses sur les faces (Figure 177-b);
- Et obliques, unidirectionnelles, parallèles, courtes ou moyennes, étroites ou très fines et nombreuses sur les tranches.

Ces stries sont peut-être des survivances de traces **d'une abrasion ou d'un polissage moins fin**.

Des **émoussés sont visibles sur les parois de neuf perforations** de manière plus ou moins étendue, positionnés selon toutes les combinaisons possibles (sauf unifaciale-couvrante). Ils sont superficiels ou marqués (Figure 178-a et b). D**'autres émoussés sont visibles sur les arêtes et les jonctions de la perforation** de neuf perles. Ils sont surtout bifaciaux et bilatéraux, localisés et superficiels. Ces émoussés donnent aux arêtes de la perforation un aspect arrondi. **Six perforations sont déformées par une échancrure** située sur les parois (ou sur les arêtes dans un cas). Elles sont bifaciales unilatérales, circonscrites et d'intensité superficielle à profonde (Figure 178-d). **Ces traces sont probablement liées à une usure**. Ils sont parfois accompagnés d'un poli, dont l'origine fonctionnelle est moins certaine.

Des émoussés sont d'étendue localisée ou semi-localisée sur les arêtes des deux faces (Figure 178-c). Ils sont, superficiels ou marqués. Ces émoussés donnent aux arêtes un aspect arrondi. Dans six cas, ils sont accompagnés d'un poli. Leur origine est indéterminée. Ces stigmates sont-ils liés au polissage de finition des faces et des tranches ou bien sont-ils d'origine fonctionnelle ?

◊ Schéma opératoire des perles discoïdes en calcaire

Pour avoir une meilleure garantie des observations techniques et fonctionnelles, les schémas opératoires et fonctionnels ne seront définis qu'à partir des pièces bien conservées (78 sur 135 perles).

Peu de traces de fabrication ont été observées sur les perles discoïdes en calcaire de l'hypogée des Crottes. Toutefois, une partie du schéma opératoire peut être reconstituée (Figure 180).

Le **débitage** n'a pu être, encore une fois, déterminé. Les exemples en cours de fabrication, découverts dans le Bassin parisien au début du Néolithique, démontrent l'utilisation de la percussion directe afin d'obtenir des supports variés (Bonnardin, 2009, p. 102).

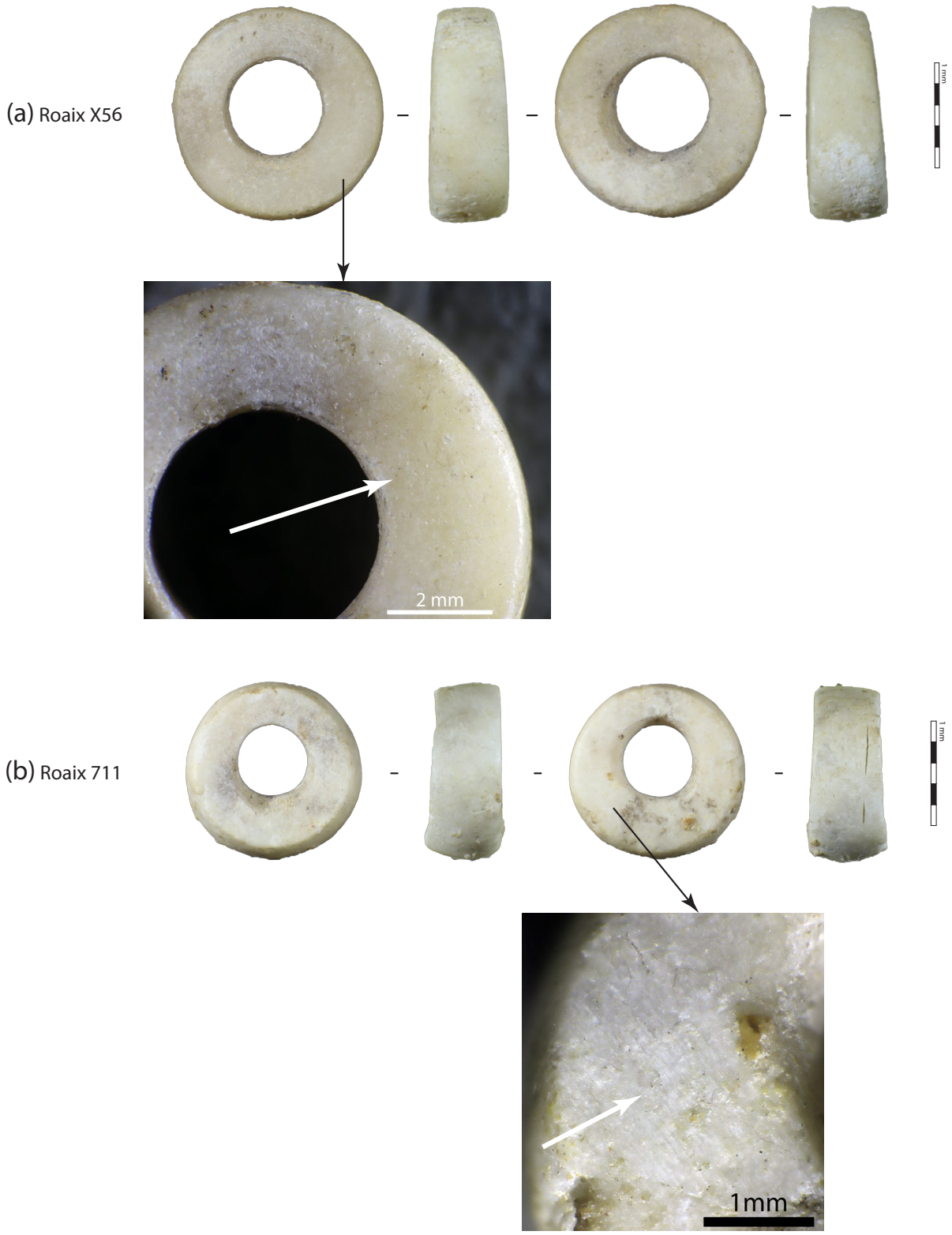


Figure 177a : Planche de photographies des traces techniques visibles sur les perles discoïdes en calcaire de l'hypogée de Roaix : (a) poli sur les faces et les tranches (b) Stries sur les faces et (c) et (d) stries sur les parois des perforations. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 5D Mark III : (a) z1.25, (b) 4.0 et (c)

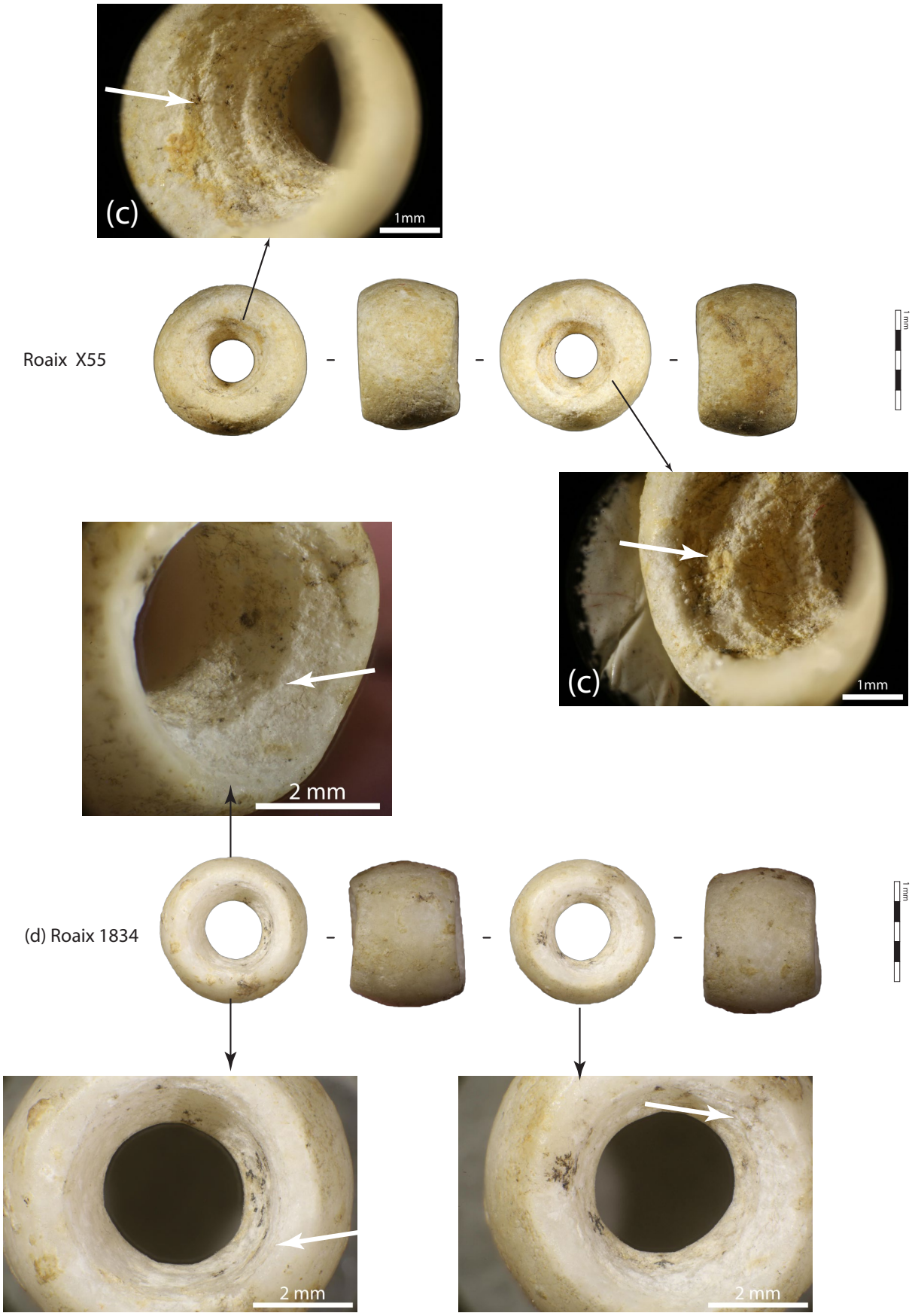


Figure 177b : Planche de photographies des traces techniques visibles sur les perles discoïdes en calcaire de l'hypogée de Roaix : (a) poli sur les faces et les tranches (b) Stries sur les faces et (c) et (d) stries sur les parois des perforations. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 5D Mark III : (a) z1.25, (b) 4.0 et (c)

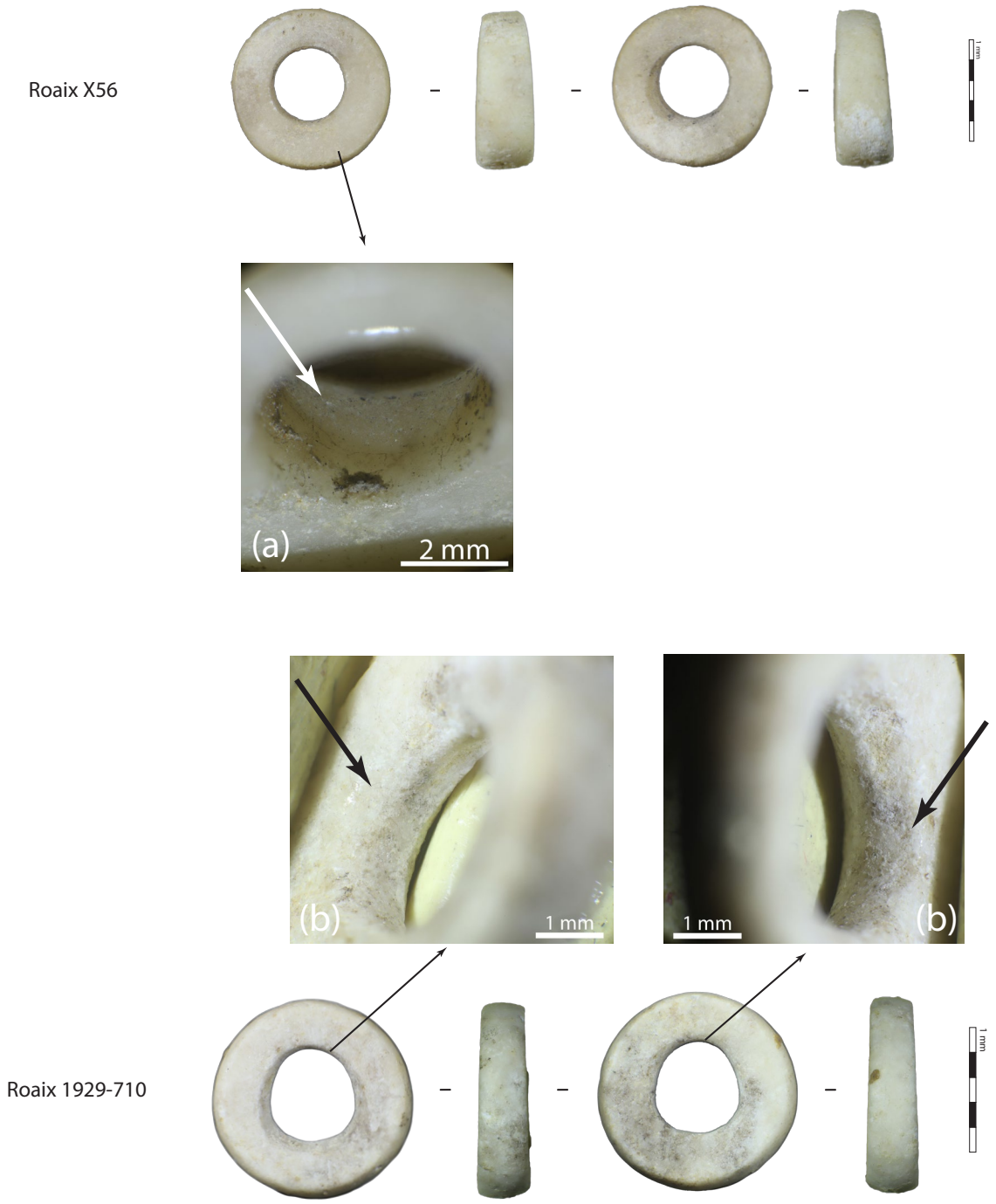


Figure 178a : Planche de photographie des traces fonctionnelles visibles sur les perles discoïdes en calcaire de l'hypogée de Roaix : (a) et (b) Emoussé de la paroi de la perforation, (c) Emoussé des arêtes de la perforation et (d) Echancrure de la perforation. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS Mark II : (a) z3.2, (b) z2.5 et Canon EOS 6D WG : (c) et (d) z2.5.

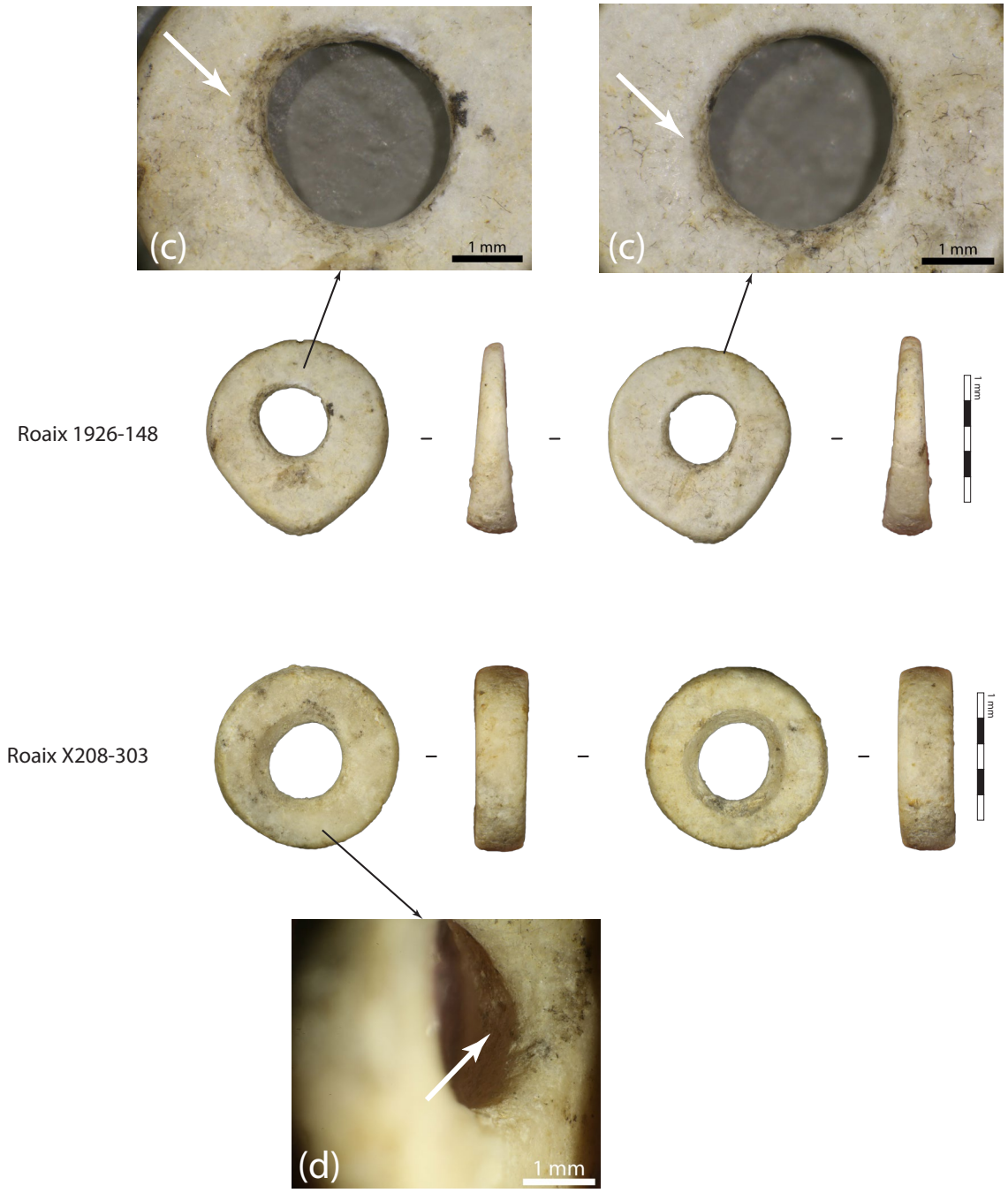


Figure 178b : Planche de photographie des traces fonctionnelles visibles sur les perles discoïdes en calcaire de l'hypogée de Roaix : (a) et (b) Emoussé de la paroi de la perforation, (c) Emoussé des arêtes de la perforation et (d) Echancrure de la perforation. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS Mark II : (a) z3.2, (b) z2.5 et Canon EOS 6D WG : (c) et (d) z2.5.

L'étape du façonnage de ces pièces n'est pas plus connue. Les quelques stries restantes sur de rares objets pourraient être l'indice d'une abrasion. Cependant, étant donné l'étroitesse de ces traces, il s'agirait d'une abrasion fine. Cette étape a pu être précédée d'un façonnage par percussion ou d'une abrasion plus importante pour aplanir les faces et former les tranches (Bonnardin, 2009, p. 102). Les sections perpendiculaires très arrondies des objets en calcaire amènent à penser à une mise en forme de ces dernières perle par perle dans un mouvement parallèle à ces sections (Pauc, 2011, p. 256).

Plus d'informations ont été fournies pour déterminer la manière dont les perles ont été percées, même si le moment dans la chaine opératoire n'est pas connu. **La très grande majorité des orifices des perles discoïdes en calcaire aurait été réalisée à l'aide de foret mécanique** (une seule serait peut-être manuelle : Roaix 486). Cependant, la mèche semble être différente selon les cas :

- Le premier regroupe les **perforations biconiques dont les stries sont encore plus ou moins visibles**. Ces objets ont pu être percés, à partir des deux faces, avec une pointe triangulaire, peut-être en silex (Figure 179-a).
- Le deuxième groupe est composé d**es sections biconiques sans traces, mais sans arête de perforation émoussée** (Figure 179-b). L'absence de traces est donc plus difficilement explicable par une usure de la paroi. Une autre hypothèse serait l'utilisation d'une **mèche triangulaire en matière plus tendre comme le bois (De Mille *et al.*, 2008)**.
- **Les perforations en double U composent le dernier groupe sans aucune strie**. Cette absence peut être expliquée par **l'alésage** de ces perforations dont témoigne la partie cylindrique systématique entre les deux U. Ces perles ont probablement été percées à l'aide d'une mèche cylindrique de matière inconnue. Cela pourrait également être un facteur expliquant l'absence de stries dans la perforation (Figure 179-c et d). Ce type d'outil a pu également être utilisé pour percer les perles à perforation cylindrique.

Le type de perforation et le nombre de palier varie un peu en fonction du gabarit des perles discoïdes en calcaire. Cela peut être dû au fait que l'épaisseur à percer étant plus importante, le foret tressaute plus, ou il est nécessaire de faire des arrêts.

L'ensemble des perles discoïdes en calcaire a fait l'objet d'un **polissage prononcé des faces** et des tranches leur donnant ainsi un aspect lisse et régulier.

Le nombre minimal d'actions techniques varie entre six et sept, celui des techniques entre quatre et cinq. Ces nombres devaient être supérieurs.

Du fait de ces finitions importantes, le schéma opératoire de ces perles est incomplet et l'ordre des différentes étapes ne peut être reconstitué. Cependant, malgré ces lacunes et la présence de deux gabarits, le schéma opératoire des perles discoïdes semble être le même. D'ailleurs si l'on ne prend pas en compte le rapport hauteur/largeur, aucune rupture n'est visible dans les mesures des épaisseurs, si la production finale est différente, le processus semble être commun. Pour autant, comment interpréter **la possible utilisation de différents outils** pour percer ces objets ? Est-ce l'indice de différents fabricants ? De différents ateliers ? De différences dans les savoir-faire ? Ou bien est-ce une réponse à un problème d'ordre technique ?

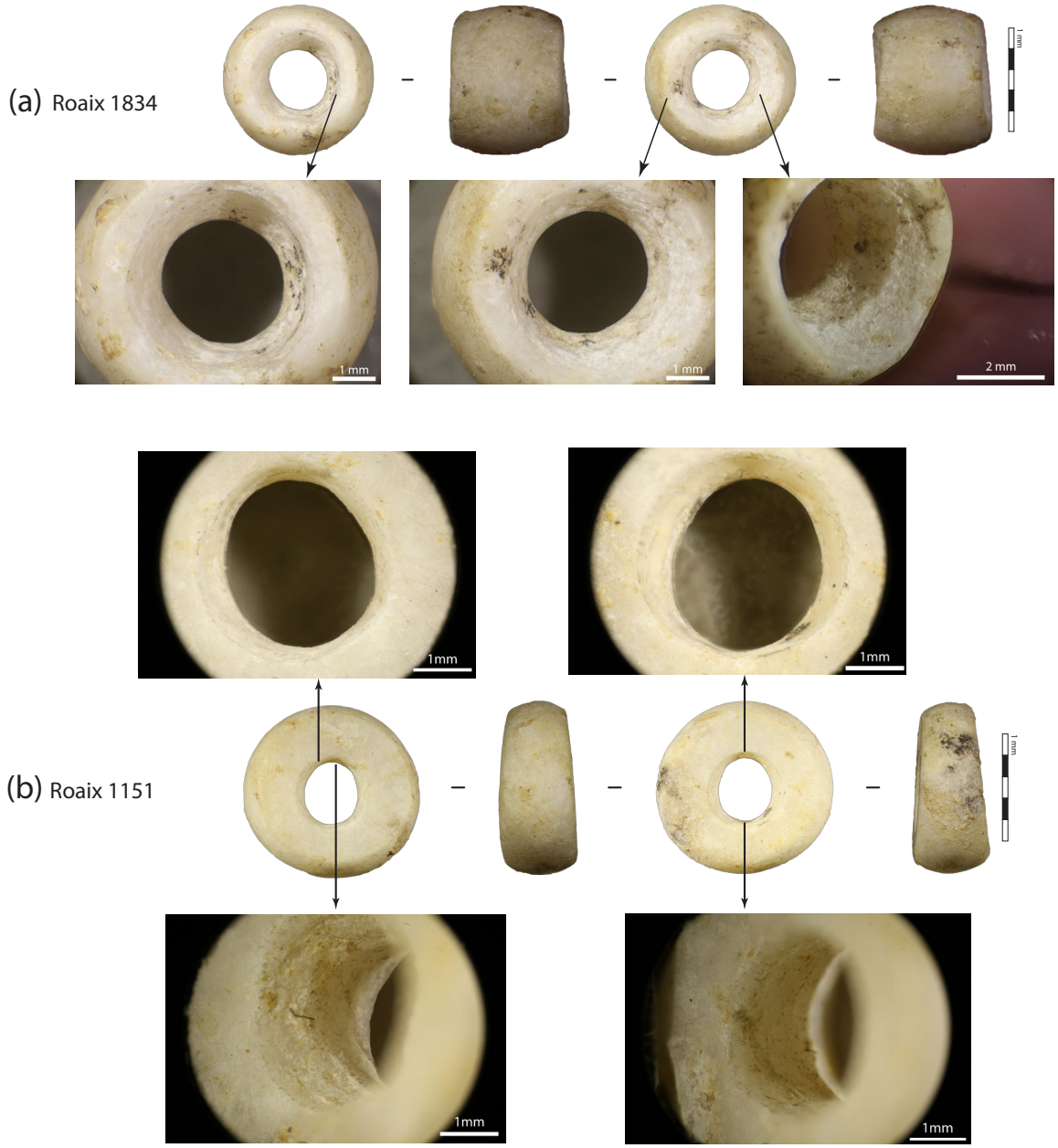


Figure 179a : Planche de photographie des trois groupes de perforations : (a) Perforation biconique avec stries, (b) Perforation biconique sans strie, (c) et (d) Perforation en double U ou cylindrique sans strie. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 6D WG : (a) et (b) z2.0, (c) z4.0 et (d) z2.5.

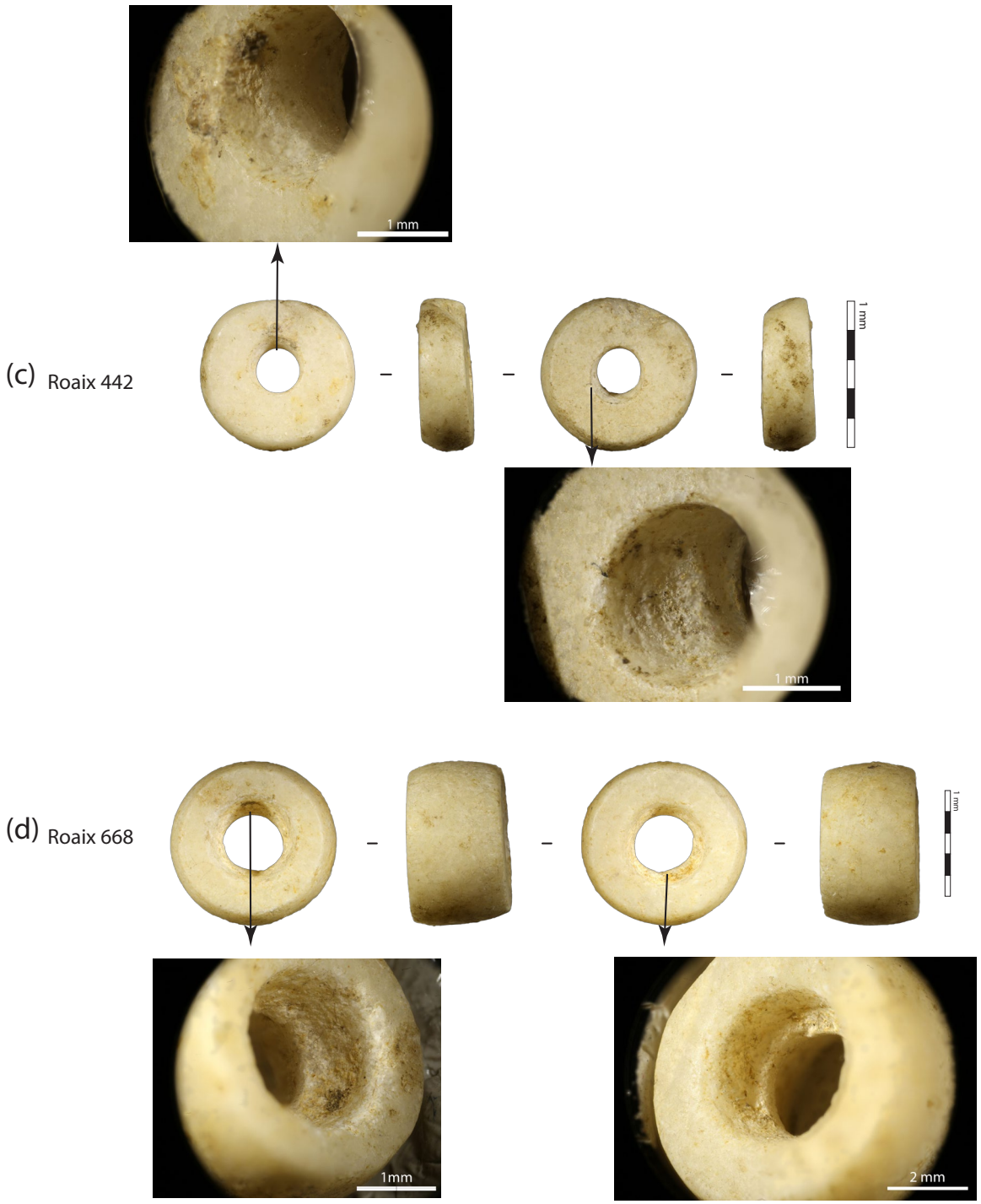


Figure 179b : Planche de photographie des trois groupes de perforations : (a) Perforation biconique avec stries, (b) Perforation biconique sans strie, (c) et (d) Perforation en double U ou cylindrique sans strie. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 6D WG : (a) et (b) z2.0, (c) z4.0 et (d) z2.5.

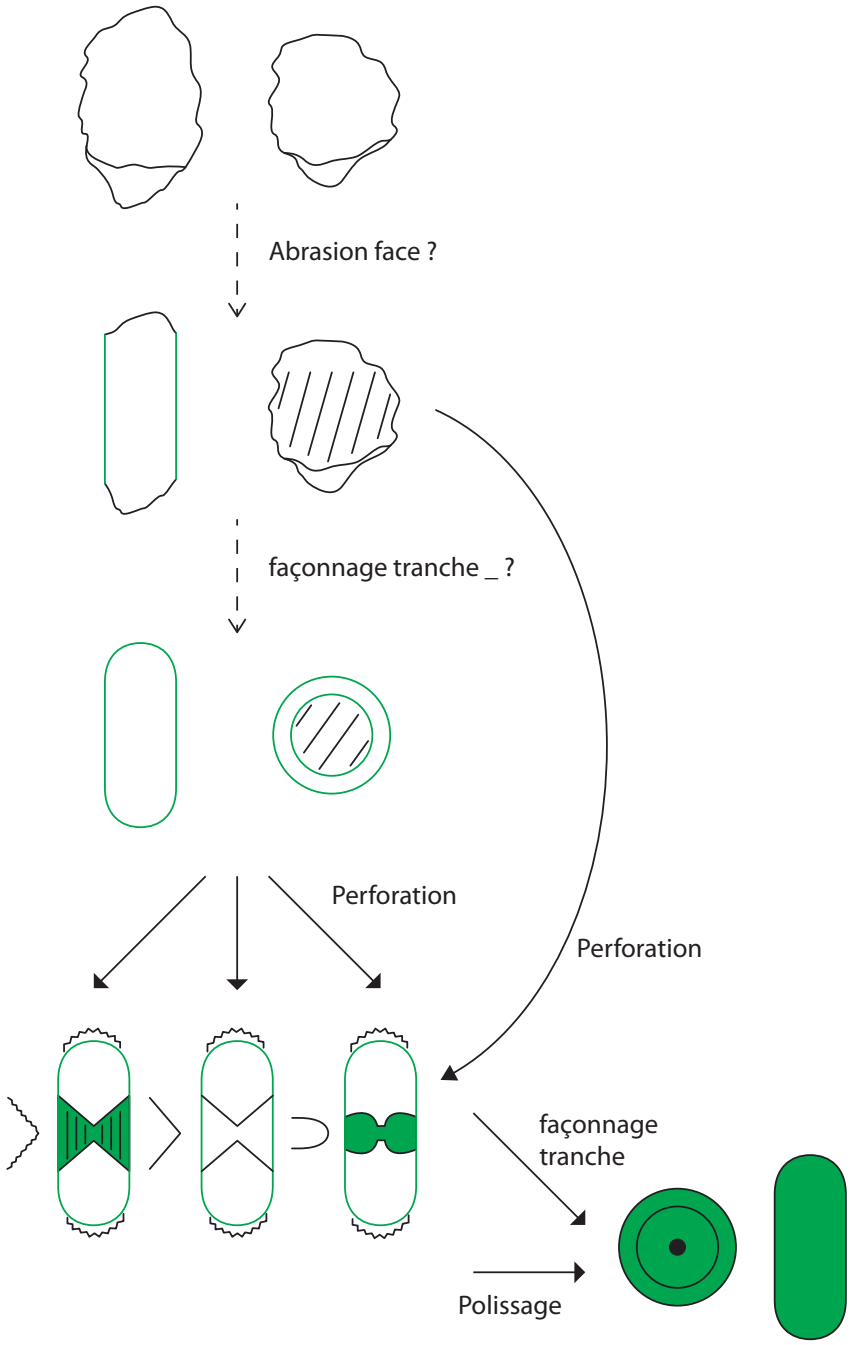


Figure 180 : Schéma opératoire des perles discoïdes en calcaire de l'hypogée des Crottes. En vert, les étapes certaines

◊ Usure

Certaines perles discoïdes en calcaire présentent des traces fonctionnelles. Cela a permis d'établir plusieurs usures qui pourraient être des degrés différents pour un même type d'utilisation. Elles ont été établies principalement sur des critères au niveau de la perforation, car il est difficile de différencier, à l'échelle macroscopique, la part reliée à la fabrication ou à l'utilisation dans l'apparition de poli sur les faces et les tranches ainsi que l'arrondissement des arêtes des faces.

Un quart des perles en calcaire semble peu ou pas usé. En effet, les arêtes des perforations sont nettes, aucune usure sur les parois ou sur les faces n'a été observée.

La présence d'arêtes de perforation un peu arrondies forme le premier type d'usure. Ce stigmate s'accompagne d'une disparition plus ou moins importante des stries dans la perforation.

L'étendue de cet émoussé effaçant les stries semble être liée à l'inclinaison des perforations. En effet, dans une perforation bifaciale inclinée, le lien est en contact avec le haut d'un côté et le bas de l'autre (Osipowicz *et al.*, 2020, p. 7) (Figure 181). Pour les perles en calcaire de l'hypogée des Crottes, les stries qui sont partiellement effacées, ont été observées sur des perforations asymétriques (Figure 182), au contraire des stries encore complètes qui ne sont présentes que sur des perforations symétriques. Néanmoins, les effectifs sont faibles, cette hypothèse doit être vérifiée.

L'autre type d'usure rassemble des perles qui ont **des parois de perforation échancrées et émoussées**. Cette usure n'est pas liée à un poids plus important, à une différence entre l'épaisseur minimale et maximale plus grande ou à un décentrage de la perforation pouvant expliquer un déséquilibre dans la répartition du poids. Ces stigmates pourraient donc être liés à un temps de port plus important ou à une différence dans la manière de fixer ces objets.

Les deux assemblages (1931 et 2015) en place n'ont pas pu faire l'objet d'une analyse fonctionnelle. Cela aurait pu pourtant, permettre de comparer leurs traces avec les autres perles en calcaire et de voir si elles avaient été portées de la même manière ou non.

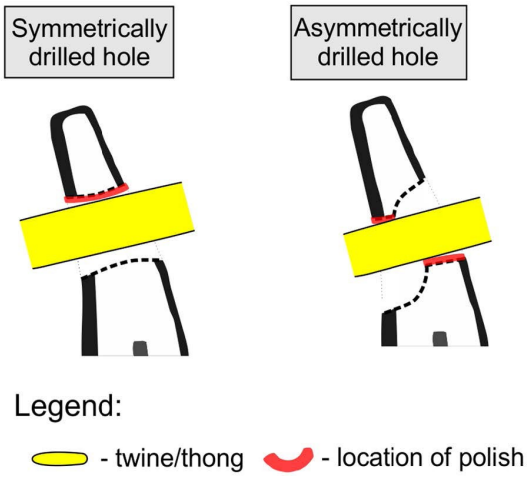


Figure 181 : Schéma de la localisation de l'usure de pendeloque dont la perforation est symétrique ou asymétrique (DAO. G. Osipowicz ; J. Orłowska) (Osipowicz et al., 2020, p. 9).

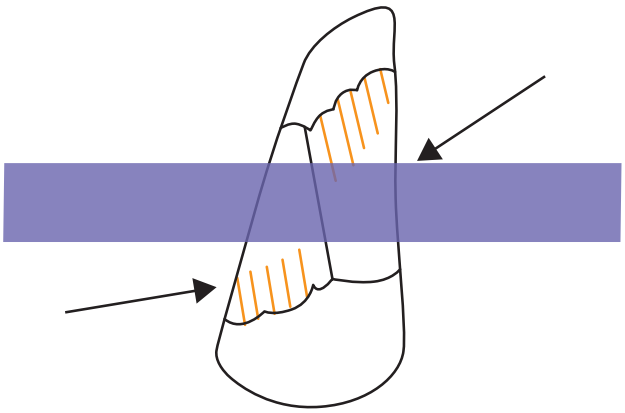


Figure 182 : Schéma de la coupe de la perle discoïde en calcaire X238-1166

- *Ensembles et perles discoïdes en calcaire*

En dehors des ensembles, 41 perles discoïdes en calcaire ont été découvertes en place dans la couche 5. Dans les 66 ensembles de la couche 5, **huit comportent des perles discoïdes en calcaire**. Le nombre de ces objets varie de 1 à 35 par ensemble. Le pourcentage varie entre 0 et 100% et si l'on ne prend en compte que les assemblages comportant des perles en calcaire, le pourcentage est compris entre 5 et 100%.

- *Répartition spatiotemporelle*

Les perles discoïdes en calcaire sont présentes sur toute la surface et dans tous les niveaux du site. Elles sont majoritairement présentes dans le niveau 5-2 (48,4%) puis 5-3 (23,1%). Il y en a assez peu dans les niveaux 5-1.

- *Niveaux et concentrations*

Les objets en calcaire sont particulièrement présents dans le carré F5 dans le niveau 5-2 (19,8%). Cette concentration sera appelée 5-2-D. Il y en a également dans la concentration de perles discoïdes en coquille 5-2-C dans laquelle se trouve l'assemblage de perles en calcaire et de pendeloque en os Roaix 1931 (16,4% en comptant 12 objets pour cet assemblage). Les perles du niveau 5-3 ne sont pas regroupées dans des carrés, mais sont réparties sur l'ensemble du site. Elles sont également présentes en petite quantité dans toutes les autres concentrations de perles en coquille (Tableau 41, Figure 183, Figure 184, Figure 185 et Figure 186).

◊ **Répartition et morphométrie**

Certaines données morphométriques comme les diamètres totaux, les épaisseurs et les diamètres des perforations ne semblent pas variés fortement entre les niveaux[120] **ou les concentrations**[121] (*Cf.* tableau Annexes 2.10 Chapitre 3, p. 114-115). Il y a de légères différences dans les proportions des sous-gabarits entre les niveaux 5-2 et 5-3. Dans le premier, les proportions sont globalement similaires (19,5% de perles de SGCal1 et 23,4% de SGCal2), mais l'écart est nettement plus important pour le niveau 5-3 qui est composé de 64,3% de perles de SGCal2contre 14,3% d'objets de SGCal1.

◊ **Synthèse des principales caractéristiques des perles discoïdes en calcaire**

Le nombre total de perles discoïdes en calcaire de l'ensemble du site est indéterminé, mais **un minimum de 182 perles a été pris en compte pour la couche 5**.

Les perles discoïdes sont plutôt bien conservées dans l'ensemble, sans de réelles distinctions entre les niveaux, les concentrations ou les carrés. Le bon état général des perles a permis de faire

[120] La réalisation de tests de Kruskal-Wallis entre le niveau et les variables diamètre, largeur et épaisseur maximale donnent des p-values supérieures à 0,05 (0, 6171 ; 0,4907 ; 0,2894). H0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre les niveaux) n'est pas rejetée.

[121] Les effectifs au sein de certaines concentrations sont trop petits pour pouvoir faire des tests de Kruskal-Wallis pour comparer les dimensions. Toutefois, les moyennes sont globalement comparables.

une étude plus ou moins complète (en dehors de l'identification de la matière) de 132 perles allant de la description morphologique à la caractérisation du degré d'usure.

Au moins deux calcaires ont pu être identifiés, mais les faibles différences entre les deux ne permettent pas d'étendre avec certitude l'identification aux autres éléments de parure. Des analyses plus poussées devront être réalisées.

Les perles discoïdes en calcaire de la couche 5 sont homogènes dans leurs diamètres et la morphologie de la section parallèle aux faces. **Les sections perpendiculaires sont plutôt régulières** dans leur morphologie mais pas dans leurs dimensions. Deux sous-gabarits (SGCal1 : perles plus fines et SGCal2 : plus épaisses) peuvent être distingués en calculant le rapport diamètre/épaisseur minimale ou maximale.

	Effectif	Pourcentage
Sans niveau	32	17,6
5-1inf-A	1	0,5
5-1inf-Autre	5	2,7
5-1inf-B	2	1,1
5-1sup-A	3	1,6
5-1sup-Autre	7	3,8
5-1supB	1	0,5
5-1sup-C	1	0,5
5-2-A	11	6,0
5-2-Autre	8	4,4
5-2-B	2	1,1
5-2-C	30	16,5
5-2-D	36	19,8
5-3-A	8	4,4
5-3-Autre	28	15,4
5-3-B	6	3,3
5-3-C	1	0,5
Total	182	100

Tableau 41 : Effectif des perles discoïdes en calcaire selon leur concentration. En bleu, les pourcentages principaux, en vert, les pourcentages supérieurs à 10%.

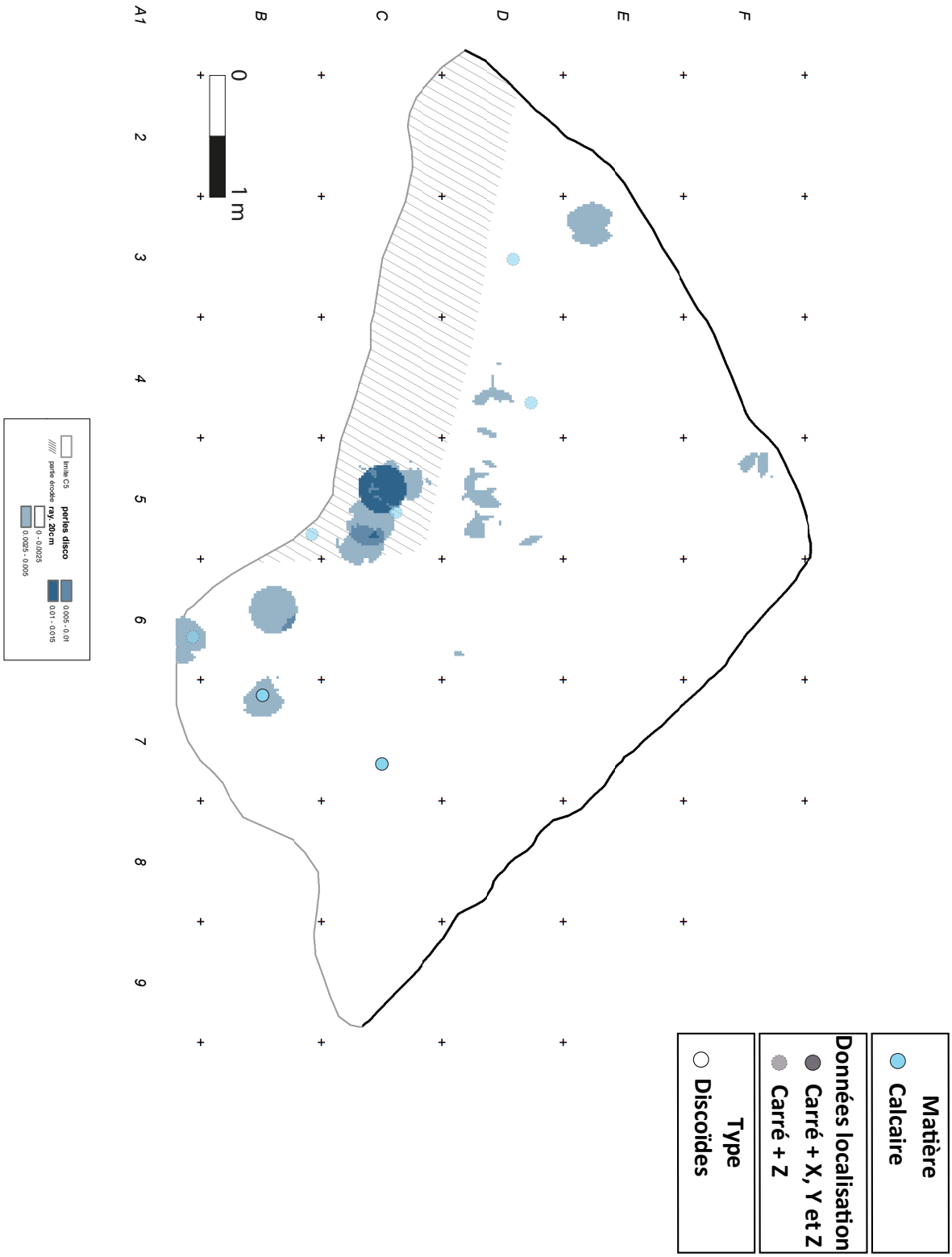


Figure 183 : Carte de répartition des perles discoïdes en calcaire du niveau 5-1inf de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020).

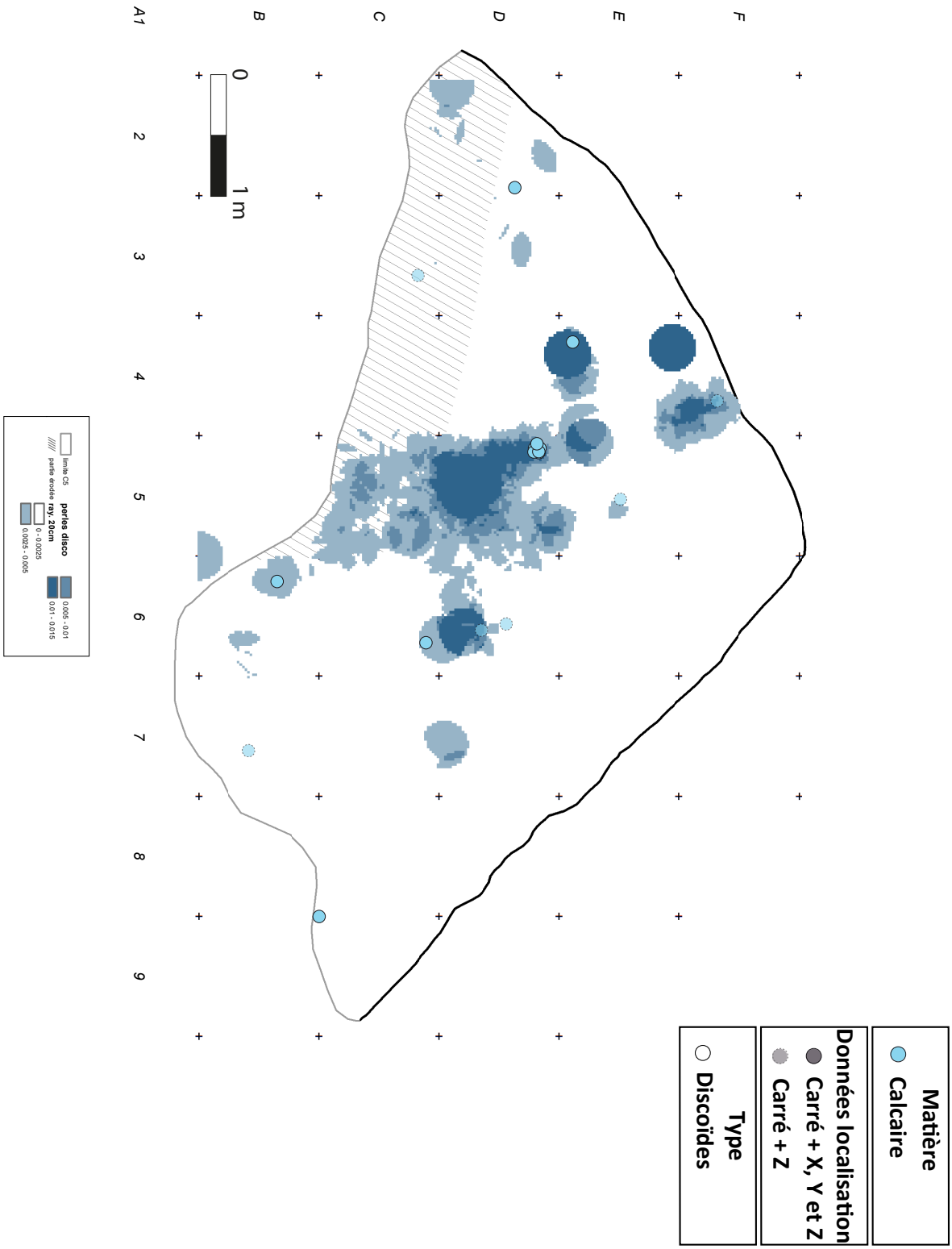


Figure 184 : Carte de répartition des perles discoïdes en calcaire du niveau 5-1sup de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020).

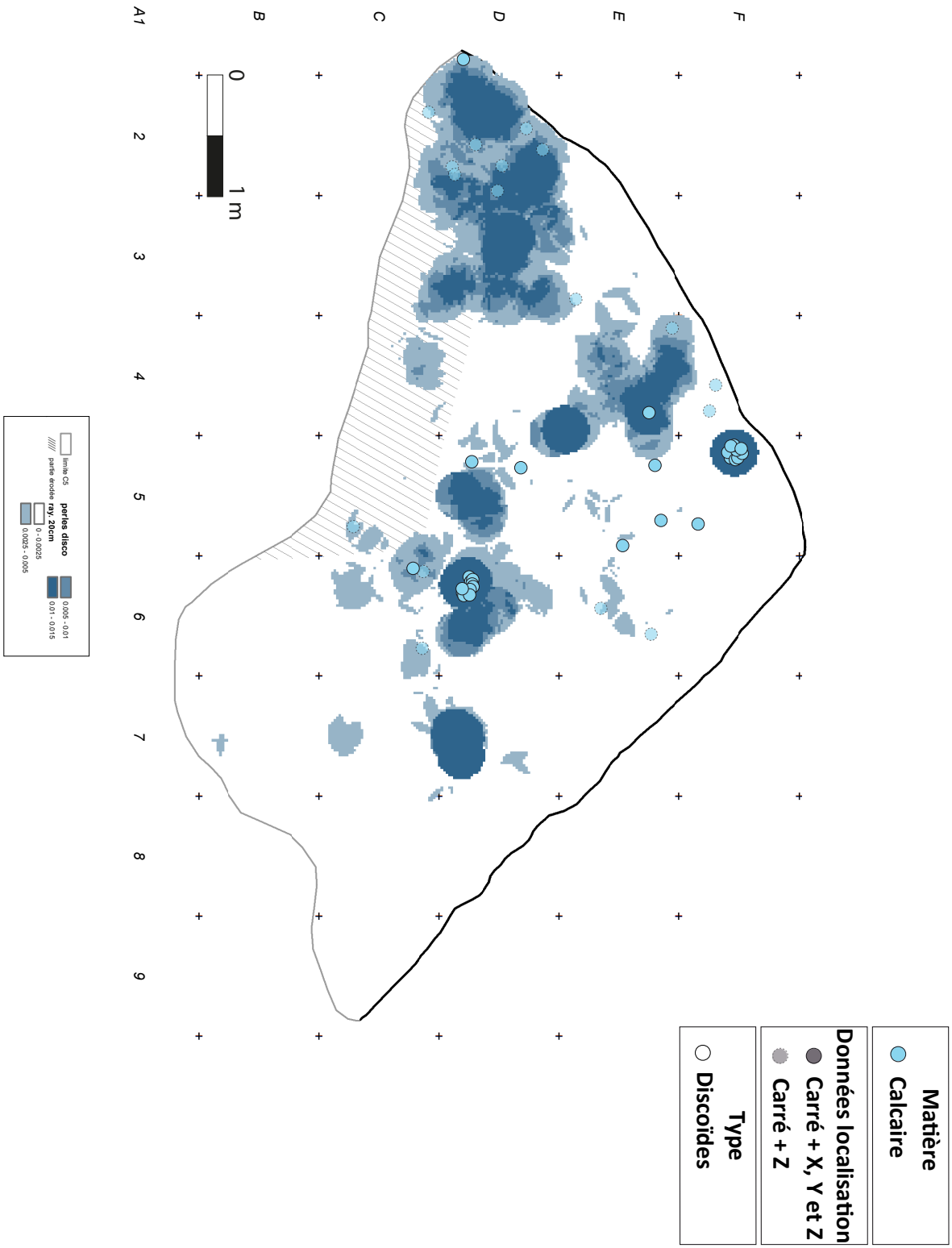


Figure 185 : Carte de répartition des perles discoïdes en calcaire du niveau 5-2 de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020).

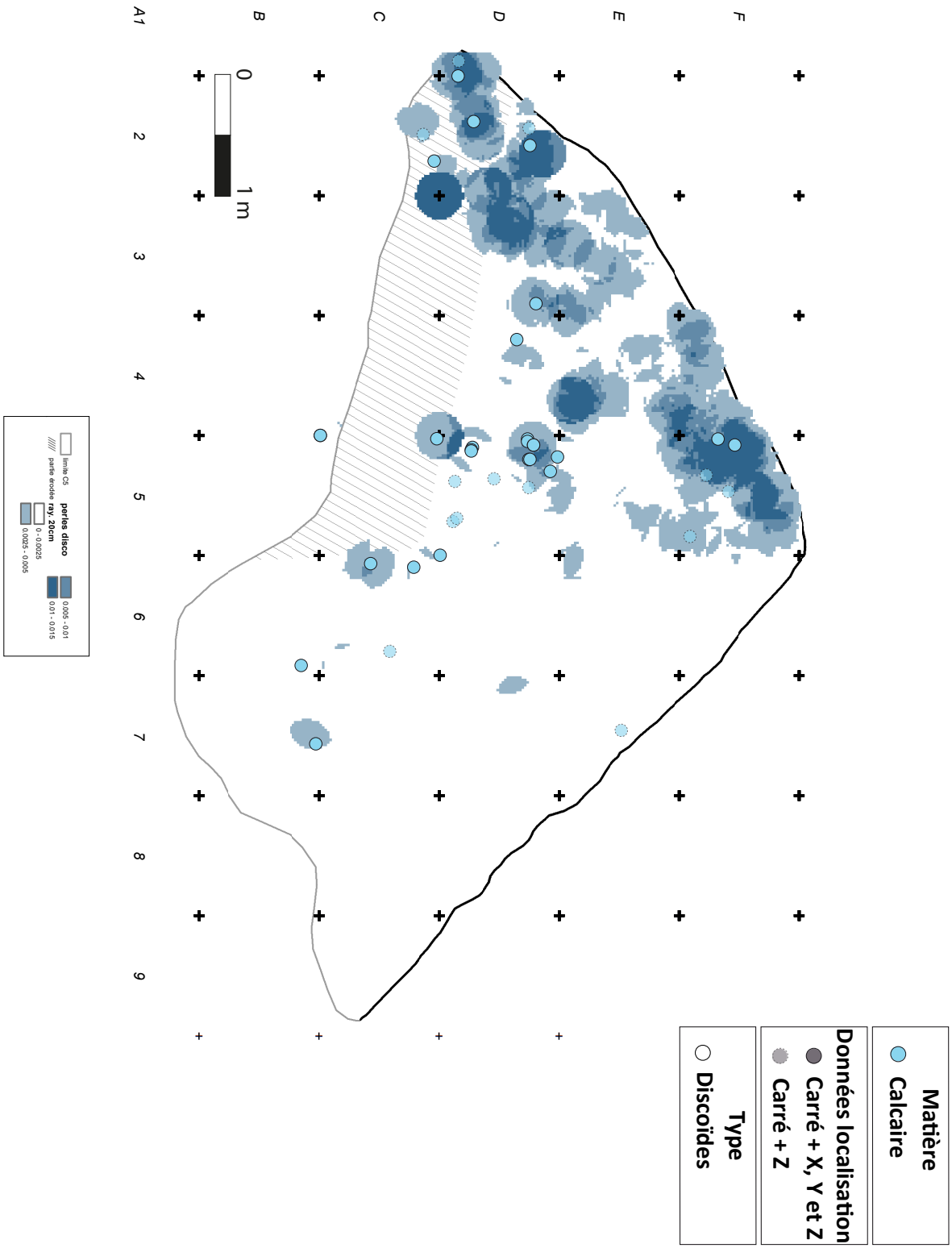


Figure 186 : Carte de répartition des perles discoïdes en calcaire du niveau 5-3 de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020).

Les perles discoïdes en calcaire sont réparties sur l'ensemble du site mais plutôt au sein des concentrations, dans tous les niveaux avec parfois des concentrations plus importantes.

Les niveaux ou les concentrations ne sont pas facteur de variation pour les données morphométriques (diamètres totaux, épaisseurs et diamètres des perforations). Cependant, les proportions des sous-gabarits diffèrent légèrement selon les niveaux. Les perles plus épaisses (SGcal2) sont plus nombreuses dans le niveau 5-3 alors que les proportions étaient plutôt similaires sur les deux premiers.

L'absence de différence entre les niveaux, les concentrations et les ensembles, exceptée au niveau du diamètre total des perles, montre qu'il s'agit **probablement d'un même type de production**. Toutefois, il convient encore de définir si les légères différences de taille dans les assemblages de perles discoïdes en coquille avaient une signification ou non pour les populations qui les ont portées.

Afin de voir si différents groupes peuvent être distingués, j'ai réalisé une AFDM[122] (*Cf.* Annexes 2.10 Chapitre 3, p. 116-117) prenant en compte les sous-gabarits, le diamètre général et de la perforation, les techniques principales pour chaque phase, le degré d'usure, le niveau et les concentrations des perles discoïdes en calcaire bien conservées. Peu de différences ressortent. Il semble que les perles de SGCal1 soit plus présentes dans la concentration 5-2-C. Cela confirme les résultats précédents, où **la répartition spatiotemporelle semble avoir peu d'impact.**

Principaux résultats des perles discoïdes en coquille de la couche 5 de l'hypogée de Roaix :

- Peut-être deux calcaire différents
- Diamètres homogènes, notamment au sein des ensembles
- Epaisseurs hétérogènes
- Présence de deux sous-gabarit lié notamment à l'épaisseur. Le premier est composé de perles plus épaisses qui sont majoritairement présentes dans les niveaux 5-1inf et 5-3. Leur nombre est plus important que celui des perles plus fines découvertes principalement dans le niveau 5-1 sup.
- Pas de grande différence dans la chaine opératoire, à l'exception des techniques de perforations plus variées
- Différent degré d'usure
- Pas de différence marquée entre les niveaux : continuité dans la production.

[122] Elle prend en compte 69 perles dont l'état est bon ou très bon.

2.2.1.1.3. Les perles discoïdes en stéatite

Le nombre connu de perles discoïdes en stéatite est de 183 dont 181 pour la couche 5 et une pour la couche 2 et une autre pour la couche 4. D'autres perles dont l'attribution au site est incertaine sont conservées au Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille (Tableau 42).

Couche et lieu de collection	Effectif	Source
Couche 2, Dépôt des Milles/MMSH	10	Etiquettes
Couche 4, lieu indéterminé	1	Carnet de fouille
Couche 5, Dépôt des Milles/MMSH	153	Etiquettes
Couche 5, Dépôt des Milles/MMSH	23	Etiquettes
Couche 5 ? Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille	1	(Lemercier *et al.* , 2004, p. 224-225) Pas d'identification sur le collier
Couche 5, lieu indéterminé	5	Carnet de fouille
Couche 5, lieu indéterminé	4	(Sauzade, 1983, p. 206)
Roaix ? Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille	130	
Total Couche 5	**181**	Etiquettes et carnet de fouille
Total Couche 5	**185**	(Sauzade, 1983, p. 206)

Tableau 42 : Effectif des perles discoïdes en stéatite selon leur couche et leur lieu de conservation. En jaune, les perles étudiées.

◊ **État de conservation**

Les perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes sont **bien conservées** : 69,3% d'entre elles sont en bon état et 18,3% en très bon état (*Cf.* tableaux Annexes 2.11 Chapitre 3, p. 118). Aucun objet n'est en mauvais état. Une centaine de perles présentent des stigmates taphonomiques :

- Un encroutement plus ou moins important sur différentes parties des perles ;
- Des fissures visibles sur les tranches qui dans certains cas mènent à un clivage de la perle ;
- Une légère érosion de certaines surfaces ;
- Et des enlèvements.

Dans la plupart des cas, ces stigmates permettent tout de même une observation des autres types de traces.

◊ **Matière**

Aucune analyse physico-chimique n'a été réalisée sur les perles discoïdes de l'hypogée des Crottes. La détermination de 182 objets a été faite à l'échelle macroscopique, grâce à l'aspect et aux couleurs. **Cinq faciès de stéatite ont été déterminés** (Tableau 43) :

- Type 2 (S2) : déjà identifié sur le site de Ponteau dont la couleur est noire souvent avec des taches, des veines ou des inclusions couleur rouille. Certaines perles ont des inclusions plus dures que la matrice. Ce type de stéatite peut avoir un aspect granuleux très fin ou au contraire lisse et gras (Figure 187). Ce faciès est majoritaire puisqu'il représente 56,28% des perles en stéatite.

- Type 3 (S3) : également identifié sur Ponteau dont la couleur est gris vert et dont l'aspect parait plus gras (Figure 187). Ce faciès est très peu présent sur le site (1,64% des pièces en stéatite)
- Type 4 (S4) : vert foncé, mais un peu translucide. Des veines ou des plages plus claires y sont visibles (Figure 187). Ce type représente 11,48% des objets en stéatite.
- Type 5 (S5) : assez proche de S4, il est un peu plus clair, mais ne possède pas cette translucidité qui est caractéristique du faciès précédent. Il a un aspect très micacé, le rapprochant de la serpentinite ou du micaschiste (Figure 187). Certaines perles ont des inclusions plus dures que la matrice. Il est lui aussi minoritaire (4,92% des éléments discoïdes en stéatite).
- Type 6 (S6) : d'aspect assez similaire aux deux types précédents. En effet, il est caractérisé par la couleur vert foncé (parfois noire) et les plages, veines ou inclusions translucides de S4, mais n'est pas translucide (Figure 187). Ce faciès représente 14,75% des perles discoïdes en stéatite.

Les trois derniers types appartiennent-ils au même faciès ? Ils sont en effet assez proches d'aspect et pourraient être de simples variations d'un même type. Leur détermination même comme stéatite peut d'ailleurs être remise en question. Seules des analyses physico-chimiques pourront trancher et permettront d'identifier le type des 20 perles restantes dont le faciès n'a pas été déterminé.

Aucun gisement de stéatite n'étant présent dans la zone d'étude, la matière de ces perles est d'**origine exogène** quel que soit le faciès.

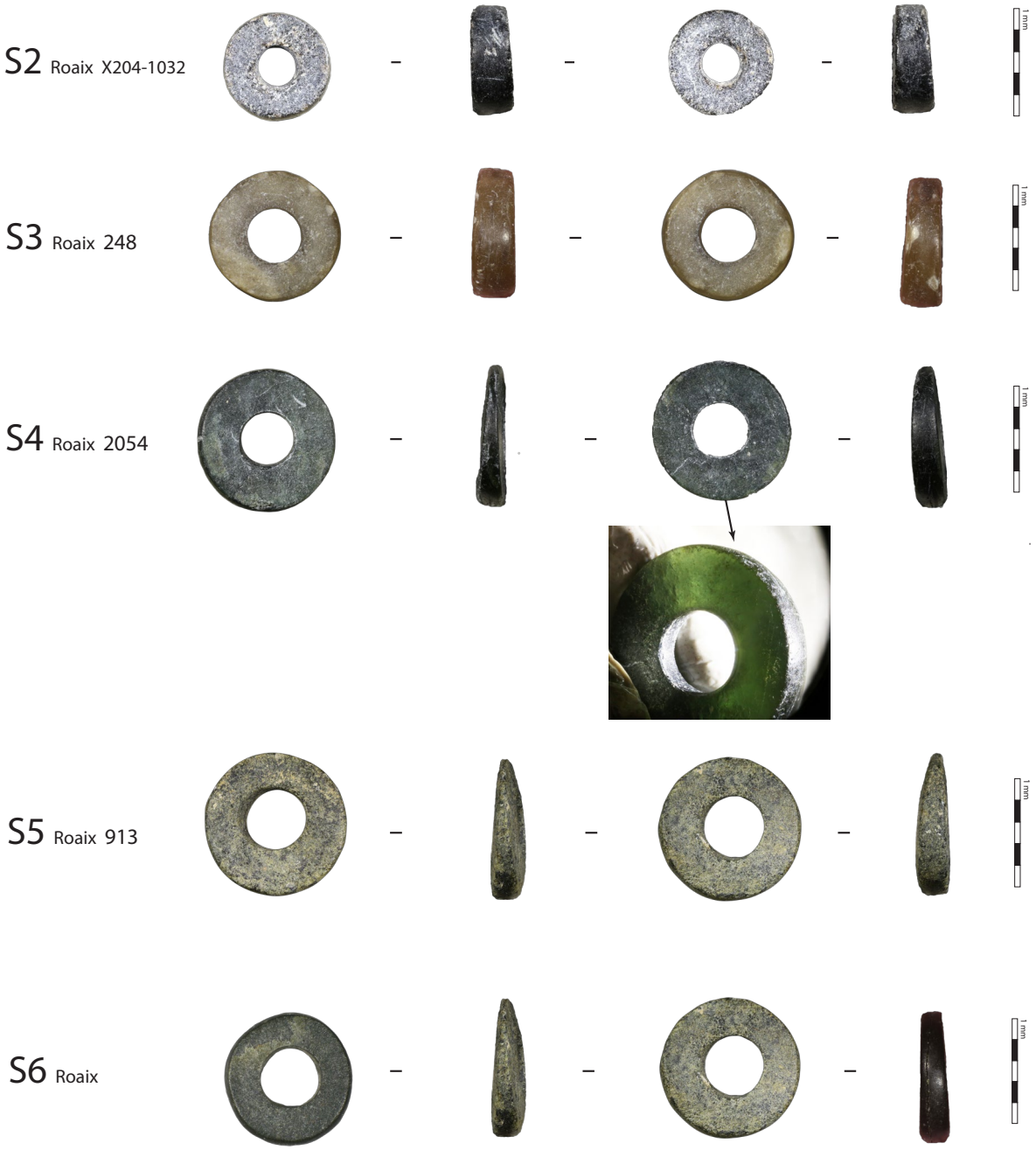


Figure 187 : Planche de photographies des différents types de stéatite : (a) S2, (b) S3, (c) S4, (d) S5 et (e) S6. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 6D WG : (a) z2.5, (b) et (e) z1.25, (c) et (d) z2.0.

Type stéatite	Effectif	Pourcentage
Ind	20	10,93
S2	103	56,28
S3	3	1,64
S4	21	11,48
S5	9	4,92
S6	27	14,75
Total	183	100
S4-S5-S6	57	31,15

Tableau 43 : Effectif et pourcentage des différents types de stéatite des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes.

◊ Morphométrie

Sur les 181 perles de la couche 5, les critères typomorphologiques ont été relevés sur 153.

- *Données des sections parallèles aux faces*

Les sections parallèles aux faces mesurent entre 2,7 et 6,8 mm (la moitié entre 4,5 et 6 mm, *cf.* tableaux Annexes 2.12 Chapitre 3, p. 118). La majorité peut être rattachée au gabarit 2. Seulement 16 perles mesurées appartiennent au gabarit 1. **La série est peu homogène** (CV : 17%). Cela peut être expliquée par **la présence de deux sous-gabarits bien distincts** (Figure 188) :

- Le premier (SGS1) est composé de perles mesurant entre 2,7 et 5 mm de diamètre (50% entre 4 et 4,7 mm). **Il est homogène** (CV : 10%, *cf.* tableaux Annexes 2.12 Chapitre 3, p. 118). Ce gabarit représente 43,1% du corpus.
- Le deuxième sous-gabarit (SGS2) est **encore plus homogène que le premier**, car les diamètres mesurent entre 5,3 et 6,8 mm (50% entre 5,8 et 6,1mm) et le CV est de 5%. La proportion de perles rattachées à ce gabarit est un peu plus importante (52,3%)[123].

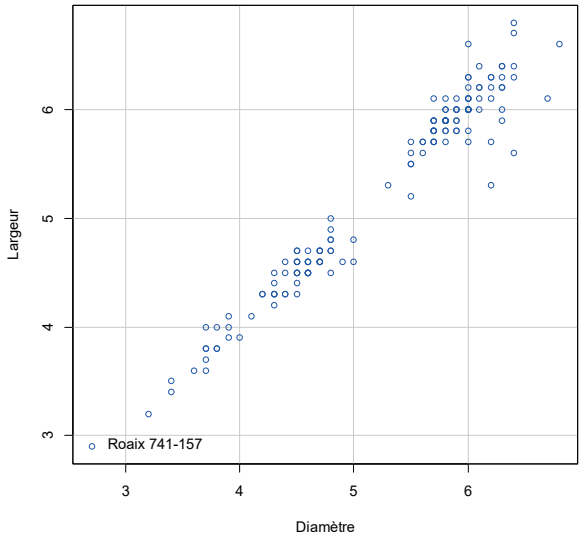


Figure 188 : Nuage de point du diamètre des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes en fonction de la largeur des perles.

[123] Test de Kruskal-Wallis : Diamètre p-value < $2{,}2 \times 10^{-16}$. Elle est donc inférieure à 0,05. H0 (il n'y a pas de différence entre le diamètre et le sous-gabarit) est rejetée. Il y a donc une différence significative (au seuil de 5%) de diamètre entre les sous-gabarits.

Dans les deux cas, les sections parallèles aux faces sont majoritairement circulaires (88,9%, *cf.* tableaux Annexes 2.12 Chapitre 3, p. 119). En effet, la moyenne du rapport D/L est d'environ 1. L'écart-type est très faible (entre 0,03 et 0,04). **Ces perles ont donc une morphologie homogène**.

- *Données des sections perpendiculaires aux faces*

Sur les sections perpendiculaires aux faces, les épaisseurs minimales varient entre 0,1 et 2,2 mm (*Cf.* Annexes 2.12 Chapitre 3, p. 119). **Elles sont hétérogènes** (CV : 36%). Les épaisseurs maximales varient entre 0,6 et 2,8 mm et sont aussi **hétérogènes** (CV : 27%). Les épaisseurs du sous-gabarit SGS1 sont un peu plus grandes que celles de SGS2, mais ne forment pas deux groupes différents (Figure 189). En effet, les premières ont une moyenne de 1,27 mm pour l'épaisseur minimale et de 1,65 mm pour la maximale tandis que les moyennes de SGS2 sont de 1,06 et 1,53 mm. L'écart entre l'épaisseur minimale et maximale est compris entre 0 et 1,3 mm. Les dimensions des sections perpendiculaires ne sont pas corrélées au diamètre (Figure 190), mais, les épaisseures minimale et maximale des perles de SGS1 et SGS2 le sont. **Le contrôle de ces dimensions ne parait pas être recherché.**

Les sections perpendiculaires aux faces de morphologie quadrangulaire (66%, *cf.* Annexes 2.12 Chapitre 3, p. 120) avec une orientation droite sont majoritaires. Les sections quadrangulaires à deux pans arrondies représentent un tiers de la série. Quand il a été défini, le bombé de ces sections est majoritairement centré et peu prononcé. Les deux types de morphologies sont donc assez proches. **L'ensemble des sections perpendiculaires aux faces ont plutôt des morphologies homogènes.**

La proportion de sections perpendiculaires aux faces quadrangulaires est similaire pour les deux sous-gabarits (32 et 30,1% des perles discoïdes en stéatite, *cf.* Annexes 2.12 Chapitre 3, p. 119). Toutefois, les sections quadrangulaires à deux pans arrondis sont plus nombreuses dans SGS2 (11,1% de la série pour 22,2%).

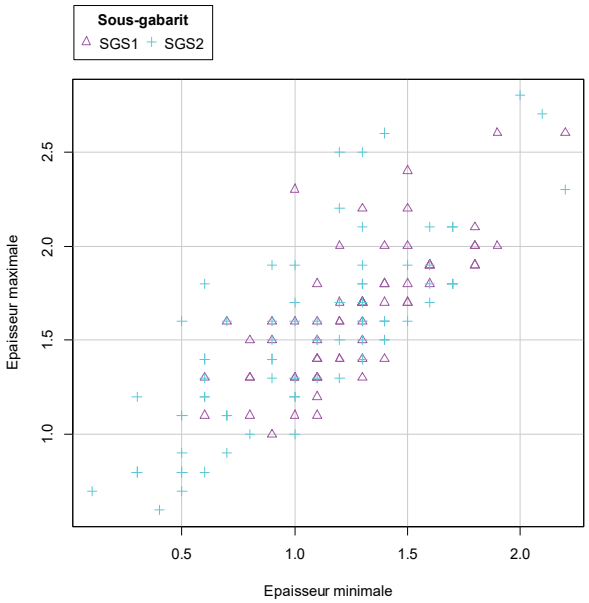


Figure 189 : Nuages de points de l'épaisseur minimale des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes en fonction de leur épaisseur maximale et selon le sous-gabarit.

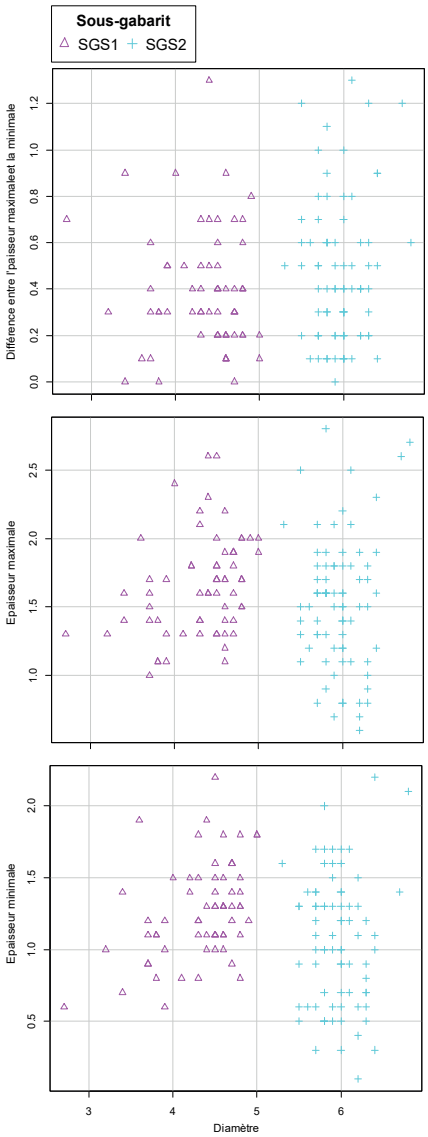


Figure 190 : Nuage de points du diamètre des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes en fonction de l'épaisseur minimale, maximale et de la différence entre les deux selon le sous-gabarit.

- *Données des faces*

L'inclinaison des deux faces est majoritairement verticale (49%), mais celles qui sont légèrement inclinées sont nombreuses également (43,2%). Les faces des perles du sous-gabarit 1 sont verticales à 49,4% et légèrement inclinées à 35, 6%. Pour les objets du sous-gabarit 2, les faces légèrement inclinées sont un peu plus nombreuses (49,4% de SGS2) que les verticales (42,5%).

- *Données des perforations*

Le diamètre des perforations des perles discoïdes en stéatite mesure entre 1,2 et 4mm (50% entre 2,2 et 3 mm). **La série est peu homogène** (CV : 20%, *cf.* tableaux Annexes 2.13 Chapitre 3, p. 121). Cela s'explique par des diamètres de perforation différents pour les gabarits.

En effet, les perforations de SGS1 sont plus petites, car elles varient entre 1,2 et 3,9 mm (entre 1,9 et 2,6 mm pour la moitié). Les diamètres des perforations du deuxième sous-gabarit ont un diamètre compris entre 2 et 4 mm (la moitié entre 2,6 et 3,2 mm ; Figure 191). **Les perforations de SGS1** (CV entre 18 et 24%) **sont hétérogènes au contraire de celles du deuxième sous-gabarit qui sont homogènes** (CV entre 11 et 14%). Il en est de même pour les diamètres des lumières

des perforations : dimensions comprises entre 1,1 et 2,5 mm et CV de 15% pour celles de SGS1. Celles de SGS2 varient entre 1,7 et 3,3 mm (CV : 11%). En revanche, quel que soit le sous-gabarit, la morphologie des perforations et des lumières est principalement circulaire (*Cf.* tableau 2.13 Annexes Chapitre 3, p. 122). Les lumières ont majoritairement des contours réguliers. **Les formes des orifices sont donc régulières.**

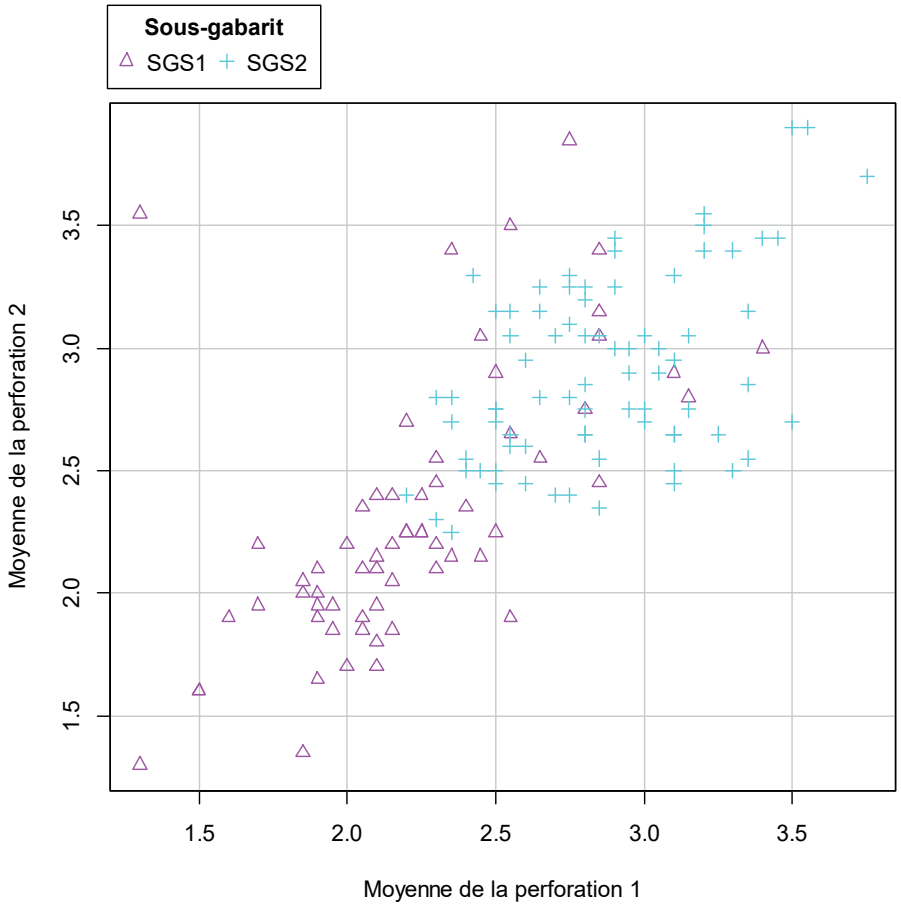


Figure 191 : Nuage de points des moyenne des diamètres de la perforation des faces 1 des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes en fonction de la moyenne des diamètres de la perforation des faces 2 selon le gabarit.

Les sections des perforations sont principalement cylindriques (36,2%) suivi de près par les biconiques (31,6%) qui peuvent être interprétées comme des perforations bifaciales. D'autres morphologies sont présentes en faible quantité (*Cf.* tableau Annexes 2.13 Chapitre 3, p. 122). Les proportions des différentes sections sont un peu différentes selon le sous-gabarit :

- Les perforations de SGS1 sont un peu plus cylindriques (37,9%) que biconiques (28,8%). Malgré le grand pourcentage de type de section indéterminée (27,2%) dû à l'importante proportion de sections cylindriques, **les perforations bifaciales** (33,3%) **sont plus nombreuses que les unifaciales** (10,6%).
- Ces pourcentages sont plus équilibrés pour la morphologie des sections perforations de GS2 : 35% sont biconiques et 32,5% cylindriques. Les perforations ont été réalisées à partir des deux faces à 38,75% et à partir d'une à 21,25%.

Les perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes sont donc réparties entre deux sous-gabarits. Le premier sous-gabarit (SGS1) a des diamètres (total et de perforation) plus pe-

tits, mais une épaisseur légèrement plus grande que celles du deuxième sous-gabarit (SGS2). Les diamètres des perles et des perforations qui y sont rattachés sont plus grands. Les dimensions des perles du sous-gabarit 1 varient plus que celles de SGS2. Quant aux différentes morphologies des sections et de la perforation, elles sont la plupart du temps présentes sur les deux gabarits avec parfois une différence dans les proportions.

◊ **Masse**

La masse des perles discoïdes en stéatite varie entre 0,01 et 0,17 g. Cependant, la moitié d'entre elles pèse entre 0,04 et 0,08 g. L'ensemble des perles discoïdes (sans cinq d'entre elles) pèse 11,31 g.

Les paragraphes précédents ont démontré l'existence de deux sous-gabarits selon les diamètres des perles discoïdes en stéatite, mais aussi de plusieurs faciès de la matière. Les deux paramètres sont-ils liés ? La matière a-t-elle une influence sur les dimensions ? Les schémas opératoires et les degrés d'usure sont-ils différents pour les perles des deux sous-gabarits et en stéatite différente ? Quel impact a la répartition chronologique et spatiale sur ces différentes caractéristiques ? Les paragraphes suivants tenteront de répondre à ces questions.

◊ **Matières et sous-gabarits**

Le type de stéatite et le sous-gabarit sont significativement liés (au seuil de 5%)[124]. En effet, le Tableau 44 indique que le sous-gabarit SGS1 est uniquement composé de la stéatite S2, celle dont l'aspect est principalement noir et gras. De plus, ce type semble plus tendre que les autres. Est-ce pour cela que les perles de S2 sont plus petites ? Des analyses et des expérimentations sont nécessaires pour répondre à cette question.

Le sous-gabarit SGS2 n'est pas composé d'un seul faciès, mais de tous les types de stéatite. Toutefois, S4 et S6 sont majoritaires.

Cela veut-il dire que c'est le sous-gabarit SGS2 qui était important ? Ou bien que la différenciation entre les types S4, S5 et S6 n'a pas lieu d'être ?

Il semblerait que le type de faciès ait un impact sur les dimensions des perles de SGS2 (*Cf.* tableau Annexes 2.14 Chapitre 3, p. 123 ; Figure 192). **En effet, il y a des différences significatives les épaisseurs minimales et maximales**[125]. Les perles fabriquées avec le type S4 ont des épaisseurs nettement moins grandes. Cela explique-t-il le fait qu'elles soient plus translucides que les autres ? Ou bien est-ce lié au fait qu'elles ont l'air de se cliver plus facilement ? Les pièces fabriquées à partir des stéatite 5 et 6 ont des dimensions similaires, renforçant l'idée que ces faciès sont très proches.

---

[124] Un test exact de Fisher a été réalisé entre ces deux variables p-value < $2{,}2 \times 10^{-16}$. Elle est donc inférieure à 0,05. H0 (il n'y a pas de lien entre le gabarit et le type de stéatite) est rejetée.

125 Test de Kruskal-Wallis : Diamètre p-value < 2,2x10-16- Epaisseur minimale p-value = 1,456x10-7 -Epaisseur maximale p-value = 1,295x10-6. Elle est donc inférieure à 0,05. H0 (il n'y a pas de différence entre les dimension et le type de stéatite) est rejetée. Les p-values corrigées des tests de Wilcoxon-Mann-Whitney réalisés deux à deux entre les différentes concentration pour tester leurs variations de diamètre, sont à retrouver dans les Annexes 2.14 du Chapitre 3, p. 123

	Type stéatite						
Sous-gabarit	**Stéatite indéterminée**	**S2**	**S3**	**S4**	**S5**	**S6**	**Total**
Indéterminé	0,7	2	0	0,7	0,7	0,7	4,6
SGS1	0	**43,1**	0	0	0	0	43,1
SGS2	8,5	5,9	2	**13,1**	**5,9**	**17**	52,3
Total	9,2	51	2	13,7	6,5	17,6	100

Tableau 44 : Pourcentage des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes selon leur gabarit et leur type de stéatite

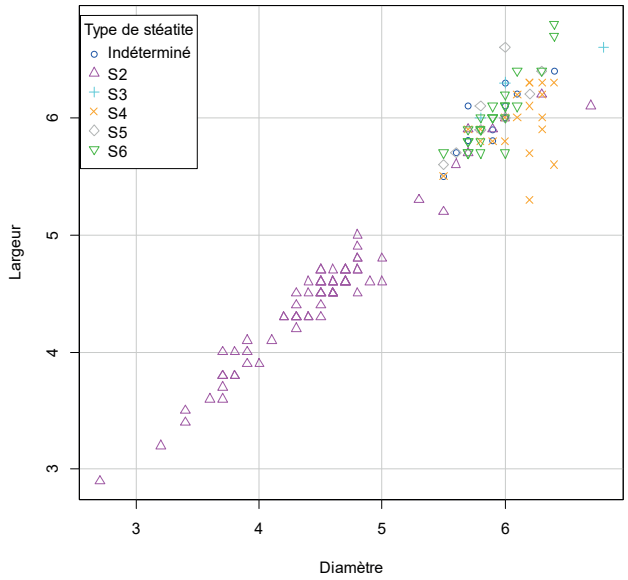


Figure 192 : Nuage de points du diamètre des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes en fonction de la largeur selon le type de stéatite

◊ Traces

Les traces ont été relevées sur 133 perles discoïdes en stéatite parmi les 154 observées. Elles sont au nombre de 477.

Des stries sont présentes sur les parois des perforations, les faces et les tranches (Tableau 45, Figure 193-a, b et c). **Un sillon semi-circulaire profond ou un creusement** sont visibles sur neuf faces autour de la perforation. L'étape de perforation est donc signalée par les stries dans la perforation et les sillons ou creusements qui pourraient être liés à **l'emmanchement ou à une mèche creuse** (Figure 193-d et e). Les autres stries, au vue de leur orientation et leur organisation, sont probablement liées à **un sciage** pour les faces et à une abrasion pour la tranche.

Localisation	Nombre de perles - Pourcentage	Caractéristiques des traces	Caractéristiques des stries
Perforation	25 - 13,8%	Unifaciales unilatérales ou bilatérales, quelques bifaciales Développées Superficielles ou marquées	· Semi-circulaires pour les unilatérales, circulaires et concentriques pour les autres
			· De très fines à large en passant par une largeur mixte
			· D'unique à nombreuses
Faces	11 - 6,1%	Unilatérales ou bilatérales Circonscrites ou développées Superficielles ou marquées	· Obliques
			· Unidirectionnelles
			· Parallèles ou sécantes
			· De courtes à longues
			· De largeur étroite, moyenne ou mixte
			· De rare à assez nombreuses
Tranche	2 - 1,1 %	Unilatérales ou bilatérales Circonscrites ou développées Superficielles à marqué	· Obliques
			· Unidirectionnelles
			· Parallèles ou sécantes
			· Moyennes ou longues
			· Etroites
			· Nombreuses

Tableau 45 : Caractéristiques des stries d'origine technique observées sur les perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes.

Les traces suivantes sont majoritaires dans le corpus. Il s'agit de **poli recouvrant les tranches de manière bilatérale, marquée ou superficielle**. Il donne un aspect lisse et brillant aux tranches et rehausse la couleur de la matière (Figure 195-d). Il est parfois **accompagné d'un poli sur les faces selon trois modèles différents** :

- Modèle 1 : Le poli sur les faces et les tranches est d'intensité similaire (superficiel ou marqué). Ce modèle a été observé sur 17 perles discoïdes en stéatite (Figure 194).
- Modèle 2 : Un poli est présent sur les faces et les tranches, mais pas selon la même intensité. Il est superficiel sur les faces et marqué sur les tranches. Ce modèle est visible sur 26 perles. Cela pourrait indiquer que les tranches ont été plus polies pendant leur fabrication, ou bien que les deux parties de la perle aient été polies similairement, mais que l'usage de la perle a continué à polir la tranche (Figure 194).
- Modèle 3 : le poli est observable uniquement sur la tranche (Figure 194).

Elles sont peut-être d'origine technique ou bien en partie technique et en partie fonctionnelle.

À l'intérieur de quatre perforations, j'ai pu observer **un émoussé localisé** sur le haut de la paroi. Dans deux cas, il était accompagné d'un poli superficiel (Figure 200). **Des échancrures de différentes étendues et intensités** sont visibles sur les tranches et les arêtes des perforations ainsi que sur les faces (Figure 195). Leur origine est incertaine. Elles sont potentiellement liées à l'usure, mais pourraient être également issues des techniques de fabrication.

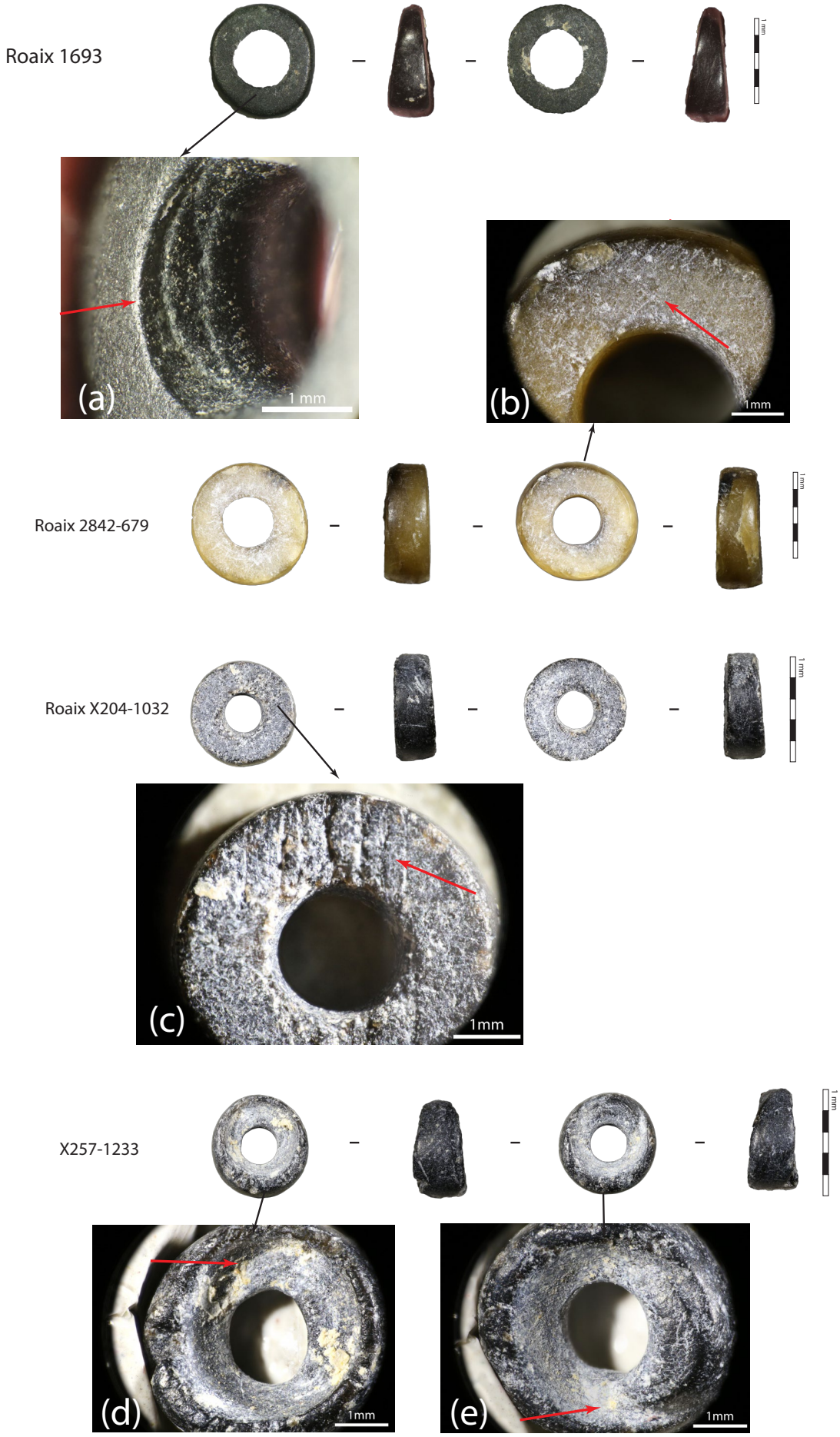


Figure 193 : Planches de photographies des différentes traces techniques observées sur les perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes : (a) stries sur les parois de la perforation, (b) et (c) stries sur les faces, (d) sillon. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG : (a) z3.2, (b), (c), (d) et (e) z4.0, (f) z2.5.

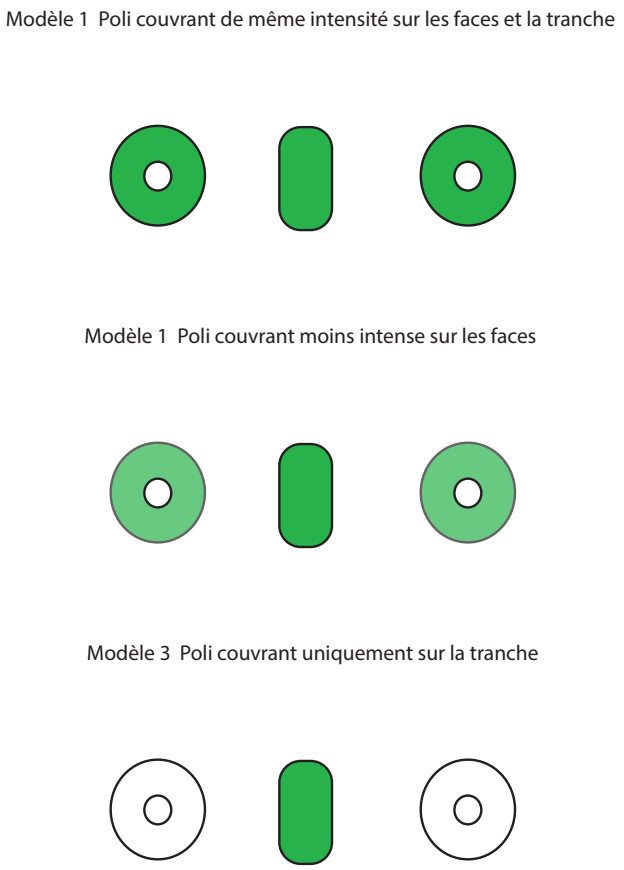


Figure 194 : Schéma des différents modèles de poli sur les perles discoïdes en stéatite

Des émoussés d'intensité marquée sont présents sur les parois des perforations accompagnés dans certain cas de poli superficiel (Figure 195-a et b). Les parties impactées par ces traces sont plus ou moins lisses et brillantes. **Ces stigmates ont effacé les stries liées à la perforation**. Différents modèles peuvent être établis (Figure 196) :

- Modèle A : une perforation cylindrique et des traces couvrantes (31 perles)
- Modèle B : une perforation mixte composée d'un cône et d'un cylindre qui est la seule partie à être impactée par l'émoussé et le poli (9 perles)
- Modèle C : une perforation mixte composée d'une partie cylindrique impactée par l'émoussé et le poli encadrés par deux cônes (5 perles)
- Modèle D : une perforation conique et des traces couvrantes (3 perles)
- Modèle E : une perforation biconique et des traces couvrantes (9 perles).

Dans le cas des modèles A, B et C, l'émoussé pourrait être dû à un alésage qui a créé la partie cylindrique de la perforation et a effacé les stries. **Le lien a également pu accentuer cet émoussé. L'hypothèse de l'alésage** pour les modèles D et E, semble moins plausible. Cet émoussé est-il fonctionnel ? Je dois rappeler que les perles ont été conservées sur des épingles à nourrice. Les perforations des perles en stéatite étant juste un peu plus grandes que le diamètre de l'épingle. **Ces traces pourraient avoir été produites par le frottement de l'épingle dans la perforation.**

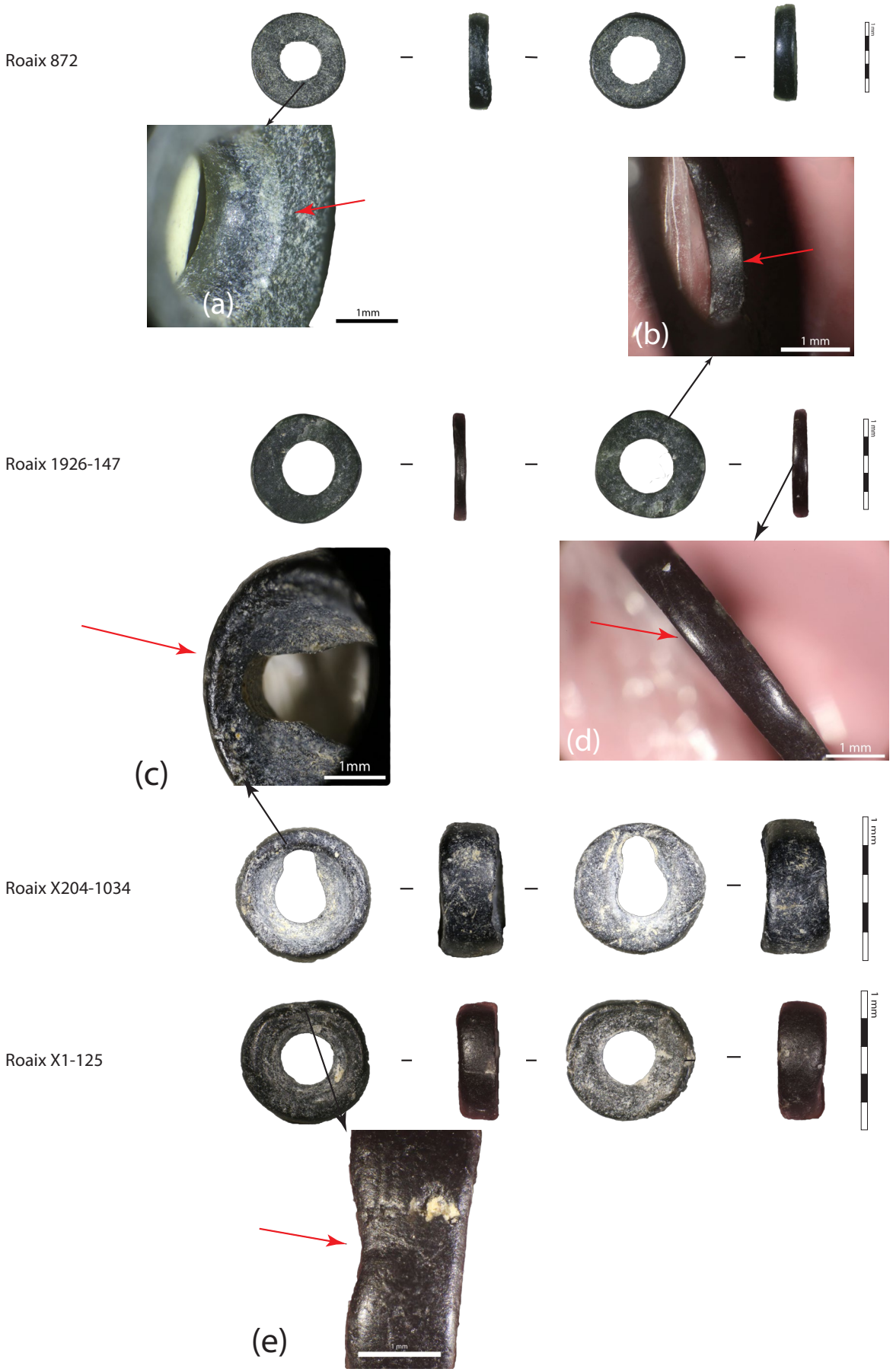


Figure 195 : Planches des photographies des traces fonctionnelles et indéterminées des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes : (a) et (b) émoussé circonscrit des parois de la perforation, (c) émoussé des arêtes des faces, (d) poli sur la tranche et (e) échancrure de l'arête la tranche. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 6D WG : (a), (b) et (e) z3.2, (c) z4.0 et (d) z2.5.

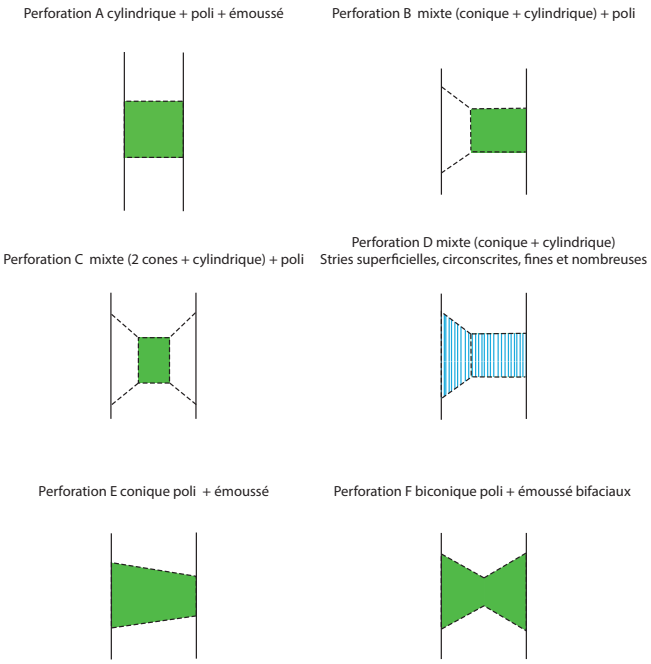


Figure 196 : Schéma des différents modèles établis selon la section des perforations et la localisation de l'émoussé et/ou du poli. Les parties blanches peuvent être striées ou rugueuse.

Les dernières traces que je décrirai sont des **émoussés et polis localisés sur les arêtes des faces** et d'intensité marquée (Figure 195-c). Elles donnent un aspect brillant et arrondi aux arêtes. Plusieurs modèles ont été établis selon le type de localisation des traces (Figure 197) :

- Modèle (a) : Les arêtes des faces sont nettes ou peu arrondies (59 perles)
- Modèle (b) : L'émoussé ou le poli sont unifaciaux et bilatéraux (24 perles)
- Modèle (c) : L'émoussé ou le poli sont bifaciaux et bilatéraux (33 perles)

L'origine de ces traces peut être technique selon S. Viola (2016, p. 208) et R. Bains (2012, p. 159) ou d'origine fonctionnelle selon S. Bonnardin (2009, p. 139). La dernière possibilité a été établie à partir d'autres matériaux (calcaire et coquille). La stéatite étant une roche assez tendre, il n'est pas possible d'écarter complètement l'hypothèse de l'usure.

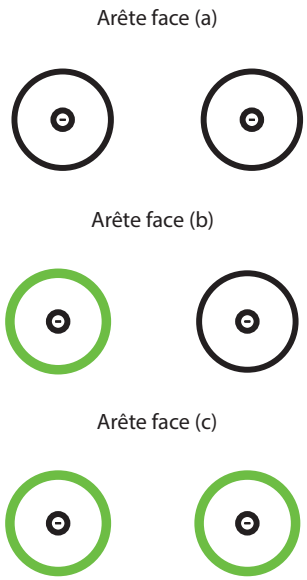


Figure 197 : Schéma des différents modèles d'émoussé des arêtes des faces

◊ Schéma opératoire des perles discoïdes en stéatite

La présence exclusive de produits finis empêche, de la même manière que pour les autres perles discoïdes de ce site, de reconstituer le ou les schémas opératoires des pièces discoïdes en stéatite. Des hypothèses tirées d'autres travaux seront proposées pour pallier ces lacunes (Figure 200).

Le débitage n'a pu être déterminé. L'absence d'information sur les gisements où ont été récupérées les matières premières ne permet pas d'émettre d'hypothèses sur la manière dont les supports ont été débités. Toutefois, il est probable que ces supports aient été sous forme de barrette de section plus ou moins octogonale (Vidale, 1995, p. 65-66). Ce support pourrait être ensuite abrasé pour être transformé en cylindre avant d'être débité en tronçon (Barge, 1982, p. 76) ou rester polygonal et être scié.

La division du support-barrette s'effectue par sciage avant la perforation afin d'éviter de fragiliser les perles (Viola, 2016, p. 212). Deux types d'outils ont pu être utilisés. Le premier est une lame probablement en silex donnant des faces relativement planes (Averbouh, Provenzano, 1998-1999, p. 17 ; Vanhaeren, D'errico, 2001, p. 18 ; Bonnardin, 2009, p. 70). Le deuxième est peut-être **un fil sablé** du fait de l'aspect concave ou convexe de quelques faces (Billamboz, 1977, p. 101 ; Bonnardin, 2009, p. 102 ; Viola, 2016, p. 204).

Une première étape de façonnage pourrait avoir lieu pour les ébauches dont le support était encore polygonal au moment de la division. Il s'agirait de multiplier les facettes sur les tranches pour faciliter la deuxième abrasion (Vidale, 1995, p. 66).

Les ébauches sont ensuite perforées à partir d'une face ou des deux. La plupart semblent avoir été percées à l'aide d'**un foret mécanique** (au vu de la forme circulaire et régulière et des stries concentriques) peut-être d'un foret à l'arc au vu des échancrures importantes présentes sur les perles. En effet, selon des expérimentations, le foret à arc ne peut pas percer en profondeur sans donner une forme multilobée à la perforation à moins que ces échancrures ne soient liées au fait que le blocage de perles de petites dimensions soit difficile (Figure 198, Figure 199). Cet auteur souligne aussi que les perforations mécaniques ne sont pas utilisables pour des perles de petites dimensions, car elles exercent trop de pression (Viola, 2016, p. 213). Pourtant, les morphologies des orifices et les stries sur les objets de l'hypogée de Roaix semblent aller dans ce sens. D'autres techniques peuvent-elles donner les mêmes résultats sur des objets de petites dimensions ?

Plusieurs types de mèches ont pu être utilisées : les subtriangulaires (probablement en silex), les cylindriques, ou des mèches creuses formant un petit rebord sur le bord de la perforation (Vanhaeren, 2002, p. 163). Ces dernières pourraient expliquer les sillons et surcreusements profonds autour de la perforation à moins que ce soit la tige de la pointe qui ait entamé les surfaces (Figure 198). Il faut également noter que ces traces ne sont visibles que sur certaines perles du sous-gabarit SGS1, témoignant une nouvelle fois de la tendresse de ce matériau (Viola, 2016, p. 212).

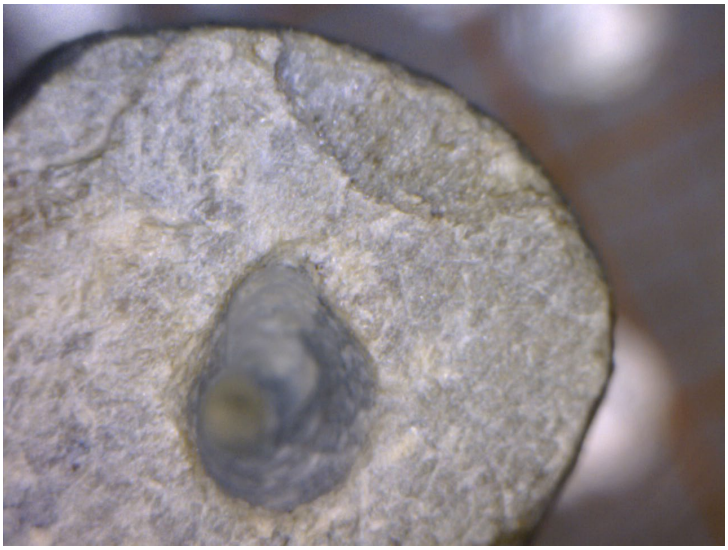


Figure 199 : Photographie d'une perforation expérimentale d'une perle discoïde en stéatite de petite dimension : x50 (Viola 2016).

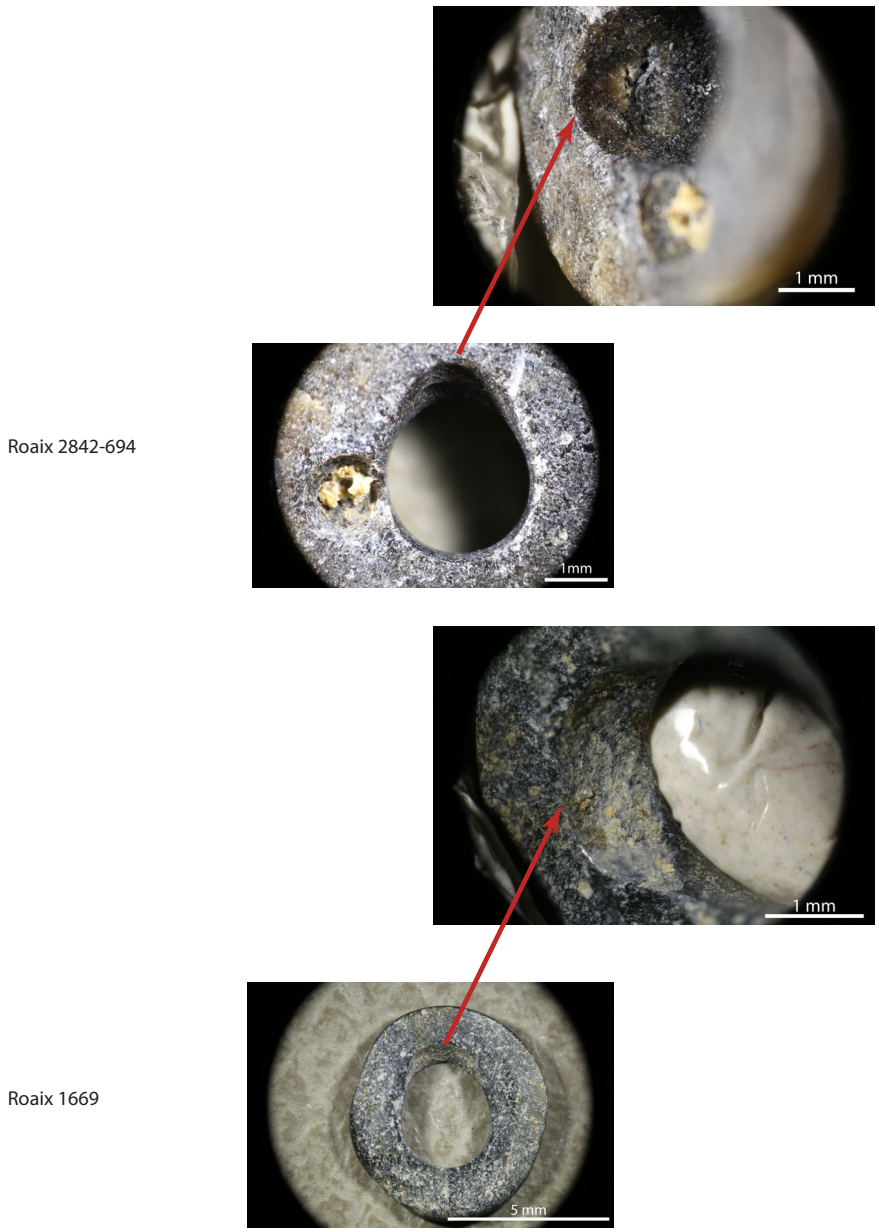


Figure 199 : Photographies d'échancrures probablement liées au perçage. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG : z4.0, z5.0 et z2.0.

Dans certains cas, le perçage est suivi **d'un alésage** afin d'agrandir et de régulariser la lumière de la perforation. Il n'y a pas de différence dans les dimensions des perforations. Celles qui ont été alésées devaient donc être plus petites avant cette action technique. La morphologie des perforations à section mixte et cylindrique résulte probablement d'un alésage.

Dans le Tableau 46, les sections biconiques et cylindriques sont majoritaires pour tous les types de stéatite sauf pour S5. Toutefois, le nombre de perles concernées est trop faible (9) pour en tirer une conclusion. Ce tableau démontre que les techniques de perforation sont récurrentes, mais qu'elles ne sont pas normalisées. Les sections minoritaires sont-elles le résultat d'une réponse à un ou des problèmes techniques rencontrés lors du perçage de quelques perles ? Une différence de compétence nécessitant un alésage pour rattraper la perforation ? Ou bien le résultat de phénomène indépendant de la fabrication ?

	Type.stéatite								
Section perfo	**Sans données**	**S2**	**S3**	**S4**	**S5**	**S6**	**Total**	**S4-S5-S6**	**S5-S6**
Sans données	15,4	17,5	0	14,3	0	0	12,5	5,4	0
Biconique	53,8	32,5	0	19,0	11,1	38,5	31,6	26,8	31,4
Conique	0	6,3	0	4,76	33,3	3,8	6,6	8,9	11,4
Cylindrique	15,4	35	100	57,1	11,1	34,6	36,2	39,3	28,6
En U	0	0	0	4,8	11,1	0	1,3	3,6	2,9
Indéterminée	0	1,3	0	0	22,2	0	2,0	3,6	5,7
Mixte : conique + cylindrique	7,7	3,8	0	0	0	15,4	5,3	7,1	11,4
Mixte : cylindrique + deux semi-cônes	7,7	3,8	0	0	11,1	7,7	4,6	5,4	8,6
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tableau 46 : Pourcentage des sections des perforations des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes en fonction du type de stéatite. En jaune les catégories majoritaires, en bleu les catégories non majoritaires, mais avec un pourcentage supérieur à 10%.

Les perles dont les tranches sont recouvertes de facettes sont **enfilées sur un lien et abrasées en série afin de leur donner une forme circulaire**, **mais également pour les calibrer**. Selon M. Vidale (1995, p. 66), cette technique entraine une modification de la section des perforations en fonction de l'intensité et de la durée de l'abrasion, les sections biconiques devenant au fur et à mesure cylindriques. Or, ce n'est pas le cas pour les perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes puisque les perles à perforation biconique ont également des tranches lisses (voire très lisses) et brillantes presque autant que celles à perforation cylindrique (Tableau 47, Tableau 48). Cela signifie-t-il que les objets de Roaix n'ont pas été abrasés en série malgré leur calibration ?

	Tranche					
Section perfo	**Sans données**	**Pas lisse**	**un peu lisse**	**lisse**	**très lisse**	**Total**
Sans données	8,2	0	0	4,5	0,7	13,4
Biconique	3	3	2,2	11,2	10,4	29,9
Conique	0,7	1,5	0,7	2,2	1,5	6,7
Cylindrique	4,5	3,7	4,5	14,9	10,4	38,1
En U	0	0,7	0	0	0,7	1,5
Mixte : conique + cylindrique	0	0	0	2,2	3,7	6
Mixte : cylindrique + deux semi-cônes	0,7	0	0,7	0	3,0	4,5
Total	17,2	9,0	8,2	35,1	30,6	100

Tableau 47 : Pourcentage des sections des perforations des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes en fonction du lissage des tranches. En jaune les catégories majoritaires.

	Tranche					
Section perfo	**Sans données**	**Pas brillant**	**un peu brillant**	**brillant**	**très brillant**	**Total**
Sans données	8,2	2,2	0,7	1,5	0,7	13,4
Biconique	3	6,7	1,5	18,7	0	29,9
Conique	0,7	1,5	0	4,5	0	6,7
Cylindrique	4,5	5,2	2,2	23,1	3,0	38,1
En U	0	0,7	0	0,7	0	1,5
Mixte : conique + cylindrique	0	0,7	0	5,2	0	6
Mixte : cylindrique + deux semi-cônes	0,7	0	0	3,7	0	4,5
Total	17,2	17,2	4,5	57,5	3,7	100,0

Tableau 48 : Pourcentage des sections des perforations des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes en fonction de la brillance des tranches. En jaune les catégories majoritaires.

Après la mise en forme des tranches, M. Vidale (1995, p. 67) suggère que les faces aient été abrasées dans le but de les régulariser. Toutefois, les arêtes de la perforation sont déformées par cette action (Viola, 2016, p. 205). Or, près de 70% des perles discoïdes en stéatite ont des arêtes de perforation nettes. Cette technique a-t-elle été appliquée sur les objets aux arêtes de perforation arrondies ?

Quelle que soit la réponse**, les ébauches ont, pour finir, été polies afin de les régulariser**, **de les lisser et de rehausser la couleur** (Provenzano, 2004, p. 31 ; Bonnardin, 2009, p. 76 ; Viola, 2016, p. 213). Les perles ont fait l'objet de finitions plus ou moins importantes. En effet, **si jusqu'à présent, le type de stéatite ou le sous-gabarit ne semblaient pas influencer les étapes de la fabri-**

cation, ce n'est plus le cas pour le polissage. Les perles du sous-gabarit SGS1 ont les tranches et les faces lisses et brillantes. Les modèles 1 et 2 (poli sur les faces et les tranches de même intensité ou d'intensité différente) y sont presque exclusifs au contraire des perles de SGS2 où le modèle 3 (seule la tranche est polie) est majoritaire. Les tranches y sont très lisses et brillantes. Il faut également ajouter que les arêtes des faces sont majoritairement nettes (modèle (a)). Plusieurs hypothèses pourraient expliquer ces différences de polis entre les deux gabarits :

- Est-ce l'emploi de différentes techniques de polissage ? Par exemple, les perles de SGS1 ont été polies dans un contenant avec de l'abrasif (D'errico *et al.*, 2000, p. 100) et celles de SGS2, enfilées sur un lien, polies contre un morceau de cuir ou un polissoir à rainure avec une matière grasse (Maréchal, Alarashi, 2008, p. 590 ; Alarashi, 2014, p. 604 ; Viola, 2016, p. 205). Avec cette technique, les arêtes des faces restent droites et nettes comme le modèle (a), mais le frottement des faces les unes contre les autres produit également un poli sur ces parties (Bains, 2012, p. 159 et 185).
- Est-ce lié à une usure différenciée ? La grande majorité des perles de SGS2 proviennent de l'ensemble 2842 où les perles sont assemblées les unes contre les autres. Ces objets semblent peu ou pas usés (*Cf.* paragraphe suivant). Les perles de GS1 ont donc été portées de manière que les faces et les tranches soient polies ?

Il est probable que la réponse se trouve à la fois dans les deux possibilités. Seule, une observation à l'échelle microscopique pourra apporter des éléments de réponse supplémentaires.

Les schémas opératoires sont composés d'au moins quatre à sept actions techniques et de quatre à cinq techniques.

◊ **Schéma d'usure**

Plusieurs degrés d'usure ont été mis évidence lors de l'étude des perles les mieux conservées de cette série (134 objets). Aucune perle ne montre de trace très prononcée ou suffisamment particulière pour reconstituer la manière dont elles ont été portées. Il s'agira donc uniquement de dire si elles sont usées ou non. Elles sont principalement basées sur les usures potentielles de la perforation. Cependant, étant donné que de nombreuses traces sont d'origine indéterminée il convient de prendre les catégories suivante avec précaution.

Les perles discoïdes en stéatite peu ou pas usées sont caractérisées par des arêtes de perforation nettes. Les parois sont partiellement couvertes de stries ou potentiellement alésées. Les faces sont peu polies voire pour une majorité plus ou moins rugueuse. Parmi ces perles, certaines pièces ont des faces un peu plus polies et brillantes sans pour autant avoir d'usure apparente au niveau de la perforation. Ce groupe est majoritaire (42 perles, 31,3%)

La catégorie suivante regroupe les 22 objets (16,4%) dont les arêtes de perforation sont nettes, mais qui présentent un émoussé ou un poli plus ou moins étendue sur les parois des perforations. Ces stigmates, au vu de la forme de la perforation, ne semblent pas liés à un alésage. Ces pièces **sont peut-être usées.**

Le dernier type d'usure regroupe **les objets probablement usés**. Il est caractérisé par des arêtes de perforation plus ou moins arrondies. Dans deux cas, elles sont accompagnées par un

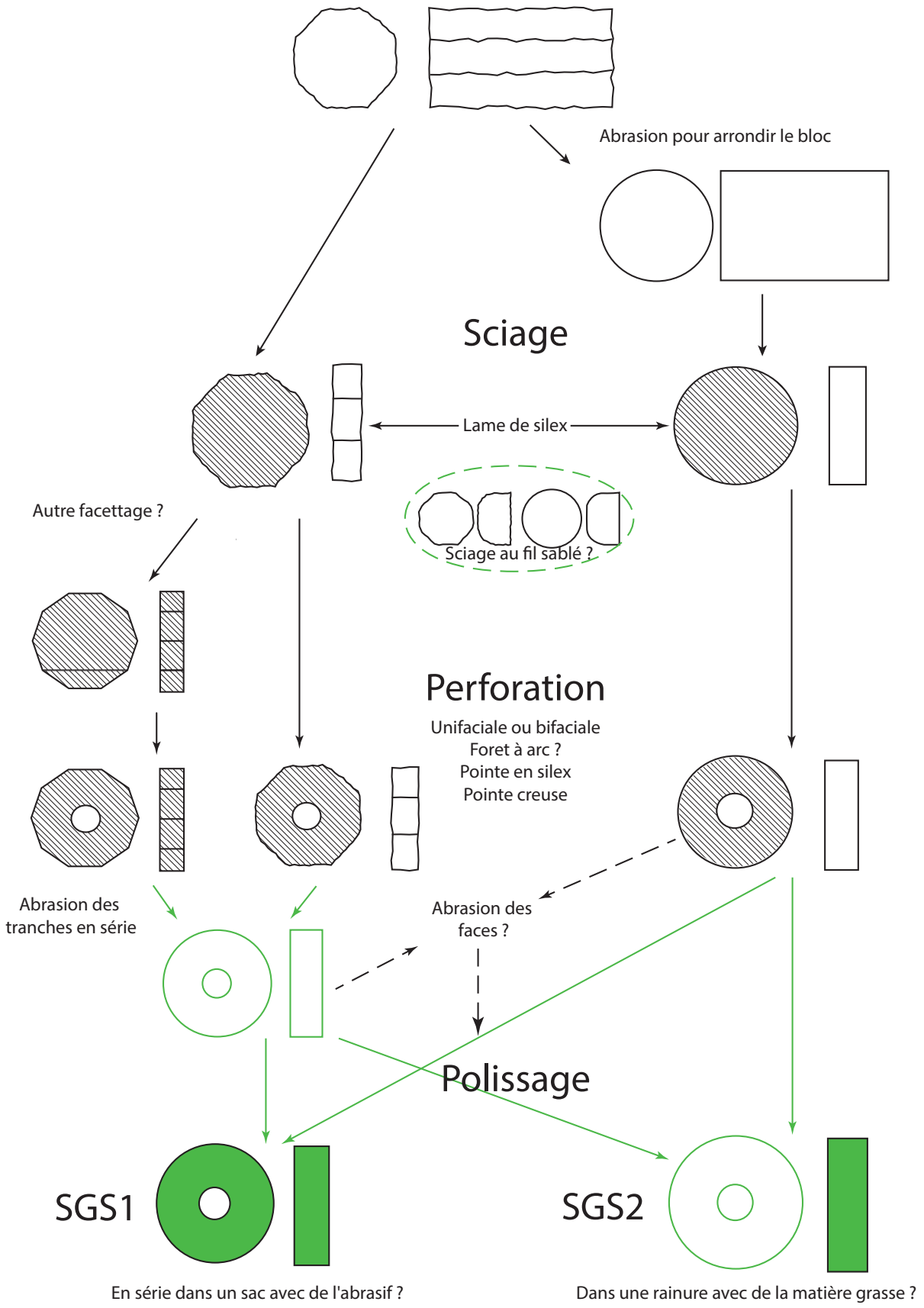


Figure 200 : Schéma opératoire des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes

émoussé circonscrit dont l'origine fonctionnelle est avérée (Roaix X1-140). D'autres objets (au nombre de 16) ont des arêtes de perforation arrondies et une paroi recouverte par un poli et un émoussé probablement fonctionnelle car aucun alésage ne semble avoir été réalisé dans ces perforations (à section biconique). Les 11 pièces restantes sont plus problématiques car l'émoussé présent sur toute la paroi de la perforation est probablement lié à un alésage. Elles ont toute de même été classées dans cette catégorie du fait de leurs arêtes arrondies.

Les perles de SGS1 sont classées dans toutes les catégories. Celles de GS2 sont majoritairement peu ou pas usées. Cette différence est-elle liée à un usage différent ou à la matière première ?

◊ **Ensembles et perles discoïdes en stéatite**

Trente-deux pièces ont été découvertes individuellement en place. Les perles discoïdes en stéatite sont présentes dans 16 assemblages soit 24,24% d'entre eux. Elles sont au nombre de 51 et représentent entre 2 et 100% des objets d'un ensemble (entre 1 et 40).

Les sous-gabarits ne sont quasiment pas mélangés au sein d'un ensemble, en dehors de 1926 (Tableau 49). Toutefois, il faut souligner que le nombre d'assemblage contenant les perles en stéatite est faible, notamment celles de SGS1. En effet, 74% des pièces de GS1 et 37,5% de GS2 ont été découvertes au tamisage. Elles auraient pu donc être mélangées. Toutefois, la présence de l'assemblage 2842 composé de 40 perles toutes appartenant aux groupes GS2, **démontre la volonté de séparer les deux gabarits.**

Cette séparation est un peu moins visible au niveau des types de stéatite (Tableau 50). La présence de perles en stéatite de type 2 dans des assemblages de GS2 interrogent sur la détermination de la matière, est-ce bien de la stéatite de type 2 ? ou bien le gabarit prime-t-il sur la matière ? Seules des analyses permettront de répondre à ces questions.

	Gabarit			
Num inventaire	**Ind**	**SGS1**	**SGS2**	**Total**
Roaix 1222	0	0	2	2
Roaix 1258	0	3	0	3
Roaix 1926	0	6	2	8
Roaix 1929	0	0	3	3
Roaix 2543/42	0	0	4	4
Roaix 2842	1	0	39	40
Total	1	9	50	60

Tableau 49 : Effectif par assemblage des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes en fonction du gabarit. En vert, les assemblages constitués d'un seul gabarit, en rouge ceux composés de plusieurs gabarits.

	Type.stéatite						
Num inventaire	**Ind**	**S2**	**S3**	**S4**	**S5**	**S6**	**Total**
Roaix 1222	0	1	0	0	0	1	2
Roaix 1258	0	3	0	0	0	0	3
Roaix 1926	0	6	0	2	0	0	8
Roaix 1929	0	0	0	0	0	3	3
Roaix 2543/42	0	0	0	0	0	4	4
Roaix 2842	8	3	1	9	5	14	40
Total	8	13	1	11	5	22	60

Tableau 50 : Effectif par assemblage des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes en fonction du type de stéatite. En vert, les assemblages constitués d'un seul type de stéatite, en rouge ceux composés de plusieurs types.

◊ **Répartition spatiotemporelle**

- *Niveaux et concentrations*

Les perles discoïdes en stéatite sont présentes dans tous les niveaux de la couche 5, mais majoritairement dans le 5-2 (58,2%). Les niveaux 5-3 et 5-1sup possèdent également une part conséquente de ces pièces (16,3 et 14,3%, Figure 201, Figure 202, Figure 203 et Figure 204).

La concentration contenant le plus de perles discoïdes en stéatite n'a pas été définie pour celles en coquille ou en calcaire (Tableau 51, Figure 203). Il s'agit de la 5-2-E localisée sur le carré D7 qui regroupe 32% des objets discoïdes en stéatite. Elles sont également bien présentes dans la concentration 5-2-A (14,4%).

Concentration	Effectif	Pourcentage
Sans niveau	16	8,8
5-1inf-A	1	0,6
5-1inf-Autre	4	2,2
5-1inf-C	3	1,7
5-1sup-A	1	0,6
5-1sup-Autre	9	5
5-1sup-B	16	8,8
5-2-A	24	13,3
5-2-Autre	10	5,5
5-2-B	8	4,4
5-2-C	5	2,8
5-2-E	50	27,6
5-3-A	24	13,3
5-3-Autre	5	2,8
5-3-B	3	1,7
5-3-C	2	1,1
Total	181	100

Tableau 51 : Effectif et pourcentages des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes selon les concentrations

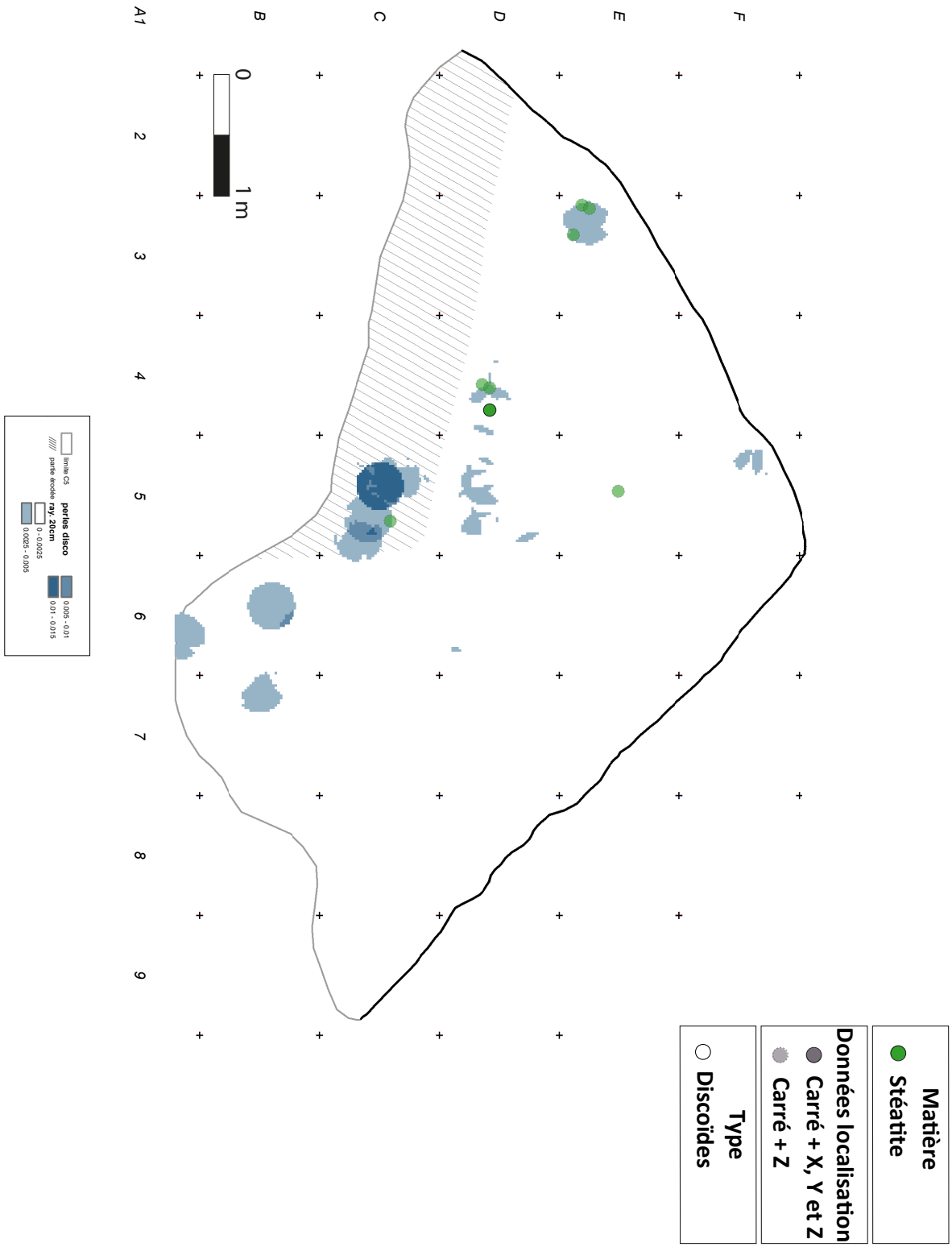


Figure 201 : Carte de répartition des perles discoïdes en stéatite du niveau 5-1inf de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020).

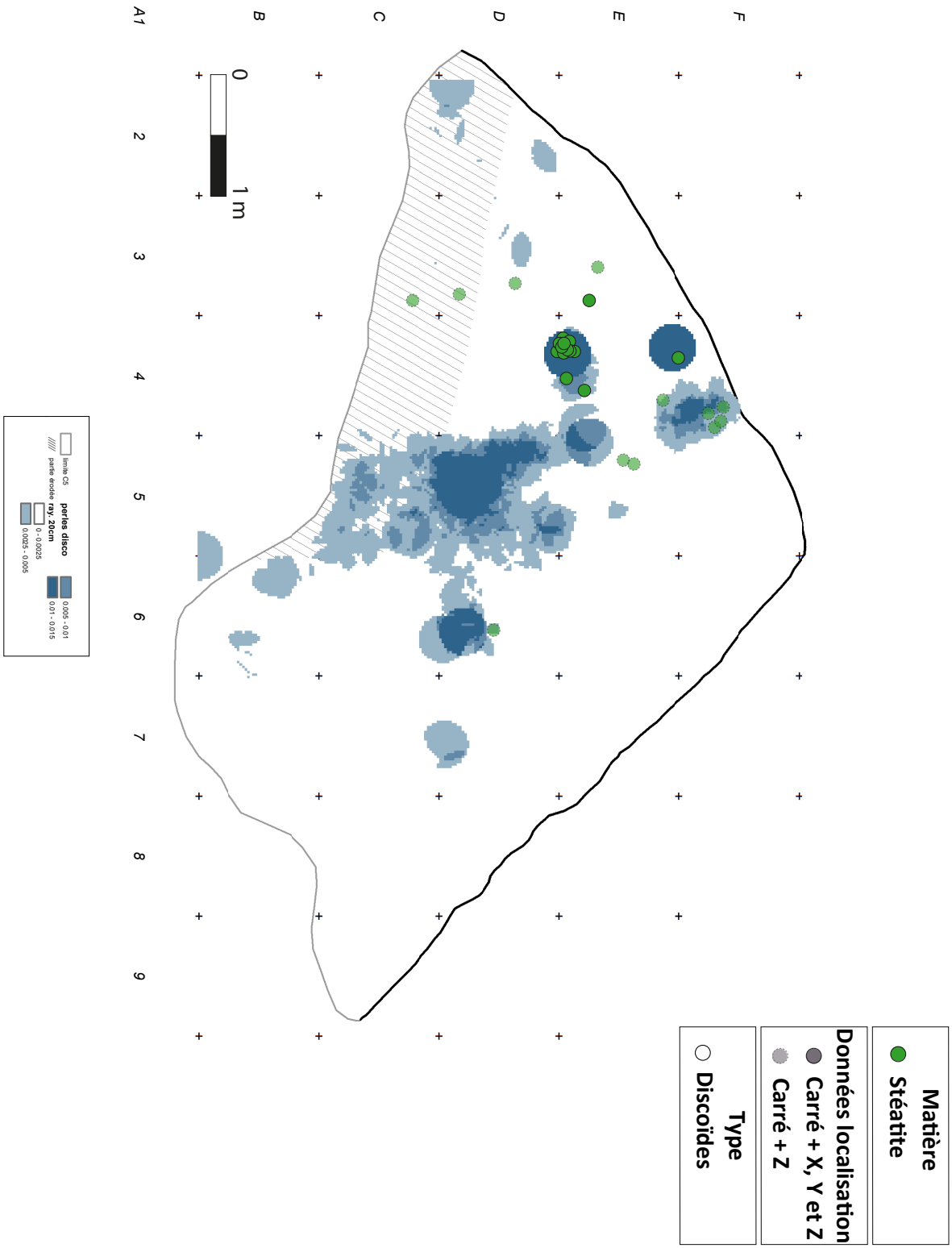


Figure 202 : Carte de répartition des perles discoïdes en stéatite du niveau 5-1sup de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020).

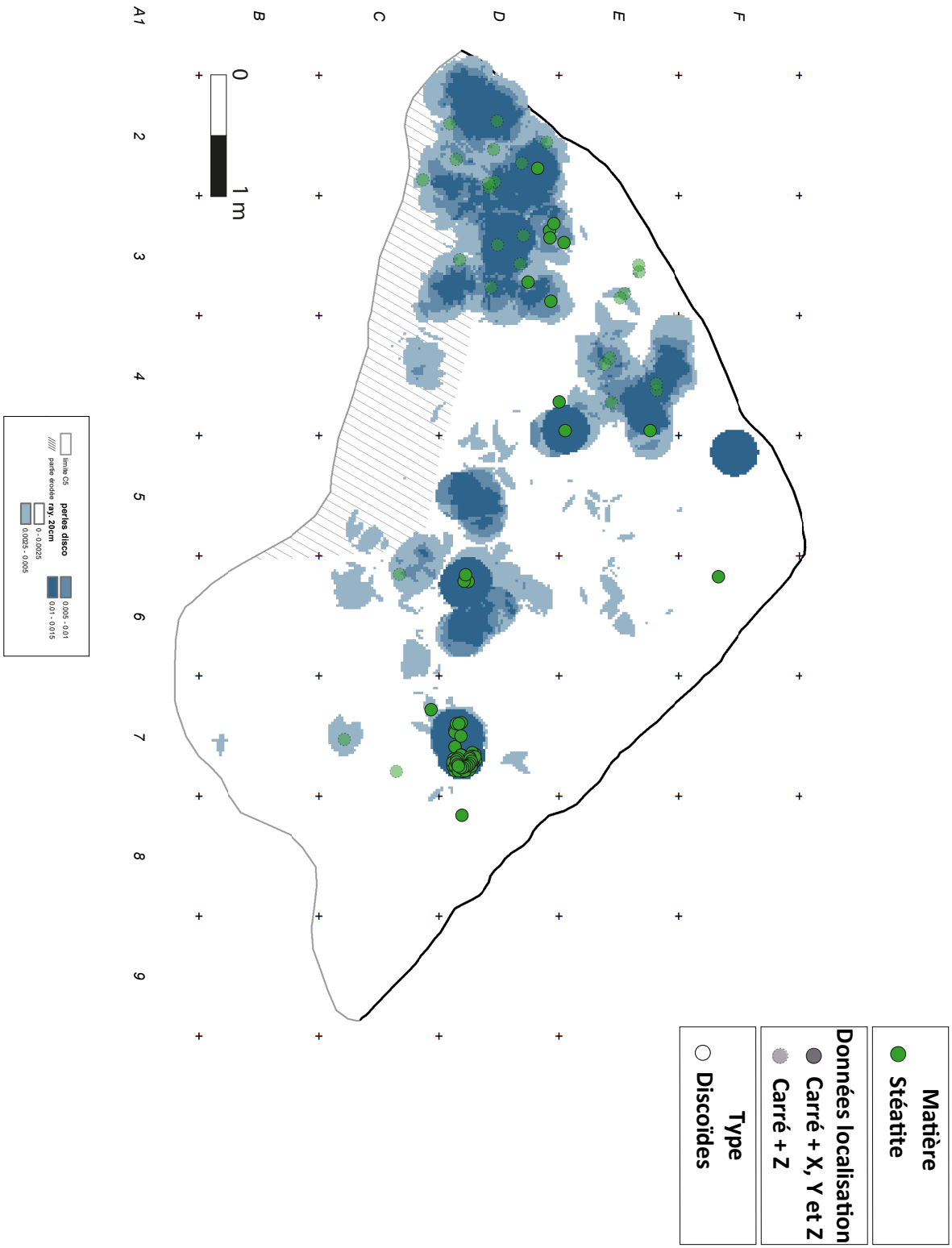


Figure 203 : Carte de répartition des perles discoïdes en stéatite du niveau 5-2 de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020).

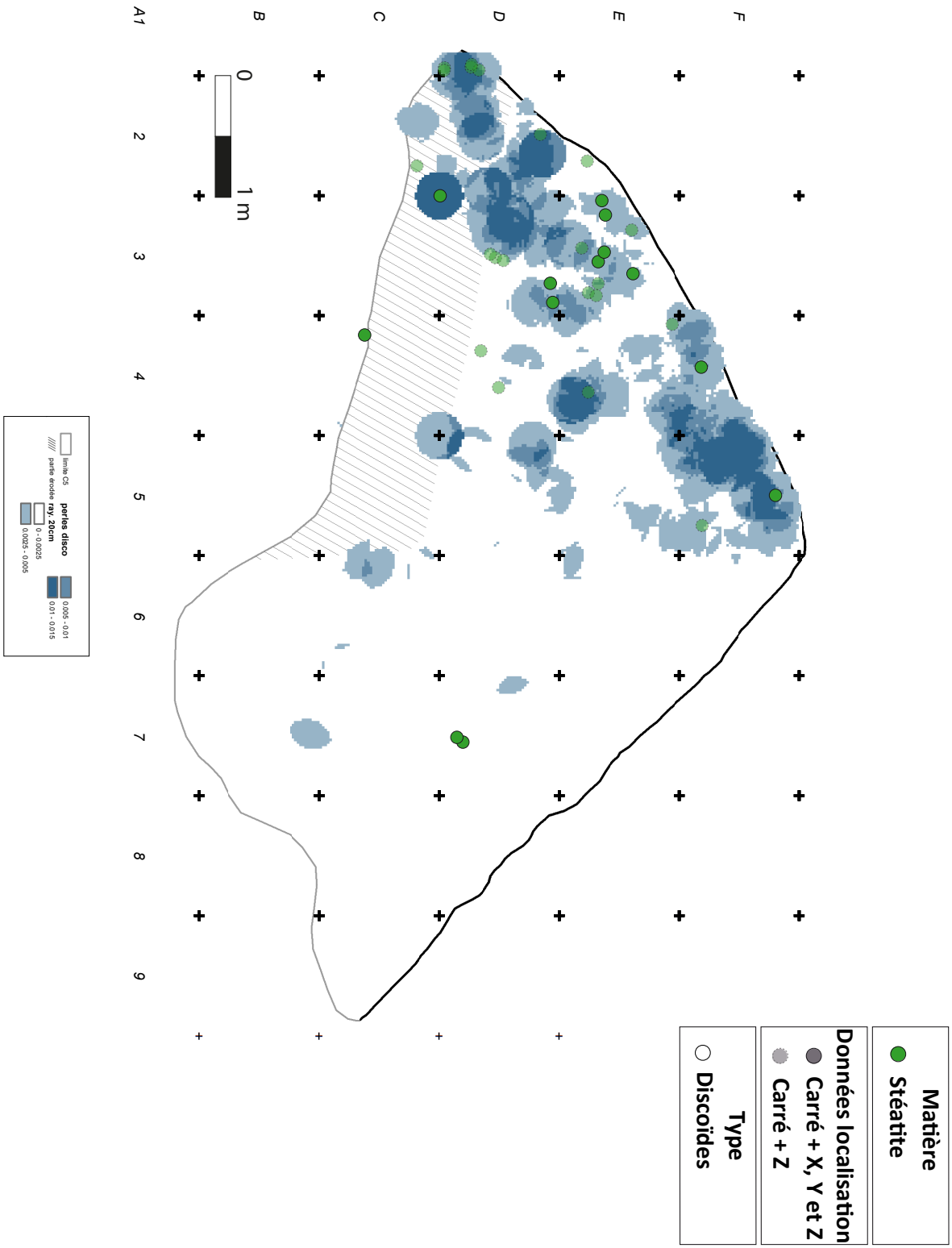


Figure 204 : Carte de répartition des perles discoïdes en stéatite du niveau 5-3 de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020).

- *Répartition et morphométrie*

Les sous-gabarits semblent avoir une répartition un peu différente selon les niveaux (Tableau 52). En effet, SGS1 est exclusif au niveau 5-1inf et majoritaire dans le 5-3. Le niveau 5-1sup possède le même nombre de perles pour chaque sous-gabarit, tandis que le 5-2 est majoritaire composé d'objets de SGS2. Il en est de même pour les concentrations rattachées à chaque niveaux (Tableau 53) excepté la 5-3-C (mais elle est composée d'une seule perle en stéatite) et la 5-2-B où 5 perles sur 6 appartiennent au premier gabarit. Même si le nombre de perles de chaque gabarit est similaire dans le niveau 5-1sup, il n'en est pas de même pour les concentrations.

	Sous-gabarit				
Niveau	**Ind**	**SGS1**	**SGS2**	**Total**	**Effectif**
Sans Niveau	0	58,3	41,7	100	12
Niveau 5-1inf	0	100	0	100	5
Niveau 5-1sup	4,5	50	45,5	100	22
Niveau 5-2	3,4	28,1	68,5	100	89
Niveau 5-3	12	72	16	100	25
Total	4,6	43,1	52,3	100	153

Tableau 52 : Pourcentage des perles discoïdes par niveau en fonction du gabarit. En jaune Les catégories majoritaires, en bleu les catégories non majoritaires, mais avec un pourcentage supérieure à 10%.

	Sous-gabarit				
Concentration	**Ind**	**SGS1**	**SGS2**	**Total**	**Effectif**
Sans Niveau	0	58,3	41,7	100	12
5-1inf-A	0	100	0	100	1
5-1inf-Autre	0	100	0	100	1
5-1inf-C	0	100	0	100	3
5-1sup-A	0	0	100	100	1
5-1sup-Autre	10	30	60	100	10
5-1sup-B	0	72,7	27,3	100	11
5-2-A	9,1	81,8	9,1	100	22
5-2-Autre	0	28,6	71,4	100	7
5-2-B	0	83,3	16,7	100	6
5-2-C	0	0	100	100	5
5-2-E	2,0	0	98	100	49
5-3-A	12,5	87,5	0	100	16
5-3-Autre	20	60	20	100	5
5-3-B	0	33,3	66,7	100	3
5-3-C	0	0	100	100	1
Total	4,6	43,1	52,3	100	153

Tableau 53 : Pourcentage des perles discoïdes par concentration en fonction du gabarit. En violet, les concentration avec un seul type de gabarit. En gris les gabarits majoritaires lors que les deux sont présents dans la concentration.

La répartition des types de stéatite est légèrement différente. En effet, le type S2 est majoritaire dans tous les niveaux (Tableau 54). Les 5-1sup et 5-2 possèdent plus de types que les autres. À l'échelle des concentrations, les perles en S2 sont présentes dans toutes celles où il y a de la stéatite sauf 5-1sup-A. Elles sont majoritaires dans toutes les autres concentrations excepté 5-2-C et surtout 5-2-E, seule concentration où la stéatite est majoritaire par rapport aux autres matières (Tableau 55).

	Type stéatite								
Niveau	**Ind**	**S2**	**S3**	**S4**	**S5**	**S6**	**Total**	**S4-S5-S6**	**Effectif**
Sans Niveau	12,5	62,5	0	0	6,3	18,8	100	25,0	21
Niveau 5-1inf	0	100	0	0	0	0	100	0,0	8
Niveau 5-1sup	3,8	69,2	0	19,2	3,8	3,8	100	26,9	27
Niveau 5-2	12,2	40,8	3,1	13,3	7,1	23,5	100	43,9	95
Niveau 5-3	9,1	81,8	0,0	9,1	0	0	100	9,1	32
Total	9,9	56,9	1,7	11,6	5	14,9	100	31,5	183

Tableau 54 : Pourcentage des perles discoïdes par niveau en fonction du type de stéatite. En jaune Les catégories majoritaires, en bleu les catégories non majoritaires, mais avec un pourcentage supérieure à 10%.

	Type stéatite								
Concentration	**Ind**	**S2**	**S3**	**S4**	**S5**	**S6**	**Total**	**S4-S5-S6**	**Effectif**
Sans Niveau	12,5	62,5	0	0	6,3	18,8	100	25	21
5-1inf-A	0	100	0	0	0	0	100	0	1
5-1inf-Autre	0	100	0	0	0	0	100	0	4
5-1inf-C	0	100	0	0	0	0	100	0	3
5-1sup-A	100	0	0	0	0	0	100	0	1
5-1sup-Autre	0	55,6	0	22,2	11,1	11,1	100	44,4	12
5-1sup-B	0	81,3	0	18,8	0	0	100	18,8	14
5-2-A	8,3	83,3	0	4,2	4,2	0	100	8,3	22
5-2-Autre	0	70	10	20	0	0	100	20	11
5-2-B	12,5	87,5	0	0	0	0	100	0	8
5-2-C	20	20	0	0	0	60	100	60	4
5-2-E	16	10	4	18	12	40	100	70	50
5-3-A	8,3	83,3	0	8,3	0	0	100	8,3	16
5-3-Autre	0	80	0	20	0	0	100	20	12
5-3-B	33,3	33,3	0	33,3	0	0	100	33,3	2
5-3-C	0	100	0	0	0	0	100	0	2
Total	9,9	56,9	1,7	11,6	5	14,9	100	31,5	183

Tableau 55 : Pourcentage des perles discoïdes par concentration en fonction du gabarit. En violet, les concentration avec un seul type de stéatite. En gris les gabarits majoritaires lors que plusieurs types sont présents dans la concentration.

En dehors des différences techniques et fonctionnelles liées au sous-gabarit, le niveau et les concentrations ont peu d'influence sur les degrés d'usure ou les étapes de la chaine opératoire.

- *Synthèse des principales caractéristiques des perles discoïdes en stéatite*

Les paragraphes précédents ont démontré que les perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes étaient divisées en deux sous-gabarits dimensionnels chacun rattachés à des faciès de stéatite particuliers. J'ai également observé que la fin des schémas opératoires semble légèrement différente, le reste des étapes étant nécessaire pour arriver à des perles discoïdes et que les gabarits n'étaient pas mélangés au sein des assemblages et, dans une certaine mesure à l'échelle d'une concentration. Il est dont possible d'affirmer que les perles du sous-gabarit SGS1 et SGS2 sont deux productions séparées, et que ces objets (ou du moins leur assemblage) étaient probablement perçus différemment par les populations de la fin du Néolithique.

Principaux résultats des perles discoïdes en stéatite de la couche 5 de l'hypogée de Roaix :

- Présence de deux sous-gabarits ;
- Sous-gabarit SGS1 ;
  - Diamètre inférieur à 5 mm ;
  - En stéatite de type S2 ;
  - Moins nombreuses, mais plus réparties dans les niveaux et les concentrations
- Sous-gabarit SGS2 :
  - Diamètre supérieure à 5 mm
  - En stéatite de type S2, S3, et surtout en S4, S5 et S6 qui ne sont peut-être pas de la stéatite.
  - Polies uniquement sur les tranches
  - Plus nombreuses, mais plus concentrées dans les niveaux et les concentrations

2.2.1.1.4. Les perles discoïdes en lignite ou jais

Deux perles discoïdes de la couche 5 sont en lignite. Elles n'ont pas fait l'objet d'une étude techno-fonctionnelle.

◊ **État de conservation**

Ces deux objets sont **moyennement conservés**. L'un d'entre eux (Roaix 480) a été cassé pendant la fouille ou la post-fouille. Le deuxième (Roaix 2007) présente de nombreux enlèvements sur la face et une perforation encroutée.

◊ **Matière**

Les deux perles ont été fabriquées avec **du lignite ou du jais**. L'une d'entre elles a un aspect plus feuilleté que l'autre qui est plus lisse (Figure 210). Les deux sont noires.

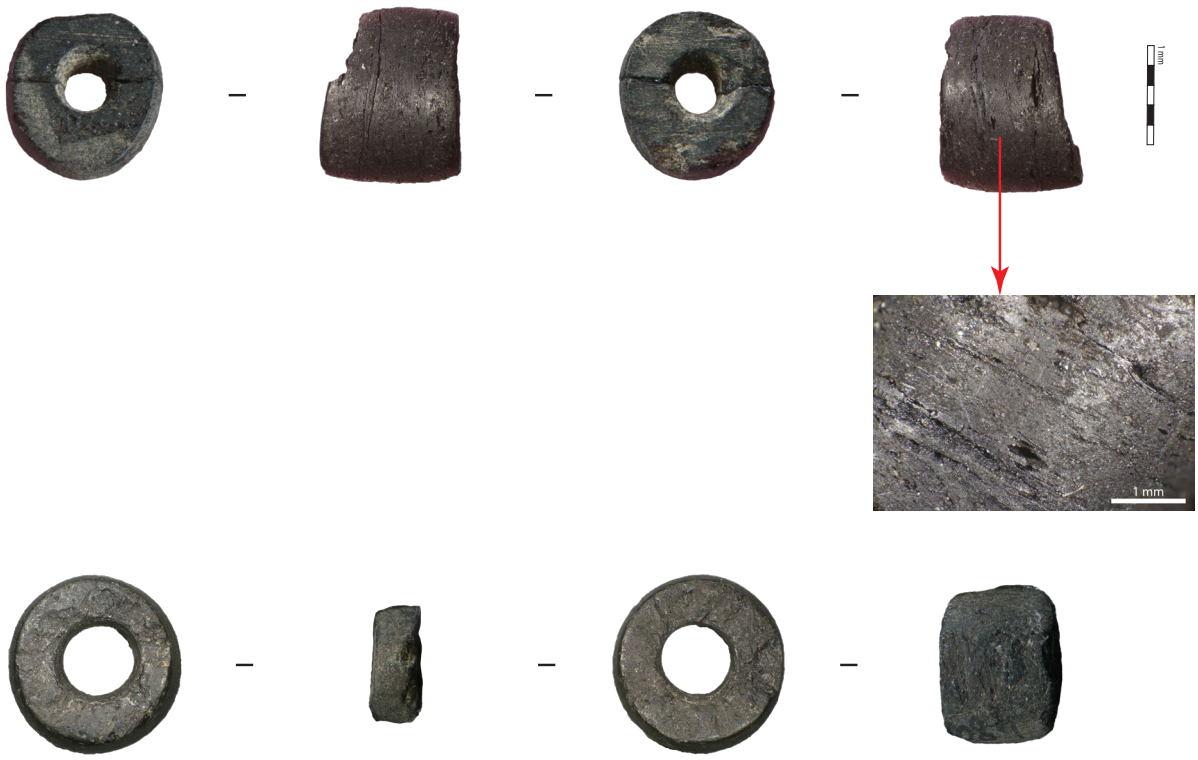


Figure 205 : Photographies et scans des perles discoïdes en lignite de l'hypogée des Crottes : (a) détail de la matière première. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 6D WG : z1.0 et (a) z3.2.

◊ **Morphométrie**

Les morphologies de ces deux pièces sont un peu différentes, mais **leurs dimensions sont similaires** (*Cf.* tableau Annexes 2.15 Chapitre 3, p. 124). En effet, Roaix 2007 a une section parallèle aux faces circulaire (7,9 sur 7,9 mm) tandis que celle de Roaix 480 est un peu ovalaire (7,7 sur 8,2 mm).

La première a une section quadrangulaire droite et la deuxième quadrangulaire à deux pans arrondis, mais avec un bombé peu prononcé. Roaix 2007 est plus épaisse (entre 4,2 et 5,9 mm)

que l'autre (entre 3 et 5,5 mm). La différence entre les épaisseurs minimale et maximale est de 1,7 ou 1,3 mm.

Les orifices de Roaix 2007 ont des diamètres légèrement plus grands que ceux de Roaix 480. Ils sont de formes circulaires. Seule la lumière de Roaix 2007 a pu être mesurée (3 mm de diamètre). Elle est circulaire et ses contours sont réguliers. La section de la perforation de Roaix 2007 est cylindrique. L'autre est indéterminée à cause de la fracture, mais elles sont bifaciales dans les deux cas.

◊ **Masse**

Les deux objets ont similairement la même masse (0,25 et 0,22g). Le poids total est de 0,47 g.

◊ **Ensemble et association**

Les deux perles en lignite ne sont pas associées à d'autres objets. Du moins, elles ont été prélevées individuellement.

◊ **Répartition spatiotemporelle**

Roaix 2007 a été découverte dans le niveau 5-1sup dans le groupe spatial 5-1-sup-B. La deuxième a été mise au jour dans le niveau 5-2 (carré F4) et n'appartient pas à une concentration de perles discoïdes.

◊ **Synthèse**

Si, du fait de leur état, aucune étude technologique ou fonctionnelle n'a été réalisée, leur forme indique que la chaine opératoire devrait être globalement similaire à celles des autres perles discoïdes :

- Un débitage inconnu
- Une abrasion des faces pour les rendre plates et des tranches pour les arrondir
- Une perforation bifaciale
- Un polissage au minimum des tranches.

Il existe une seule différence : du fait de ses propriétés, le lignite n'autorise pas un façonnage en série (Vaquer *et al.*, 2015, p. 76). Cela pourrait expliquer leur morphologie hétérogène, l'autre possibilité étant une répartition chronologique différente pouvant indiquer deux productions distinctes.

2.2.1.1.5. Les perles discoïdes en matière indéterminée

Les perles discoïdes dont la matière n'a pas été déterminée regroupent 188 objets qui ont été observés, mais dont l'état de conservation ne permet pas la détermination de la matière. Ces perles sont complètement érodées ou encroutées pour la plupart. Elles sont dans un mauvais état à 77,1%[126]. Leur couleur variant de blanc à beige, il s'agit probablement de calcaire ou de coquille.

[126] État mauvais et moyen-mauvais

2.2.1.1.6. Synthèse des perles discoïdes

Au vu du nombre très important de perles discoïdes dans la couche 5 et de leur spécificité (dimensions homogènes et techniques), il convient de regarder leurs points communs et leurs différences selon la matière. Les perles discoïdes en coquille sont les moins bien conservées, mais l'état ne semble pas influencer leurs dimensions. L'ensemble des perles sera pris en compte dans les statistiques sur les matières premières et les données morphométriques.

◊ **Matière première**

Au moins quatre matières ont été utilisées pour les perles discoïdes de l'hypogée des Crottes : le test de coquillage, le calcaire, la stéatite et le lignite. Les objets en coquille sont particulièrement nombreux (69,59%). Les autres matières sont représentées dans les mêmes proportions (Tableau 56).

Matière	Effectif	Pourcentage
Calcaire	182	10,3
Coquille	1217	68,8
Stéatite	181	10,2
Lignite	2	0,1
Indéterminée	188	10,6
Total	1770	100

Tableau 56 : Effectif et pourcentage des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes selon leur matière.

Les provenances seront plus détaillées dans la synthèse du site, mais **toutes les échelles d'origine interviennent dans la fabrication des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes**. Le calcaire est peut-être d'origine locale, le lignite d'origine régionale (voire locale) tandis que les coquilles et la stéatite sont exogènes. En dehors des perles en stéatite dont la couleur varie entre le vert et le noir, le reste des perles est dans les tons blanc-beige.

Les perles prélevées en places individuellement sont au nombre de 244, celles formant un ensemble sont au nombre de 49 (*Cf.* Tableau Annexes 2.16 Chapitre 3, p. 125). **Treize assemblages sont composés de matières différentes** : coquille, calcaire ou stéatite. Quatorze autres mélangent des perles discoïdes en matière indéterminée avec des objets en coquille ou en calcaire. **Les 31 autres ensembles ne contiennent qu'une seule matière**. Le nombre de perles par assemblage varie de 2 à 116 objets, mais les trois quarts sont composés de 2 à 5 objets. Le nombre de matières différentes dans chaque ensemble n'est pas proportionnel à celui des objets. **Les pourcentages de chaque matière dans les assemblages sont très variés**, mais **les perles discoïdes en coquille sont majoritaires dans presque tous les ensembles.**

Elles le sont également dans tous les niveaux. Les objets en calcaire et en stéatite sont présents de manière similaire (à 3 ou 4% près : Tableau 57). **Les objets en coquilles sont plus nombreux dans toutes les concentrations exceptés 5-2-D et E**. Le premier est exclusivement composé de pièces en calcaire et le deuxième majoritairement de perles discoïdes en stéatite (Tableau 58).

	Niveau					
Matière	**Sans niveau**	**5-1inf**	**5-1sup**	**5-2**	**5-3**	**Total**
Calcaire	18,4	6,3	5,2	12,4	10,8	10
Coquille	64,9	75,0	68,5	64,1	76	68,8
Stéatite	0	0	0,2	0,2	0	10,2
Lignite	8,6	6,3	5,6	16	8,7	0,1
Indéterminée	8	12,5	20,5	7,5	4,4	10,6
Total	100	100	100	100	100	100

Tableau 57 : Pourcentage des perles discoïdes par niveau selon la matière

	Matière					
Concentration	**Calcaire**	**Coquille**	**Lignite**	**Stéatite**	**Ind**	**Total**
5-1inf-A	3,4	69	0	3,4	24,1	100
5-1inf-B	9,5	81	0	0	9,5	100
5-1inf-C	0	76,9	0	11,5	11,5	100
5-1sup-A	5,9	69	0	0,4	24,7	100
5-1sup-B	1,1	63,6	1,1	18,2	15,9	100
5-1sup-C	5,6	88,9	0	0	5,6	100
5-2-A	6,5	69,6	0	14,3	9,5	100
5-2-B	1,9	82,4	0	7,4	8,3	100
5-2-C	17,8	64,4	0	5,9	11,9	100
5-2-D	100	0	0	0	0	100
5-2-E	0	29,3	0	65,3	5,3	100
5-3-A	6,6	68,4	0	17,6	7,4	100
5-3-B	7,2	84,3	0	3,6	4,8	100
5-3-C	3,2	90,3	0	6,5	0	100
Total	8,7	67,2	0,1	11,5	12,5	100

Tableau 58 : Pourcentage des perles discoïdes par groupe spatial selon la matière

◊ Morphométrie

Le diamètre des 1403 perles discoïdes mesurées est assez peu variable. Les sections parallèles aux faces qui sont très majoritairement circulaires mesurent entre 2,7 et 8,9 mm dont la moitié ont un diamètre compris entre 5,7 et 7,1 mm (*Cf.* tableaux Annexes 2.18 Chapitre 3, p. 127). **Les perles appartiennent majoritairement au gabarit 2** (*Cf.* 2.2.1.1.1). **La série est peu homogène** (CV : 16%, *cf.* tableaux Annexes 2.17 Chapitre 3, p. 126). Cependant, malgré les multiples productions, elle n'est pas hétérogène. Le CV se situe très près de la limite haute des dimensions homogènes. **Les perles discoïdes ont des dimensions continues** (Figure 206), mais ce sont surtout les perles en coquille qui relient les différentes productions. Les autres matières se distinguant bien les unes des autres, excepté les perles en lignites dont les dimensions proches de celles en calcaire[127].

[127] Test de Kruskal-Wallis : Diamètre selon matière p-value < $2{,}2 \times 10^{-16}$. Elle est donc inférieure à 0,05. H0 (il n'y a pas de différence entre les dimensions et la matière) est rejetée. Les p-values corrigées des tests de Wilcoxon-Mann-Whitney réalisés deux à deux entre les différentes concentrations pour tester leurs variations de diamètre, sont à retrouver dans les Annexes 2.17 du Chapitre 3, p. 126.

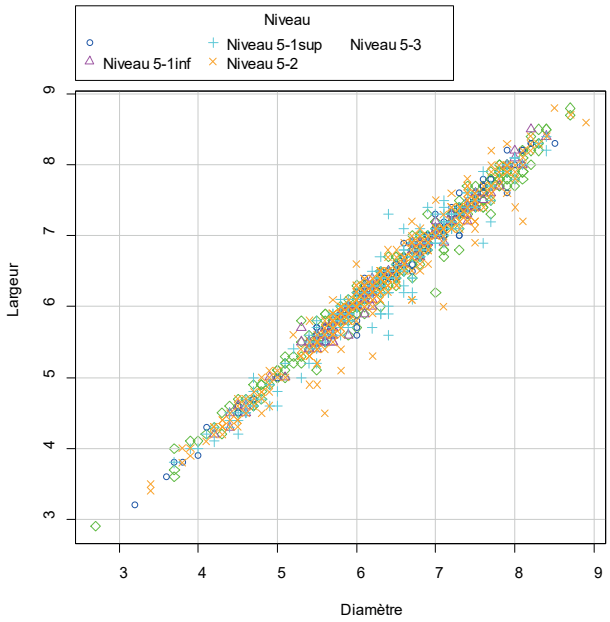


Figure 206 : Nuage de point du diamètre des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes en fonction de leur largeur et selon leur matière

Les diamètres ne varient pas selon les niveaux[128] (Figure 207). En revanche, **certaines concentrations semblent plus homogènes que les autres** (Figure 208). C'est le cas de 5-2-C et 5-2-E (*Cf.* tableaux Annexes 2.18 Chapitre 3, p. 127). Le premier contient majoritairement des perles en coquille, mais celles en calcaire représentent près de 20%. Les pièces en stéatite y sont minoritaires. **La présence de différentes matières n'est pas un facteur d'hétérogénéité**. La deuxième concentration est composée quasi exclusivement de perles en stéatite, notamment de l'ensemble 2842.

L'homogénéité des diamètres semble être importante au sein d'un même ensemble (*Cf.* Tableau Annexes 2.18 Chapitre 3, p. 128). Cependant, ceux composés d'un grand nombre de perles sont un peu moins homogènes. La présence de plusieurs matières au sein d'un ensemble est facteur d'une légère hétérogénéité.

Les sections perpendiculaires aux faces semblent beaucoup plus variables que les diamètres (CV de 42% et 52%). Les épaisseurs minimales varient entre 0,1 et 6,1 mm (la moitié entre 1 et 1,6 mm). Les maximales ont des dimensions comprises entre 0,6 et 6,5 mm (50% entre 1,4 et 2 mm). Les dimensions des deux épaisseurs sont corrélées[129].

Toutefois, les épaisseurs varient en fonction de la matière première[130]. Les dimensions des perles en calcaire et en lignite sont beaucoup plus grandes que celles des objets en coquille et en stéatite dont les épaisseurs sont similaires (Figure 209). Cependant, aucune différence n'apparait entre les niveaux ni entre les concentrations (Figure 210, Figure 211). De même, au sein des ensembles (*Cf.* Tableau Annexes 2.18 Chapitre 3, p. 129) où les CV sont pour la plupart supérieurs à 10%.

[128] La réalisation de tests de Kruskal-Wallis entre le niveau et le diamètre p-value = 0,7978. Elle est supérieure à 0,05. H0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre les niveaux) n'est pas rejetée.

[129] Coefficient de Pearson entre l'épaisseur minimale et maximale r = 0,8128206

130 Test de Kruskal-Wallis : Epaisseur maximale p-value < 2,2x10-16. Elle est donc inférieure à 0,05. H0 (il n'y a pas de différence entre les dimension et la matière) est rejetée. Les p-values corrigées des tests de Wilcoxon-Mann-Whitney réalisés deux à deux entre les différentes concentration pour tester leurs variations d'épaisseur maximale, sont à retrouver dans les Annexes du Chapitre 3, p. 126..

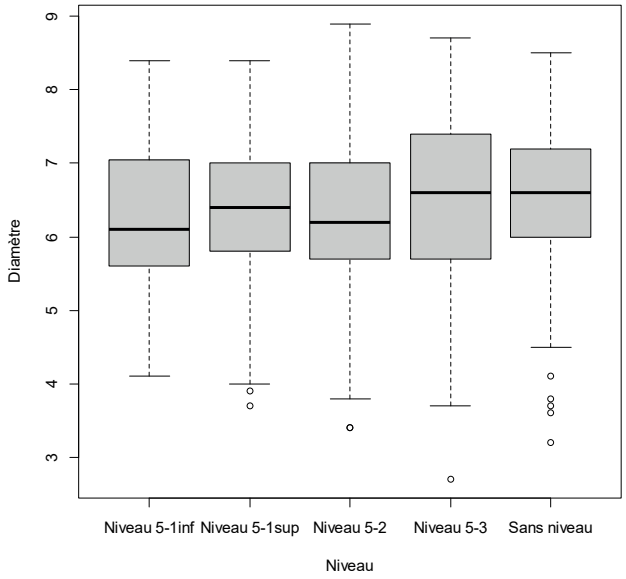


Figure 207 : Boite de dispersion du diamètre des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes en fonction des niveaux.

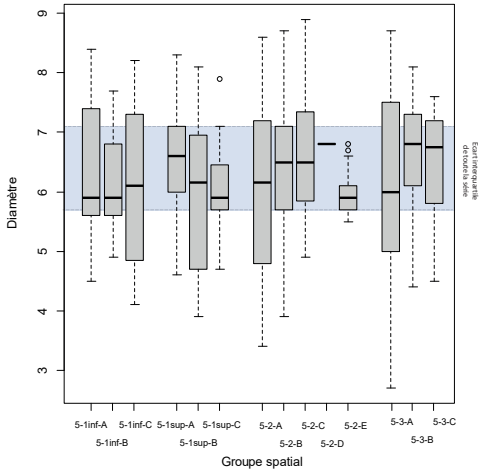


Figure 208 : Boite de dispersion du diamètre des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes en fonction des concentrations.

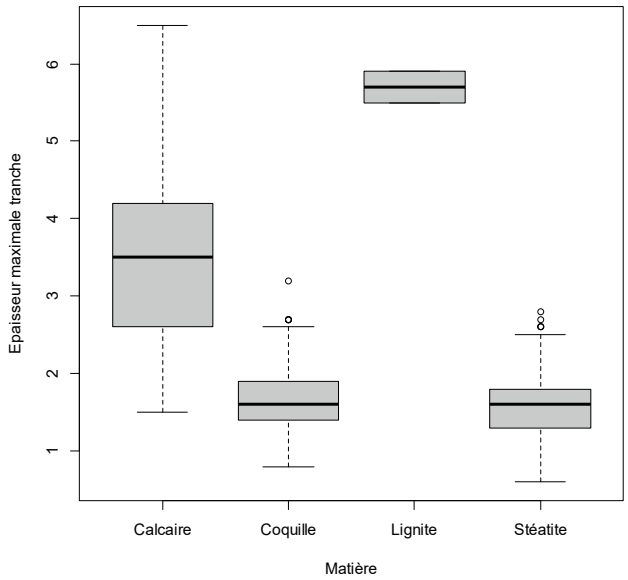


Figure 209 : Boite de dispersion de l'épaisseur maximale des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes en fonction de la matière première.

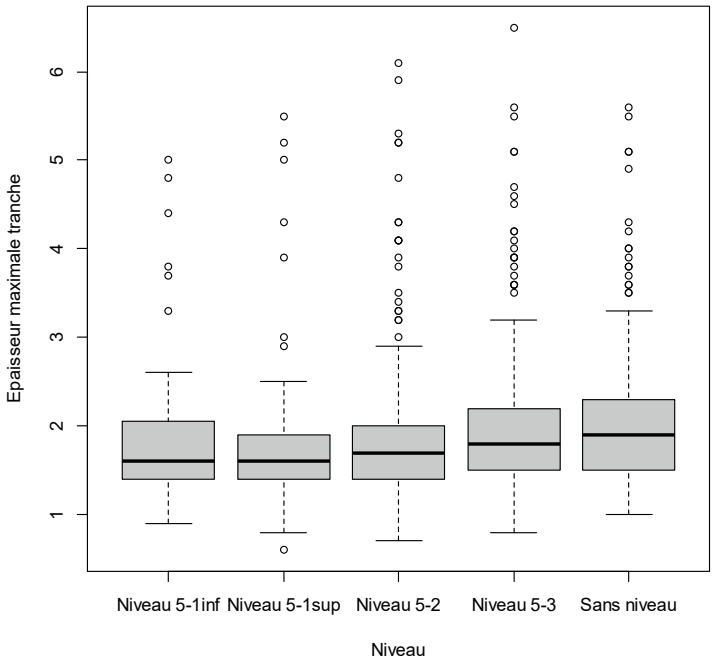


Figure 210 : Boite de dispersion de l'épaisseur maximale des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes en fonction des niveaux.

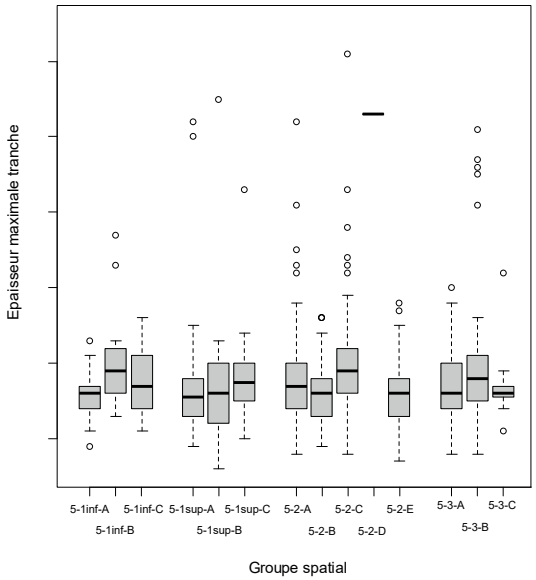


Figure 211 : Boite de dispersion de l'épaisseur maximale des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes en fonction des concentrations.

Les sections quadrangulaires à deux pans arrondis sont majoritaires (*Cf.* Tableau 2.17 Annexes Chapitre 3, p. 126), mais cela dépend de la matière[131]. Les perles en calcaire ont des sections perpendiculaires aux faces qui sont très majoritairement quadrangulaires à deux pans arrondis. Il en est de même pour les objets en coquille, mais de façon moins prononcée. La morphologie de ces pièces se rapproche des sections droites. Celles en stéatite sont majoritairement droites.

Les perforations mesurent entre 1,2 et 5,5 mm de diamètre et leur moyenne entre 1 et 5 mm (50% entre 2,8 et 3,4 mm). **Les dimensions sont donc peu homogènes** (CV : 17%), **contrairement aux diamètres des lumières** (moyenne entre 1,2 et 3,5 mm dont 50% entre 2,1 et 2,6 mm ; CV : 15%).

[131] Une erreur survient lors du test exact de Fisher, dont je n'ai pour l'instant pas trouvé la cause

La moyenne des diamètres des perforations est plus petite pour les perles en stéatite et un peu moins grandes pour les objets en coquille (Figure 212, *cf.* Tableau Annexes 2.18 Chapitre 3, p. 130). **Les dimensions des perforations sont similaires d'un niveau à l'autre**. Cependant, elles varient un peu plus d'un groupe spatial à l'autre. La concentration 5-2-E se démarque encore par ses plus petits diamètres de perforation et une plus grande homogénéité (Figure 213). Entre les assemblages (*Cf.* Tableau Annexes 2.18 Chapitre 3, p. 131), la variabilité de l'homogénéité et des dimensions est importante. Aucun critère ne semble être un facteur de diversité, ni le nombre, ni la présence de différente matière.

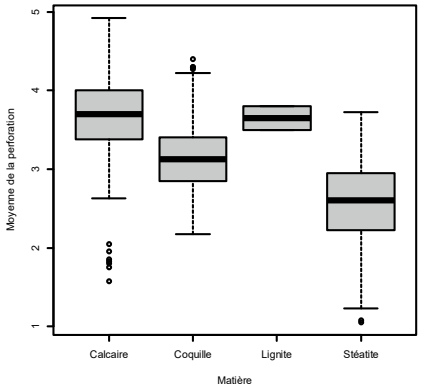


Figure 212 : Boite de dispersion des moyennes des diamètres des perforations des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes par matière.

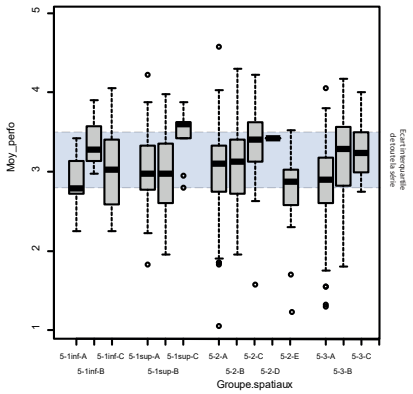


Figure 213 : Boite de dispersion du diamètre des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes en fonction des concentrations.

Les sections des perforations sont à 59,2% biconiques **donc bifaciales**. Cependant, les perles discoïdes en stéatite ont autant une section biconique que cylindrique et celles en calcaire ont une proportion importante de perforation en double U.

◊ Techniques

Les perles discoïdes ont à la fois des morphologies proches puisqu'elles appartiennent au même type, mais présentent de nombreuses différences, même au sein d'une matière : taille, morphologie des sections perpendiculaires aux faces, sections de perforation … Les variations des dimensions sont expliquées par la matière première, mais qu'en est-il des autres critères ? Les schémas opératoires sont-ils suffisants pour expliquer ces différences ?

Les schémas opératoires n'ont pas été identifiés dans leur intégralité. Celui des perles discoïdes en stéatite et en coquille semble plus complet, probablement grâce aux différentes études et expérimentations qui ont été réalisées. Le schéma opératoire des objets en calcaire et en lignite est plus lacunaire notamment pour les deuxièmes à cause du corpus très limité. Toutefois, dans leur ensemble, les différentes étapes de la fabrication des perles discoïdes sont assez similaires d'une matière à l'autre. L'ordre peut varier notamment pour les pièces en calcaire et en lignite.

Le tableau suivant (Tableau 59) récapitule les principales étapes du schéma opératoire des perles discoïdes pour chaque matière. **Les différences sont présentes à toutes les étapes notamment entre, d'un côté les perles en calcaire fabriquées pièce par pièce** (et dans une certaine mesure en lignite qui seraient également fabriquées pièce par pièce) **et de l'autre les objets en coquille et en stéatite fabriqués en série**. L'étape de la perforation est également assez variable d'une matière à l'autre, notamment au niveau des pointes qui varient inter et intra matière.

Phase / Matière	Coquille	Calcaire	Stéatite	Lignite
Débitage	Percussion directe ?	Indéterminé	Indéterminé	Indéterminé
Façonnage	Abrasion des deux faces	Indéterminé	Sciage	Indéterminé
	Abrasion des tranches en série	Abrasion individuelle ?	Abrasion des tranches en série	Abrasion individuelle ?
Perforation	Bifaciale-Unifaciale	Bifaciale	Bifaciale	Bifaciale
	Mécanique et/ou manuelle	Mécanique	Mécanique : foret à arc? Manuelle : Foret à deux mains	Indéterminé
	Pointe subtriangulaire probablement lithique	Pointe subtriangulaire probablement lithique Pointe cylindrique mousse Pointe subtriangulaire en matière autre que le silex?	Pointe subtriangulaire probablement lithique Pointe cylindrique mousse Pointe creuse?	Indéterminé
	Alésage de certaine perforation	Alésage de certaine perforation	Alésage de certaine perforation	Indéterminé
Finition	Polissage de toute la perle ?	Polissage de toute la perle	Polissage de toute la perle Polissage uniquement des tranches	Polissage
	Technique indéterminée	Technique indéterminée	Avec un abrasif dans un contenant ? Avec un lien sur un objet polissant avec de la matière grasse ?	Polissage
Nombre de techniques utilisées sur toute la série	Identifiées : 6-7 Maximales possibles : plus	Identifiées : 5-6 Maximales possibles : plus	Identifiées : 7-10 Maximales possibles : plus	Indéterminé
Nombre de techniques utilisées par objet	Identifiées : 4-6 Maximales possibles : plus	Identifiées : 3-4 Maximales possibles : plus	Identifiées : 4-5 Maximales possibles : plus	Identifiées : 2 Maximales possibles : plus
Nombre d'actions techniques utilisées par objet	Identifiées : 5-8 Maximales possibles : plus	Identifiées : 4-5 Maximales possibles : plus	Identifiées : 6-7 Maximales possibles : plus	Identifiées : 3 Maximales possibles : plus

Tableau 59 : Récapitulatif des schémas opératoires des différentes perles discoïdes.

◊ Usure

Aucune usure très marquée n'a été relevée sur les perles discoïdes. La plupart du temps, il s'agit d'émoussés plus ou moins étendus des parois et des arêtes de perforation ainsi que de rares échancrures superficielles. Les perles potentiellement usées sont majoritaires suivies des perles peu ou pas usées.

De nombreuses interrogations concernant l'usure rendent difficile la comparaison entre les objets de différentes matières. Toutefois, les objets par matériaux présentent presque tous les degrés d'usure dans des proportions allant de 10 à 20%, excepté les perles en stéatite usées qui sont très minoritaires (*Cf.* Tableau Annexes 2.19 Chapitre 3, p. 132). Il en est de même pour la répartition des degrés d'usure entre les niveaux. Étant donné que seules les perles bien conservées ont fait l'objet d'observation des traces d'usure, le nombre d'ensembles est faible. **Il semblerait toutefois, que des objets peu ou pas usés soit associés à des perles usées**.

En dehors de la perforation, il est difficile d'évaluer l'usure des autres parties des perles. En effet, les polis ou les émoussés des arêtes peuvent avoir différentes causes techniques ou fonctionnelles. Toutefois, du fait de l'absence très majoritaire de traces d'abrasion sur les tranches indique qu'elles ont été polies notamment sur les perles en calcaire et en stéatite, même si un poli d'usure a pu se superposer

◊ Conclusion

La comparaison des différents critères permet de mieux comprendre les perles discoïdes de Roaix :

- **Les dimensions sont avant tout liées à la matière première utilisée**, même si des variations peuvent exister au sein d'un même matériau.
- **Les diamètres généraux sont plus homogènes que les épaisseurs et diamètres des perforations** indiquant que la forme vue depuis la tranche semblait avoir peu d'importance. Pour autant, cette partie de la perle n'est pas négligée puisqu'elle fait l'objet d'un polissage important.
- Étant donné que les proportions des matières sont stables entre les différents niveaux, **il n'y a pas de différences dans les dimensions entre les différentes phases de dépôts.**
- Les concentrations composées de perles discoïdes en calcaire ou de pièces en stéatite de SGS2 sont plus homogènes dans leurs diamètres que celles rassemblant des objets en coquille et en stéatite de SGS1.
- **L'homogénéité des diamètres des perles discoïdes au sein d'un même assemblage semble être importante**, quel que soit le nombre d'objets. Roaix 2842 se démarque particulièrement par son homogénéité dans le diamètre malgré le nombre de perles élevé. Il en est de même pour Roaix 1868 composé de nombreuses pièces en coquille.
- **Les associations de perles discoïdes en différentes matières au sein d'un ensemble sont peu nombreuses**, mais ne sont pas forcément synonymes d'hétérogénéité dans les dimensions.

Les perles de chaque matière ont un schéma opératoire qui leur est propre, même si certaines étapes peuvent être semblables. Au vu des deux sous-gabarits des perles en stéatite, au moins cinq productions différentes ont été identifiées parmi les objets discoïdes de l'hypogée de Roaix.

Au niveau des dimensions et des techniques de fabrication, les perles en coquille et en stéatite sont similaires tandis que celles en calcaire et en lignite ont des gabarits (et potentiellement des schémas opératoires) proches. Au niveau des couleurs, les pièces en stéatite se rapprochent de celles en lignite et les objets en coquille de ceux en calcaire.

Les différences entre niveaux sont rares. **Il semble donc y avoir une continuité des perles discoïdes d'une sous-couche à l'autre**. Les variations sont plutôt visibles à l'échelle des concentrations et entre les ensembles, mais elles concernent principalement les matières et les dimensions assez peu les techniques et les usures.

2.2.1.2. Les objets finis à perforation centrée et à sections quadrangulaire et circulaire, plats, de gabarit 4 : les anneaux

Quatre anneaux ont été découverts sur le site. Trois ont été identifiés avec certitude et sont rattachés à une unité de prélèvement de la couche 5 : Roaix 1498, 1984 et 2190. Sur le dernier, observé au Muséum d'Histoire Naturelle du Palais Longchamp, est marquée l'indication « Rem » (remanié)[132].

Trois de ces objets sont en calcaire blanc (Figure 214)**. Le dernier est en stéatite rouge tirant sur le violet** (Roaix 2190 : Figure 214). L'anneau en stéatite est bien conservé ainsi qu'une des pièces en calcaire (Roaix 1498). Roaix 1189 ? a un état de conservation moyen et le dernier (Roaix 1984) mauvais.

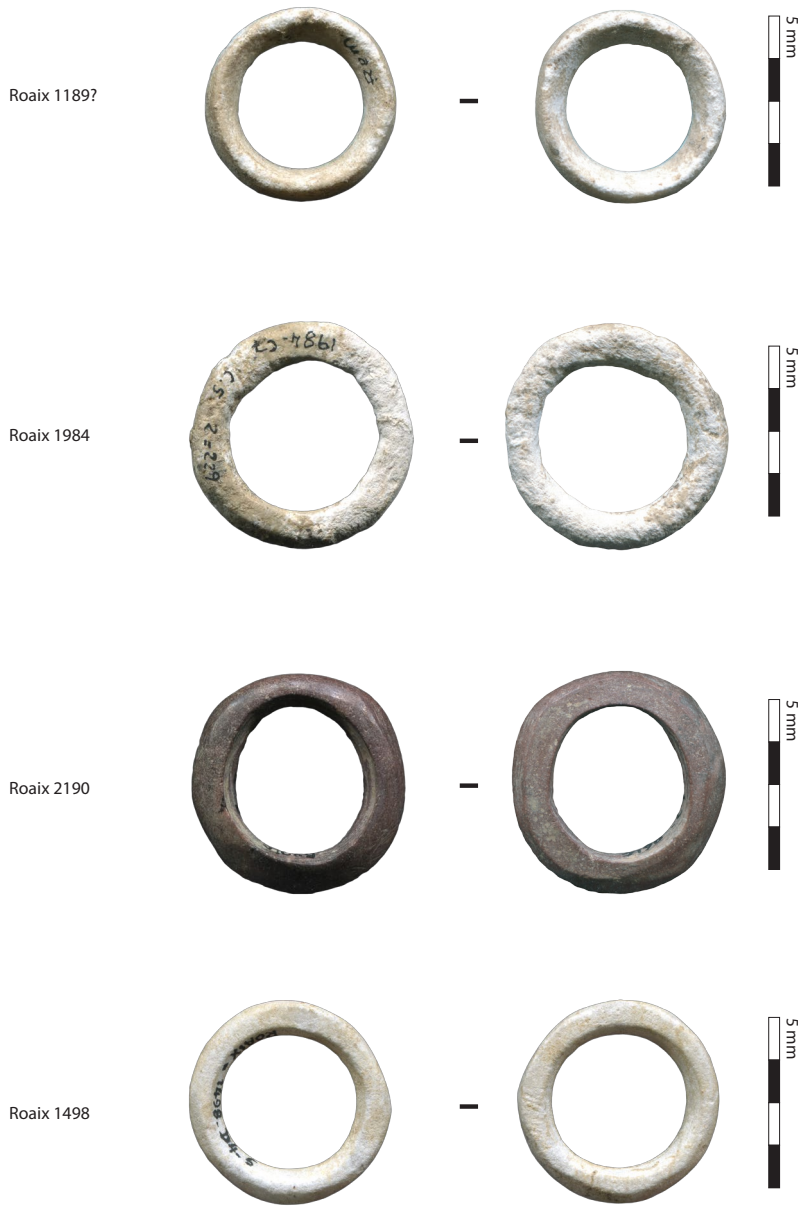


Figure 219 : Planche des scans des anneaux de la couche 5 de l'hypogée des Crottes

[132] Est-ce une erreur de marquage sur le prélèvement Roaix 1189 ? Ou bien s'agit-il d'un cinquième anneau oublié dans les inventaires ? La matière inscrite dans les carnets de fouilles correspond à celle de l'anneau conservé au Muséum que j'ai donc nommé « Roaix 1189 ? »

Les sections parallèles aux faces mesurent entre 22,4 et 26,6 mm (*Cf.* tableau Annexes 2.20 Chapitre 3, p. 133). **Ces anneaux ont *a priori* des diamètres uniformes**[133]. Toutefois, l'objet en stéatite est un peu plus grand que ceux en calcaire. Les sections sont toutes circulaires puisque la moyenne des rapports DL est de 1,02 et l'écart-type de 0,02.

Les sections perpendiculaires aux faces ont une épaisseur minimale comprise entre 2,7 et 8,2 mm et la maximale entre 4,2 et 9,3 mm. **Les épaisseurs ne sont pas homogènes**[134]. L'anneau en stéatite n'est pas le plus fin ou le plus épais. Ces sections sont toutes quadrangulaires à deux pans arrondis dont le bombé est un peu prononcé (Roaix 1189 ?) ou très prononcé (les trois autres dont celui en stéatite).

Les perforations ont des orifices sur les faces variant entre 16,6 et 20,3 mm. Les diamètres de la lumière mesurent entre 14,6 et 17,9 mm. **Les dimensions semblent très homogènes**[135]. La perforation de l'anneau en stéatite est plus grande que celles des objets en calcaire sur une face, mais plus petite sur l'autre face. La lumière a toutefois, un diamètre légèrement supérieur. La forme de tous les orifices est circulaire sauf sur la pièce en stéatite dont les trous sont ovalaires. Les contours de la lumière sont réguliers (excepté ceux de l'anneau mal conservé). Les deux objets en calcaire correctement conservés ont une section biconique réalisée à partir des deux faces. Celui en stéatite a une perforation de forme irrégulière. **Toutes les perforations semblent bifaciales.**

La masse de ces objets est comprise entre 2,61 et 3,89 g. L'anneau en stéatite est un peu plus lourd.

Très peu de traces ont été relevées sur les anneaux de l'hypogée des Crottes. **Les surfaces des objets correctement conservés sont lisses et régulières, voire polies.** Seul l'anneau en stéatite possède des traces dans sa perforation. Il s'agit de sillon marqué presque circulaire accompagné de stries circulaires concentriques couvrant la paroi de la perforation (Figure 220). Il pourrait s'agir de traces observées sur des ébauches d'anneaux en schiste, c'est-à-dire *« […] des sillons semi-circulaires, légèrement décalés à cause du caractère alternatif de la rotation. Parallèles à la perforation à une distance de quelques millimètres à un centimètre, ils résultent probablement des frottements accidentels de l'extrémité du dispositif d'emmanchement contre le schiste, à un état de pénétration avancé de l'armature en silex du foret. »* **La perforation pourrait être mécanique** (Burnez-Lanotte et al., 2005, p. 578).

Pour les anneaux en calcaire, la seule partie du schéma opératoire identifiable est la régularisation de ces objets y compris, peut-être, leur perforation par polissage ou à l'aide d'une abrasion fine.

[133] L'effectif trop restreint ne permet pas d'être certain du CV.

[134] *Idem*.

[135] *Idem*.

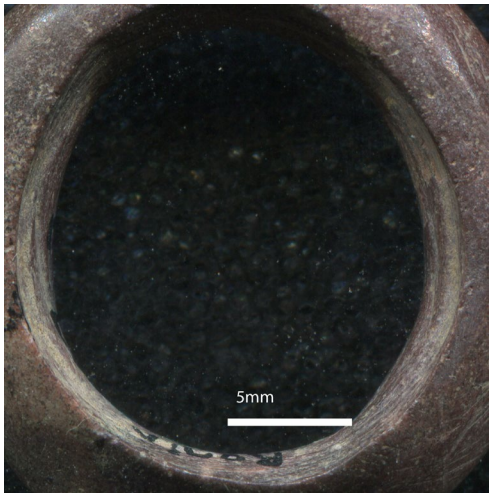


Figure 220 : Photographie des sillons et des stries sur les parois de la perforation de l'anneau Roaix 2190 en stéatite.

Le nombre d'actions techniques identifiées (Tableau 60) **diffère entre les deux matières à cause de cette régularisation. Il en est de même pour les techniques**. Toutefois, les différentes études sur les anneaux en schiste du nord de la France démontrent que le nombre de techniques différentes varie entre quatre et dix allant du débitage aux finitions (Burnez-Lanotte *et al.*, 2005, p. 592 ; Fromont, 2008, p. 63-67 ; Bonnardin, 2009, p. 100-103). Il convient toutefois, de signaler que ces études concernent la fabrication de grands anneaux pouvant être portés autour du bras, ce qui n'est pas le cas de ceux de l'hypogée des Crottes. Cependant, ces techniques peuvent être appliquées au calcaire pour la fabrication d'anneaux (Constantin *et al.*, 2001, p. 250 ; Bonnardin, 2009, p. 102).

Nombre par objet	Actions techniques identifiées	Actions techniques maximale possible	Techniques identifiées	Techniques maximale possible
Anneau en stéatite	5	Plus	2-3	Plus
Anneaux en calcaire	3-4	Plus	3-4	Plus

Tableau 60 : Nombre de techniques et d'actions techniques identifiées et maximales possibles des anneaux selon leur matière

Aucune trace d'usure avérée n'a été identifiée sur ces anneaux. Toutefois, les dimensions des perforations n'excédant pas 25 mm, il est probable que ces objets aient été utilisés comme bague.

Les anneaux sont répartis dans le niveau 5-1inf (celui en stéatite). Un autre (Roaix 1984) a été découvert dans le même carré (C7), mais au niveau 5-1sup. Les deux autres ont été mis au jour dans le carré D4 dans le niveau 5-2.

Pour conclure, malgré des tailles globalement similaires, l'anneau en stéatite se démarque des autres par sa matière, mais aussi sa chaine opératoire. Toutefois, il est plus proche spatialement d'un des objets en calcaire. Les deux autres sont également proches.

2.2.1.3. Les objets finis à perforation centrée et à sections quadrangulaire et polygonale, épais : la perle prismatique en quartz hyalin

La perle prismatique en quartz hyalin a été mise au jour en deux fragments séparés (Roaix 3371 et 3345). Elle est a priori unique sur le site, mais d'autres fragments ont été relevés dans les carnets de fouille. Je n'ai pas pu les observer, je ne sais donc pas s'il s'agit du même type de parure ou non.

La perle a été fabriquée à partir d'un minéral de quartz transparent et incolore. Si elle est incomplète (Figure 216), la morphologie des minéraux naturels semble avoir été conservée permettant de classer cet objet comme probablement prismatique. Seuls la hauteur et le diamètre de la perforation ont pu être mesurés (21,9 et 13,9 mm). Il s'agit d'un objet de grandes dimensions.

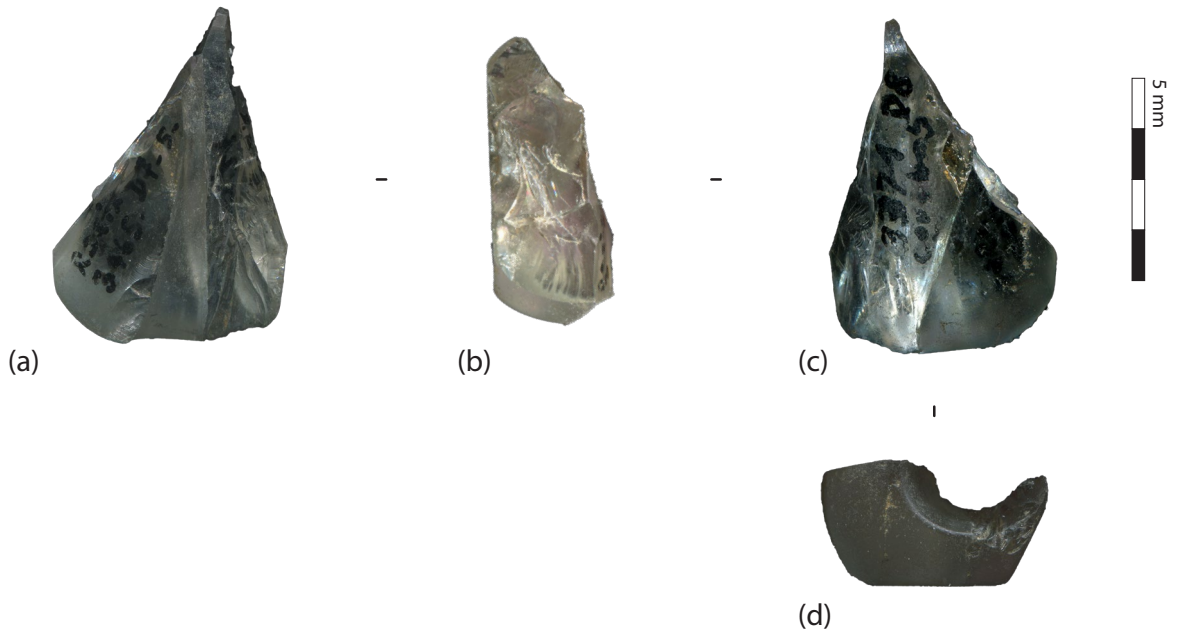


Figure 216 : Photographie de la perle prismatique en quartz hyalin de l'hypogée des Crottes : (a) Tranche vue intérieur, (b) Tranche fracturée, (c) Tranche vue extérieure et (d) Face

Cet élément présente des traces sur sa face qui la rendent plus opaque. Il s'agit de nombreux cratères reliés par des surfaces brillantes plus ou moins lisses donnant un aspect presque poli (Figure 218). Ces traces ont d'ailleurs été identifiées comme telles (Barge, Carry, 1986, p. 76). S'il n'est pas impossible que la face ait été polie dans un deuxième temps puisque les arêtes sont arrondies, que signifie la présence des microreliefs ? Serait-ce une réaction du quartz à cette technique ? La perforation est également recouverte par ce type de trace (Figure 217), aurait-elle été polie aussi ? Une autre explication serait possible : **la perforation aurait été réalisée par piquetage**. En effet, cette technique est reconnaissable *« à l'examen de l'orifice, présentant une surface chagrinée, en peau d'orange avec des microcratères confluents, sans traces de stries concentriques. »* (Duhard, 2002, p. 360). **Il est possible que la face ait été piquetée à part ou pendant la perforation**.

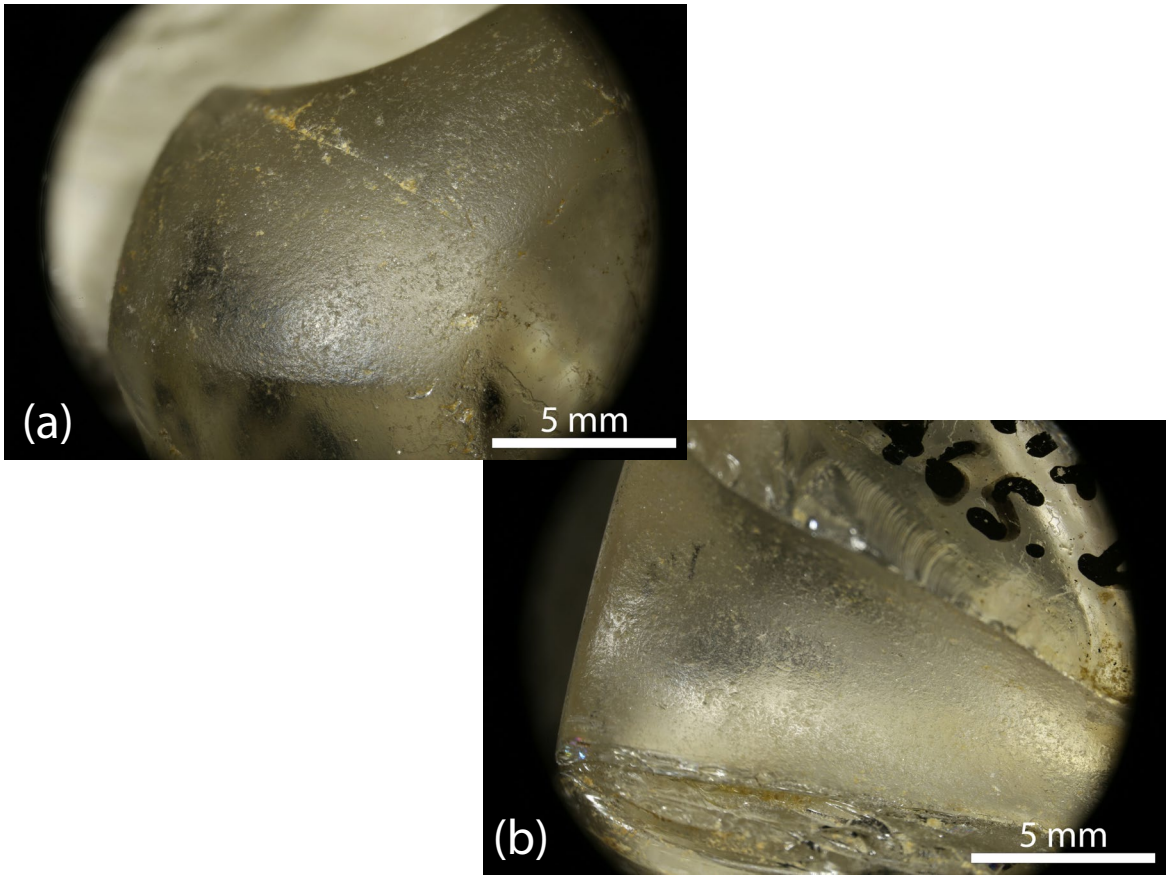


Figure 217 : Planche des photographies des traces présentes sur la face et dans la perforation de la perle prismatique de l'hypogée des Crottes

Une ou deux techniques, au minimum, ont été utilisées. La chaine opératoire contient au minimum entre une et trois actions techniques. S'il est probable que ce nombre soit plus élevé, il ne doit pas être beaucoup plus grand, car les transformations techniques ont l'air d'être limitées aux faces et aux perforations, les tranches gardant la forme naturelle du minéral.

L'objet a été découvert en plusieurs fragments. Toutefois, ces morceaux n'étaient pas localisés côte à côte. Ils étaient séparés d'environ 50 cm dans les carrés D7 et D8 du niveau 5-1 sup.

2.2.1.4. Les objets finis à perforation centrée et à sections elliptique et circulaire, plats, de gabarit 3 : la perle ovoïde en stéatite

La perle ovoïde en stéatite est le seul objet appartenant à ce sous-type parmi les éléments de parure de l'hypogée des Crottes, bien que quelques perles discoïdes en calcaire en soient assez proches. Elle est bien conservée malgré une perforation un peu encroutée empêchant la lecture de trace à l'intérieur. **Cet élément a été fabriqué avec une stéatite de couleur vert foncé, translucide avec des veines et des plages plus claire, soit une stéatite de type S4**.

La perle a un diamètre compris entre 9,2 et 9,3 mm et une épaisseur variant entre 6,1 et 6,6 mm. L'une des faces est de forme ovalaire (7,6 sur 6,1 mm, Figure 218), l'autre est circulaire (7,2 sur 7 mm). Les deux sont légèrement inclinés donnant une forme légèrement trapézoïdale à la tranche. Les diamètres des perforations mesurent entre 4,7 et 6,2 mm. L'orifice a la forme d'une goutte sur une face et légèrement ovalaire presque en goutte sur la deuxième. La perle ovoïde en stéatite pèse 0,76 g.

Figure 218 : Photographies de la perle ovoïde en stéatite Roaix 2754 de l'hypogée des Crottes

Il est difficile de reconstituer la chaine opératoire de cet objet, car **les faces et la tranche sont très polies**. Cela pourrait être lié à l'utilisation d'une matière grasse pendant le polissage (Maréchal, Alarashi, 2008, p. 590). Avant cette étape, H. Barge (1982, p. 77) propose que les tranches de ce type de perles aient été façonnées en créant des facettes ou des plages de stries par abrasion et qu'il en serait de même que la préparation des faces. La technique de perçage ne peut être déterminée, mais la perforation est bifaciale. Si seulement deux techniques (perforation et polissage) et cinq actions techniques (perforation bifaciale, et polissage des deux faces et de la tranche) ont été identifiées, ces nombres doivent être en réalité plus élevés.

Les arêtes des orifices de la perforation sont émoussées et polies des deux côtés de la perle et la forme en goutte des trous et peut-être due à une échancrure de la perforation. **L'objet est probablement usé.**

La perle ovoïde en stéatite Roaix 2754 a été découverte dans le niveau 5-1inf, en dehors des concentrations pas loin de la perle ellipsoïdale régulière en stéatite Roaix 2753.

2.2.1.5. Les objets finis à perforation centrée et à sections elliptique et circulaire, plats, de gabarit 4 : le disque en calcaire

L'objet Roaix 3365 est le seul disque de la couche 5. Toutefois, un autre élément assez proche morphologiquement a été mis au jour dans un contexte remanié. Je les rapprocherai donc même si l'objet Roaix X366 est un peu plus plat et à une section perpendiculaire aux faces quadrangulaire à deux pans arrondis (Figure 219).

Figure 219 : Photographies des disques de l'hypogée des Crottes

Les faces et les tranches de ces deux éléments sont érodées et encroutées, **leur état est donc relativement mauvais** (notamment pour Roaix X366). **Les deux objets ont été fabriqués à partir d'un calcaire à grain assez grossier**.

Les sections parallèles aux faces mesurent entre 14,9 et 19,5 mm. Elles sont plus grandes sur Roaix 3365. **Elles sont de formes circulaires**. Le disque de la couche 5 a de nouveau les plus grandes dimensions pour les sections perpendiculaires aux faces (entre 4 et 5,4 mm d'épaisseur). Il en est de même pour les perforations qui ont des diamètres mesurant entre 7,7 et 8,3 mm pour Roaix X366 et 9,3 mm pour Roaix 3365. En revanche, la lumière a de plus grandes dimensions sur Roaix X366 démontrant que les outils perforants devaient être probablement différents. Les perforations sont bifaciales. Les masses sont assez différentes : Roaix X366 pèse 1,1 g tandis que Roaix 3365 a une masse de 3,16 g.

Les deux éléments ne sont pas assez bien conservés pour des observations techno fonctionnelles.

Seule la position exacte de Roaix 3365 est connue. Il a été découvert dans le niveau 5-1sup à l'est du site dans le carré D8.

Si ces objets semblent assez similaires à première vue, dans les détails ils ne sont pas uniformes. Il est donc difficile de savoir s'ils étaient considérés comme semblables aux yeux des populations néolithiques.

2.2.1.6. Les objets finis à perforation centrée et à sections elliptique et circulaire, épais, de gabarit 3 : les perles ellipsoïdales régulières en stéatite

Les quatre perles ellipsoïdales régulières en stéatite n'ont pas fait l'objet d'une étude techno-fonctionnelle détaillée. La morphométrie et la matière ont été les seuls critères étudiés.

Ces éléments sont plutôt bien conservés, exceptées des perforations plus ou moins encroutées et la présence d'une couche blanchâtre plus ou moins importante sur certaines perles (une patine ?).

Toutes les perles ont été fabriquées avec de la stéatite de type S4. En effet, leur couleur est vert foncé avec des plages et veines plus claires. Elles ont également un aspect un peu translucide. Le doute subsiste pour Roaix 2298 qui est entièrement recouverte par ce dépôt blanc (Figure 225).

Les mesures des sections parallèles aux faces sont comprises entre 8,9 et 10,8 mm (Tableau 61). **Ces dimensions semblent très uniformes**[136]. Le rapport entre le diamètre et la largeur a une moyenne d'environ 1,07 et un écart-type de 0,03. Les sections parallèles aux faces sont donc un peu moins circulaires que celles des perles discoïdes en stéatite. Cette différence est probablement due à la perle Roaix 3745 dont l'écart entre la largeur et le diamètre est de 1 mm. **Les autres sont également un peu aplaties, mais il y avait probablement une volonté de les rendre circulaires, car elles sont toutes très régulières**. **Les sections perpendiculaires aux faces ont aussi des dimensions très homogènes** puisque les épaisseurs varient entre 12,2 et 12,9 mm.

[136] L'effectif trop restreint ne permet pas d'être certain du CV.

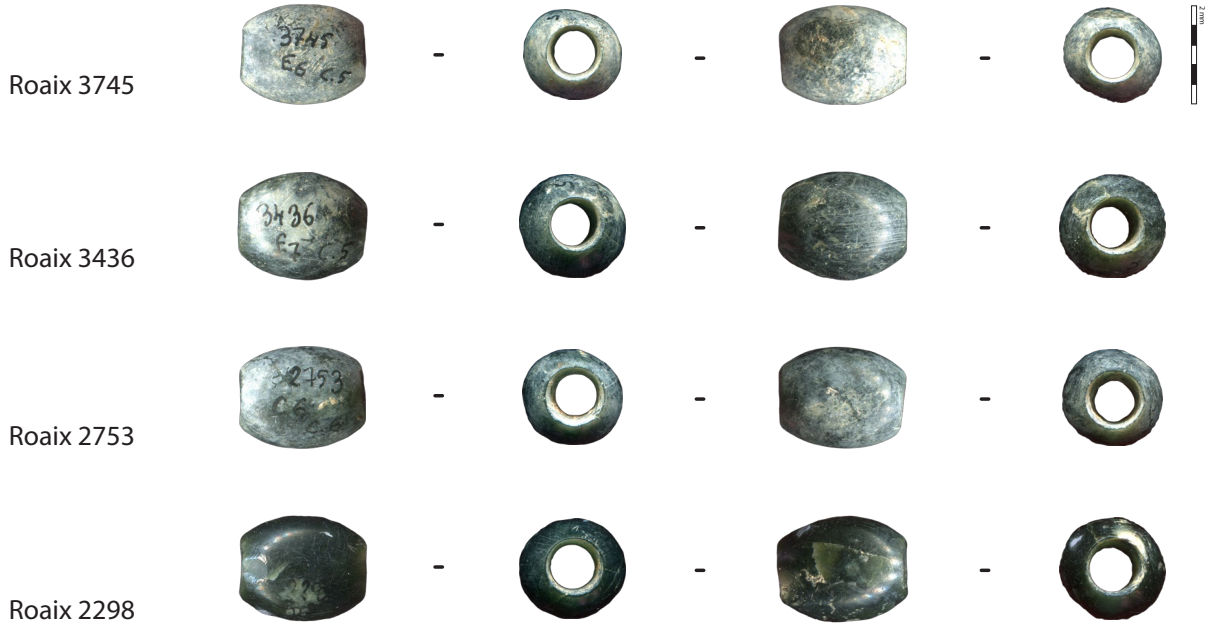


Figure 220 : Photographies des perles ellipsoïdales régulières en stéatite de l'hypogée des Crottes

	Moyenne	0%	100%	coefficient de variation	n	NA
Diamètre	10,38	9,9	10,8	4%	4	0
Largeur	9,68	8,9	10,3	6%	4	0
Rapport	1,02	0,9781659	1,044355	3%	4	0
Epaisseur max tranche	12,85	12,8	12,9	0%	4	0
Epaisseur min tranche	12,43	12,2	12,7	2%	4	0
Diff max min	0,43	0,2	0,6	40%	4	0
Rapport diam largeur	1,07	1,048544	1,11236	3%	4	0
Poids	1,56	1,37	1,75	10%	4	0

Tableau 61 : Statistiques descriptives des dimensions des perles ellipsoïdales régulières de l'hypogée des Crottes.

Ces objets n'ont pas de faces. Les diamètres des perforations de ces éléments de parure mesurent entre 5,3 et 6,1 mm. **Ils semblent très homogènes**[137]. L'ensemble des orifices est circulaire et les perforations sont bifaciales. La masse des perles ellipsoïdales régulières varie entre 1,37 et 1,75 g. Leur poids total est de 6,25 g.

Si ces objets n'ont pas été étudiés sous l'angle technologique et fonctionnel, leur observation sommaire a toutefois, soulevé quelques remarques :

- **Il semble y avoir une attention particulière portée à la forme et la régularité de ces éléments. En effet, les perles ont un aspect lisse et brillant prononcé notamment Roaix 2298. Elles ont sans doute fait l'objet d'un polissage particulièrement fin.**
- Ces objets présentent cependant, de nombreuses stries qui mériteraient une étude approfondie pour en déterminer l'origine (probablement technique ou taphonomique).

[137] L'effectif trop restreint ne permet pas d'être certain du CV.

- Les arêtes des perforations sont toutes nettes. **Les perles ellipsoïdales régulières semblent peu ou pas usées.** Toutefois, une étude plus approfondie après un nettoyage des perforations serait nécessaire.

Les perles sont réparties dans le niveau 5-1. Trois appartiennent à la première moitié de ce niveau (5-1inf) et la dernière (Roaix 3435) a été découverte dans le niveau 5-1sup. Toutefois, leur position sur l'axe Z est comprise entre -239 et -235 cm, soit le haut du niveau 5-1inf et le bas de 5-1sup. **Elles sont probablement issues de la même phase.**

2.2.1.7. Les objets finis à perforation centrée, épais, de gabarit 3 : les perles en turquoise

Trois perles en turquoise ont été découvertes dans l'hypogée des Crottes. L'une d'entre elles n'a pas pu être observée Roaix 633. L'objet ne semble d'ailleurs pas être entier, car il est noté comme fragment dans les carnets de fouilles. Les deux autres (Roaix 1176-930 et X367) sont globalement de même forme. Elles sont plus hautes que larges, et épaisses. Cependant, la forme de leurs sections n'est pas similaire. Je les présenterai donc séparément avant de les comparer.

2.2.1.7.1. La perle ellipsoïdale haute en turquoise

La perle ellipsoïdale haute Roaix 1176-930 est moyennement conservée du fait de ces différentes fractures. Ces cassures sont anciennes puisque l'objet a été découvert en trois morceaux : Roaix 1176, Roaix 930 et un dernier au tamisage. De plus, la perle est un peu encroutée.

Des analyses par fluorescence X ont démontré qu'il s'agissait de turquoise (Schvoerer *et al.*, 2000, p. 76-79) et non de pâte de verre comme cela avait été dit (Courtin, 1974, p. 181 ; Sauzade, 1983, p. 209). Cette perle est de couleur bleu ciel avec de larges veines rouille et noires.

La section parallèle aux faces mesure 13,4 sur 7,8 mm. Elle est de forme elliptique (Figure 226). La section perpendiculaire, également elliptique, a une épaisseur comprise entre 10,1 et 12,5 mm. Les faces sont endommagées par les enlèvements, mais sont inclinées dans les deux cas.

La perforation ne peut pas être mesurée. Elle est composée de deux cylindres qui ne sont pas alignés. L'angle est de 50-60° sur chaque face. Sur l'une des faces, la partie cylindrique est précédée d'un cône. L'autre étant incomplète, il n'est pas possible de savoir s'il y avait aussi un cône. **Il y a donc eu au moins trois moments dans le perçage de la perle :**

- 1. Utilisation d'une pointe triangulaire pour créer un cône sur une face (et peut-être sur l'autre)
- 2 et 3. Utilisation d'une mèche cylindrique pour finir la perforation à partir de chaque face.

Les traces techniques visibles sont essentiellement constituées de **facettes striées** (Tableau 62, Figure 221). Les différentes facettes des enregistrements 8 et 15 sont probablement issues du même mouvement visant à mettre en forme l'arrondi de la tranche (Figure 221). Le milieu des tranches comporte de grandes facettes lisses. Une partie de la perforation est recouverte de stries. Les faces et les tranches sont recouvertes par un poli donnant un aspect lisse et brillant.

Numéro enregistrement	Localisation	Caractéristiques des traces	Caractéristiques des facettes ou des stries	Chronologie
8	Tranche mais juste dessous d'une des faces	Unifaciale unilatérale Circonscrites Superficielles	Trois facettes qui se recoupent avec des stries : • Oblique • Unidirectionnelle • Parallèles • Courtes • Largeur moyenne • Assez nombreuses	8 = 15? Recoupe face Recoupée par 9
9	Tranche mais juste dessous d'une des faces	Unifaciale unilatérale Circonscrites Superficielles	Une facette avec des stries : • Obliques • Unidirectionnelles • Parallèles • Courtes • Très fines • Nombreuses	Recoupe 8
15	Bas de la tranche	Unilatérale Développée Superficielle	Quatre facettes avec des stries : • Obliques • Unidirectionnelles • Parallèles • Longues • Largeur moyenne • Assez nombreuses	8 = 15?
10	Perforation	Unifaciale bilatérale Circonscrite Marquée	Stries : • Circulaires • Concentriques • Largeur mixte • Nombreuses	8 = 15?

Tableau 62 : Caractéristiques des traces d'origine technique observées sur la perle ellipsoïdale haute en turquoise de l'hypogée des Crottes

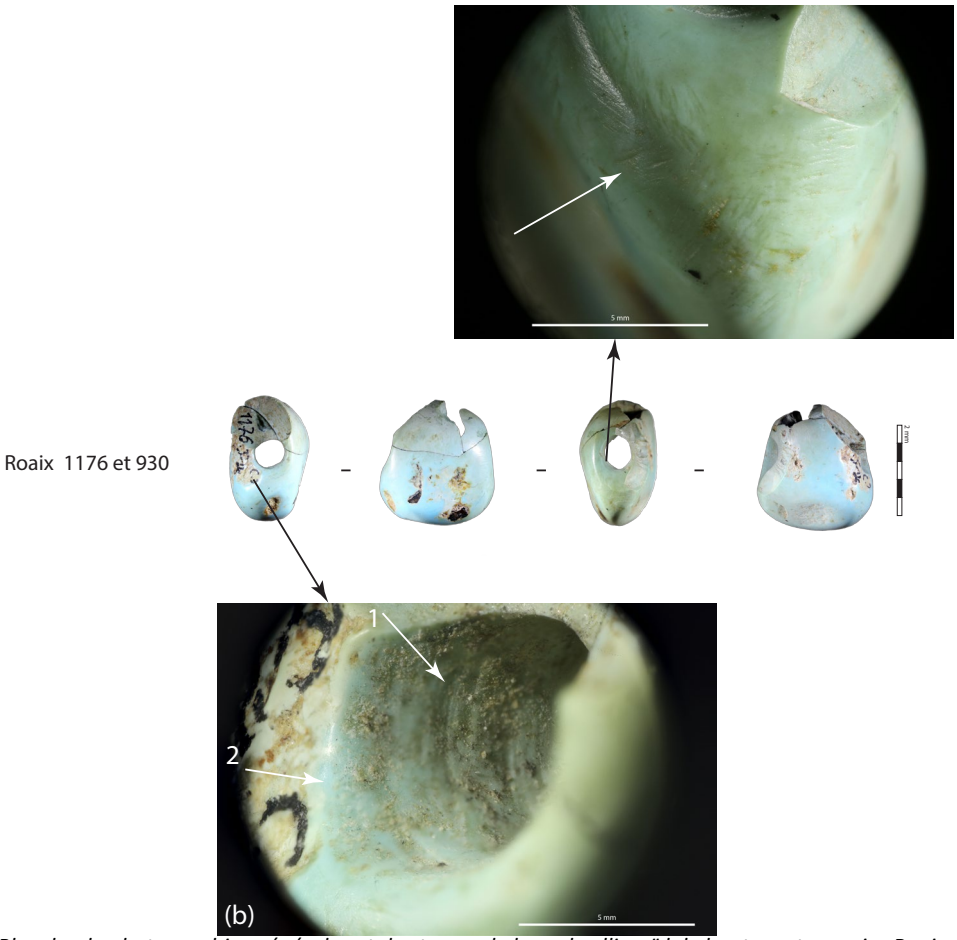


Figure 221 : Planche de photographies générales et des traces de la perle ellipsoïdale haute en turquoise Roaix 1176-930 de l'hypogée des Crottes : (a) facettes d'abrasion sur la tranche, (b1) stries de perforation et (b2) émoussé et poli sur l'arête de la perforation. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG : générale z1.25, (a) z2.5 et (b) z4.0.

Ces différentes traces permettent de reconstituer une partie de la chaine opératoire de la perle (Figure 222) :

- **Débitage inconnu**, mais sciage possible (Guzzo Falci *et al.*, 2020a, p. 7)
- **Aplanissement des faces peut-être par abrasion**, mais aucune trace ne permet de le confirmer,
- **Façonnage des tranches par abrasion** avec probablement de grands mouvements pour le centre des tranches et de plus petits sur les bords pour créer les arrondis de la forme,
- **Perforation à partir des deux faces avec deux types de pointes**. Le perçage peut être effectué avant ou après le façonnage des tranches,
- **Une abrasion plus fine** (enregistrement 9) localisée ou générale pour arrondir les facettes ?
- **Polissage de finition** des faces et de la tranche.

Cette chaine opératoire est donc composée d'un minimum de **sept actions techniques et de quatre techniques différentes**. Ce nombre est probablement plus élevé.

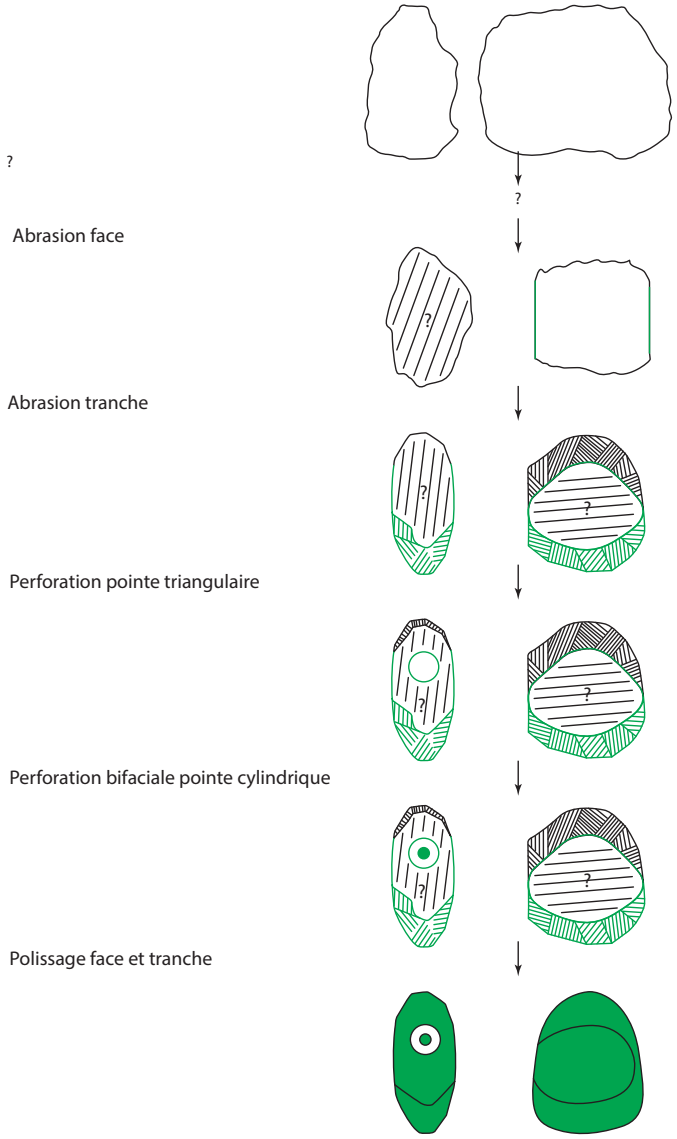


Figure 222 : Schéma de la chaine opératoire de la perle ellipsoïdale haute en turquoise Roaix 1176-930 de l'hypogée des Crottes

La perle est probablement usée. En effet, l'arête de la perforation est arrondie sur l'une des faces (l'autre est cassée). De plus un poli est visible sur chaque face dans la perforation (Figure 226). Celui-ci est très semblable au poli observé au même endroit sur les perles en turquoise du site de Ba'ja au sud de la Jordanie (Benz *et al.*, 2019, p. 17) (Figure 223, flèche inférieure).

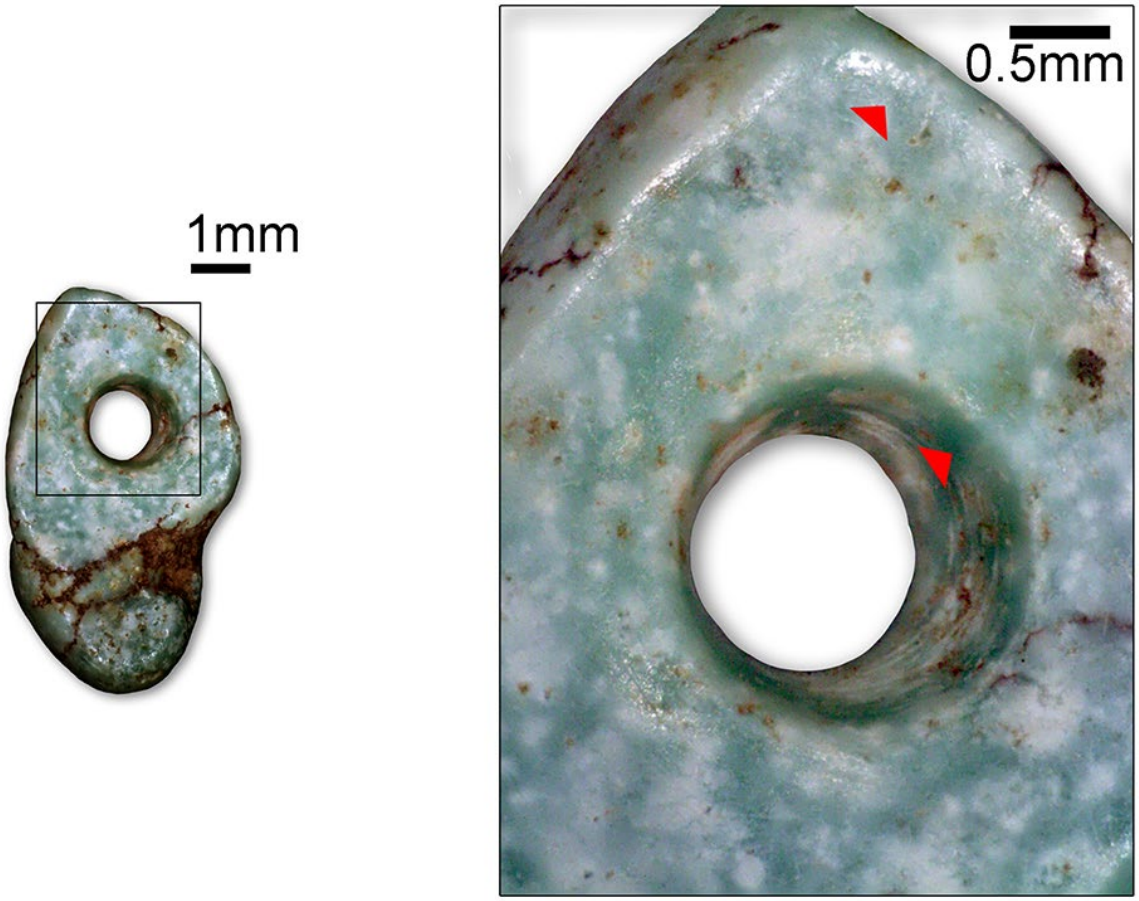


Figure 223 : Pendeloque en turquoise numéro 1 du site de Ba'ja. Effacement partiel des stries de perforation : flèche du bas (d'après Alarashi, 2019 in (Benz et al., 2019, p. 17)).

La perle Roaix 1176-930 a été découverte à différents endroits du site. La partie 930 appartient au niveau 5-1sup dans le carré C2 tandis que le morceau 1176 a été mis au jour dans la concentration 5-2-A dans le carré D2. Le niveau des deux parties est différent. Toutefois, ces deux morceaux ont une côte en Z à la limite supérieure ou inférieure des différents dépôts. **Ils appartiennent donc probablement au même niveau, mais sont séparés d'une distance d'environ un mètre**. Cet éloignement est-il l'indice des déplacements importants des objets liés à la gestion de l'espace dans la tombe ? D'une dispersion volontaire, ou encore d'un mouvement lié à la taphonomie ?

2.2.1.7.2. La perle biconvexe en turquoise

La deuxième perle (Roaix X367) **est de type biconvexe**. Elle est en bon état malgré un gros enlèvement. Cette pièce est en turquoise selon des analyses au diffractomètre (Schvoerer *et al.*, 2000, p. 76). Elle est de couleur bleu clair avec des veines noires et rouille très fines ou larges et des taches bleu-gris.

Sa section parallèle aux faces mesure 10,1 mm de haut pour 6,1 mm de large. Elle est de forme biconvexe surtout sur le bas, le haut est plus arrondi (Figure 224). Sur la section perpendiculaire, l'épaisseur varie entre 8,8 et 9,7 mm. Elle est quadrangulaire avec deux pans arrondis dont le bombé est centré et très prononcé. L'une des faces est légèrement inclinée donnant un aspect un peu trapézoïdal à la tranche.

Les mesures des perforations n'ont pu être prises qu'à partie d'une seule face. Les diamètres mesurent entre 3,5 et 3,7 mm. **La section de la perforation est cylindrique, mais les deux parties ne sont pas alignées.** Les cylindres ont une inclinaison comprise entre 60 et 80° de chaque côté indiquant que la perforation a été réalisée à partir des deux faces.

Plusieurs traces liées à la fabrication ont été relevées, notamment **des stries** (Tableau 63, Figure 224). Elles peuvent être liées à la perforation comme les traces 3 et 15 ou au façonnage (trace 9). Des facettes lisses bilatérales et développées sont également présentes sur le bas de la tranche. Elles encadrent l'arête la plus marquée et sont probablement issues de la mise en forme de la tranche. Les faces et la tranche sont très polies (aspect très lisse et brillant), leurs arêtes sont arrondies.

Numéro enregistrement	Localisation	Caractéristiques des traces	Caractéristiques des stries	Chronologie
3	Faces au bord de la perforation	Bifaciale unilatérale Circonscrites Superficielles	• Semi-circulaires • Unidirectionnelles • Sécantes • Longues • Très fines • Nombreuses	
9	Faces	Unifaciale bilatérale Développée Marquée	• Obliques • Unidirectionnelles • Sécantes • Moyennes • Larges • Assez nombreuses	Recoupe tranche
15	Perforation	Unifaciale bilatérale Circonscrite Marquée	• Circulaires • Concentriques • Largeur mixte • Nombreuses	

Tableau 63 : Caractéristiques des traces d'origine technique observées sur la perle biconvexe en turquoise de l'hypogée des Crottes

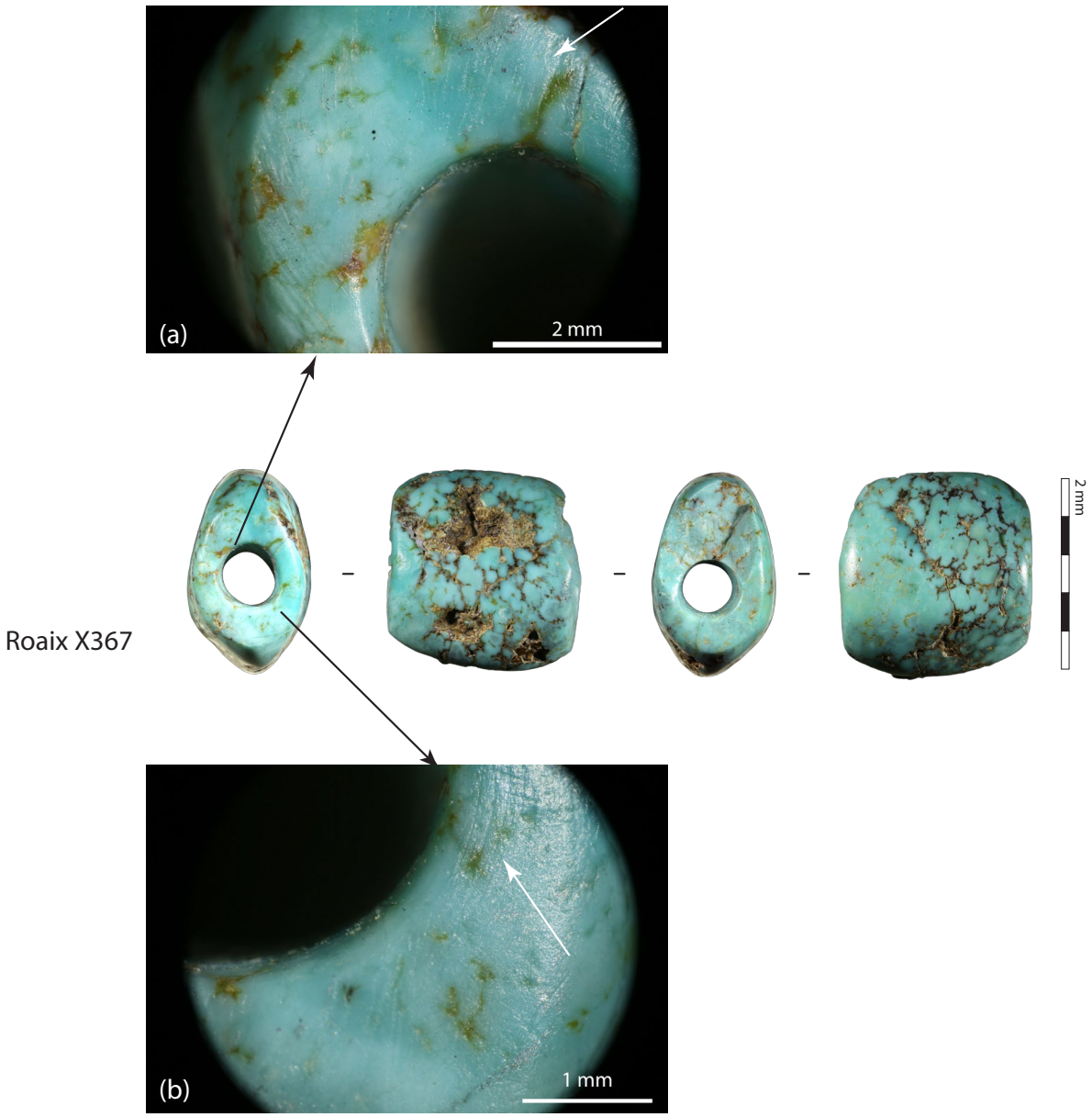


Figure 224 : Planche de photographies générales et des traces de la perle biconvexe en turquoise Roaix X367 de l'hypogée des Crottes : (a) stries droites et (b) semi-circulaire sur les faces. Binoculaire Leica S8AP0 et Ca non EOS 6D WG : générale z1.25, (a) z6.3 et (b) z4.0.

L'ensemble de ces données permet de reconstituer une partie de la chaine opératoire de cette perle (Figure 230) :

- **Débitage inconnu**, mais sciage possible (Guzzo Falci *et al.*, 2020a, p. 7),
- **Façonnage des tranches par abrasion** qui aurait donné les facettes lisses, à moins que celles-ci soient obtenues par percussion (Guzzo Falci *et al.*, 2020a, p. Figure sup. data 7-i2),
- **Abrasion des faces**,
- **Perforation bifaciale** avec une mèche cylindrique,
- **Polissage intense** des tranches pour arrondir les arêtes notamment celle du haut.

Cette chaine opératoire est donc composée **d'un minimum de sept ou huit actions techniques et de trois techniques différentes. Ce nombre est probablement plus élevé**.

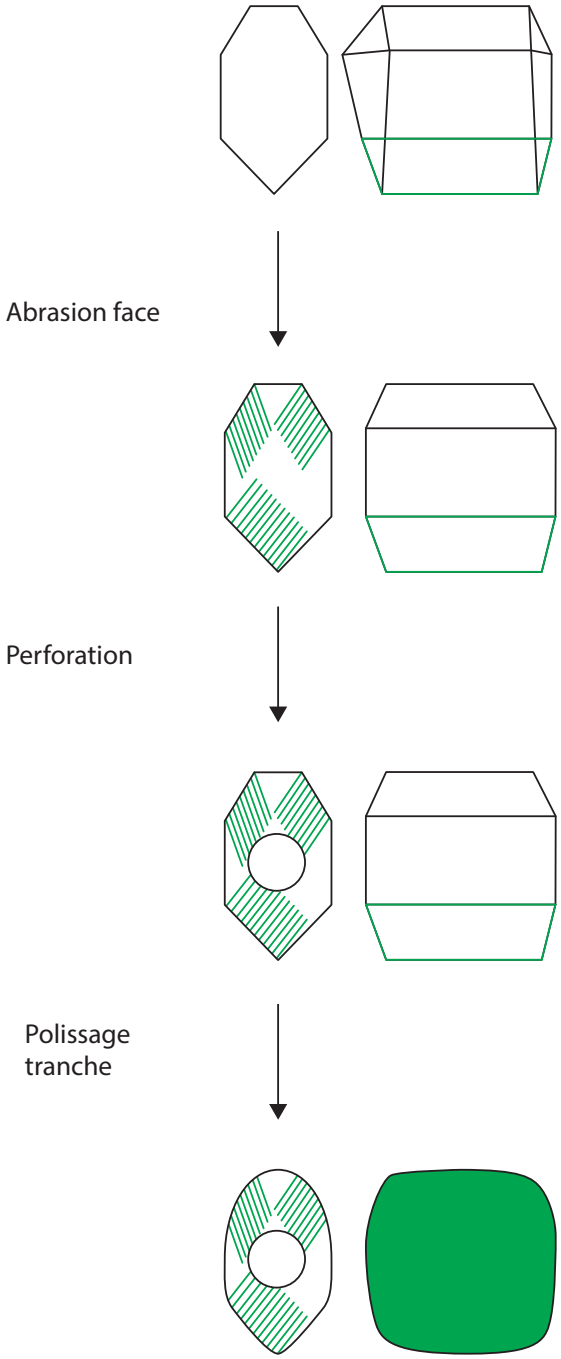


Figure 225 : Schéma de la chaine opératoire de la perle biconvexe en turquoise Roaix X367

La perle X367 est usée. En effet, les arêtes des perforations sont émoussées et polies, plus particulièrement sur le haut. Cet émoussé plus marqué à cet endroit est accompagné d'un poli sur la paroi de la perforation qui semble recouper les stries. Ce poli est semblable à celui de la perle Roaix 1176-930. Les arêtes des faces présentent un arrondi similaire, mais il n'est pas possible de dire si cet émoussé est lié au polissage de finition ou à de l'usure.

Cette pièce n'a pas été retrouvée en place et provient d'un contexte remanié. Cela rend d'autant plus compliqué de savoir si les différences dans la morphologie sont liées à la matière ou à une réelle volonté de différencier les formes.

2.2.1.7.3. Des perles irrégulières ou une réelle différenciation typologique ?

Les deux objets sont en turquoise, une matière de dureté relativement élevée (5 à 6 sur l'échelle de Mohs). **Cette matière est donc plus difficile à travailler que les autres du site** (excepté le quartz). De plus, la turquoise est traversée par de nombreuses veines qui pourraient compliquer ce travail.

Au niveau des données métriques, Roaix X367 est plus petite que l'autre (*Cf.* tableaux Annexes 2.21 Chapitre 3, p. 134).

SI l'on compare les chaines opératoires, l'ordre est différent pour le façonnage des tranches et des faces. De plus, **le façonnage des tranches est différent, c'est d'ailleurs pour cette raison que les formes sont différentes**. **La perforation est aussi un peu différente** puisque celle de Roaix 1176-930 est faite avec une étape de plus. Toutefois, cela peut-être une réaction liée à la matière. **L'étape du façonnage des tranches semble justifier une différenciation typologique, pour autant les formes étant proches, il n'est pas impossible que la matière ait influencé ces petites différences.**

2.2.1.8. Les objets finis à perforation centrée et à sections subtriangulaire et circulaire, épais, de gabarit 1 : la perle conique en dentale

Le nombre de perles conique en dentale est incertain. En effet, les inventaires en dénombrent deux dans la couche 5 (Gagnière, 1968, p. 501 ; Courtin, 1974, p. 181 ; Sauzade, 1983, p. 209). Au Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille, je n'en ai identifié qu'une seule appartenant à la couche 5 (Roaix X362) sur les quatre présentes. Les trois autres ne proviennent peut-être pas de ce site.

La perle conique X362 est moyennement conservée. La tranche est un peu desquamée et la perforation est encroutée. Cet objet a été fabriqué à partir d'une coquille de la famille des *Dentaliidae*, peut-être de l'espèce *Antalis vulgaris (*Figure 226*).*

Les sections parallèles aux faces sont circulaires et ont un diamètre compris entre 3,1 et 4 mm. La section perpendiculaire est subtriangulaire et mesure entre 8,6 et 9,6 mm. Les orifices mesurent entre 2,5 et 3,1 mm.

Deux traces ont été observées, mais leur origine n'a pas été déterminée. Une des extrémités de la perforation a des bords arrondis (usure ou technique), l'autre est fracturée. Dans tous les cas, la taille de l'épaisseur indique que le dentale a été fractionné, probablement à chaque extrémité. Il y aurait eu deux actions techniques soit le maximum possible. Cette perle a été découverte dans la concentration 5-2-A, à l'ouest du site.

Figure 226 : Photographies de la perle conique en dentale de l'hypogée des Crottes

2.2.1.9. Les autres objets à perforation centrée

D'autres éléments à perforation centrée ont été découverts dans le site. Toutefois, ils n'ont pas pu faire l'objet d'une étude approfondie pour deux raisons : **ils sont trop incomplets ou je n'ai pas pu les observer et leur description dans les carnets de fouilles est trop imprécise pour les classer**.

La perle en cuivre est le seul objet de la couche 5 dont la forme est trop incomplète pour le classer, même si elle appartient aux objets épais. Elle semble être faite à partir d'un morceau de tôle. Cet objet a été découvert dans le niveau 5-1inf en dehors d'une concentration

Le nombre de ces objets est indéterminé, mais il y en a au moins 18. Ils sont désignés dans les cahiers de fouilles sous l'appellation « perles » accompagnée parfois de la couleur blanche et du nombre.

2.2.2. Les objets finis à perforation décentrée

Les objets appartenant à la famille des perforations décentrées sont très peu nombreux. Ils représentent 0,4% du corpus. Ils sont séparés en deux types : les pendeloques trilobées en calcaire et le pendeloques en forme de griffe en os.

2.2.2.1. Les objets finis à perforation décentrée et à sections quadrangulaire et trilobée, plats : les pendeloques trilobées en calcaire

Le nombre exact des pendeloques trilobées n'est pas connu. En effet, les inventaires en dénombrent huit (Courtin, 1974, p. 181 ; Sauzade, 1983). Or il y en a douze sur la photographie présentée par O. Lemercier *et al* (2004, p. 225)(Figure 227). Sont-elles toutes de la couche 5 ? Seuls six objets de ce type possèdent un numéro de prélèvement, mais aucune des quatre pendeloques trilobées que j'ai observées au Muséum d'Histoire Naturelle de Longchamp ne possédait un numéro.

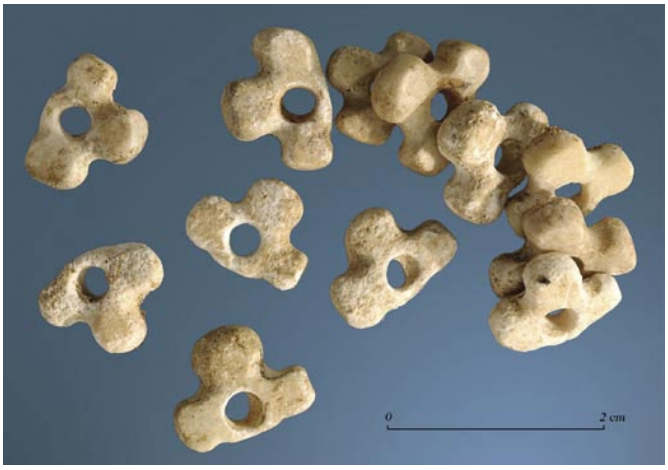


Figure 227 : Photographie des pendeloques trilobées en calcaire de la couche 5 de l'hypogée des Crottes, Roaix (M. Olive 2004 dans (Lemercier et al., 2004, p. 225))

Les quatre pendeloques trilobées conservées dans les vitrines du Muséum **sont plutôt en bon état** (bon ou bon-moyen). Elles ont été fabriquées en calcaire.

Leur section parallèle aux faces mesure entre 9,2 et 11,2 mm (Tableau 64). **Ces objets sont plutôt homogènes en hauteur**.[138] C'est moins le cas pour les largeurs. Les sections parallèles aux faces sont donc de forme trilobée avec un lobe central plus grand que les autres sur les perles bien conservées (Figure 228). Les sections perpendiculaires mesurent entre 1,5 et 5,1 mm. Les épaisseurs minimales semblent plus variées que les maximales. Elles sont toutes de morphologie quadrangulaire à deux pans arrondis avec un bombé centré et un peu prononcé. Les faces sont composées de trois parties planes reliées à la perforation, mais séparées par les encoches. Leur taille est similaire d'un objet à l'autre. Elles sont presque toutes légèrement inclinées donnant un aspect un peu trapézoïdal aux tranches.

	Moyenne	0%	100%	coefficient de variation	n	NA
Hauteur	10,23	9,2	11,2	8%	4	0
Largeur	11,68	8,9	13	16%	4	0
Epaisseur max tranche	4,38	3,7	5,1	14%	4	0
Epaisseur min tranche	2,48	1,5	3,3	30%	4	0
Diff max min	1,90	1,4	2,2	20%	4	0
Poids	0,59	0,38	0,75	28%	4	0

Tableau 64 : Statistiques descriptives des dimensions des pendeloques trilobées de l'hypogée des Crottes

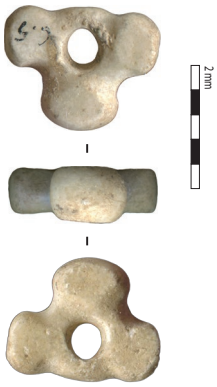


Figure 228 : Photographies d'une pendeloque trilobée de l'hypogée des Crottes.

Les perforations mesurent entre 3,4 et 4,2 mm et les lumières entre 2,5 et 3 mm. **Les dimensions des perforations varient donc peu de l'un à l'autre des objets**[139]. La forme des orifices est circulaire ou légèrement ovalaire, les deux étant parfois combinées sur une même perle. Les sections ne sont pas déterminées, mais les **perforations sont probablement bifaciale**s. Elles sont localisées entre les trois lobes sur les faces.

La masse est assez variable puisque la plus grosse perle pèse presque le double de la moins lourde. Elle est corrélée aux dimensions de l'objet. La masse totale est de 2,35 g.

[138] L'effectif trop restreint ne permet pas d'être certain du CV.

[139] Idem

Je n'ai pas pu réaliser une étude technique, mais des expérimentations ont été menées. Les expérimentateurs ont utilisé **quatre techniques différentes et huit actions techniques** (Pauc *et al.*, 2005, p. 45-46) :

- Récupération d'un galet donc pas de débitage,
- Régularisation des faces,
- Création des épaulements,
- Puis régularisations des tranches par abrasion en individualisant les lobes,
- Perforation bifaciale à l'aide d'une pointe lithique emmanchée dont la tige est activée avec les doigts,
- Et pour finir polissage ou abrasion fine des lobes.

S'il n'est pas possible de dire que les perles de Roaix ont été fabriquées de la même manière, on retrouve les encoches et les surfaces régulières, ainsi que les perforations bifaciales, dont les formes légèrement ovalaires pourraient suggérer une perforation manuelle.

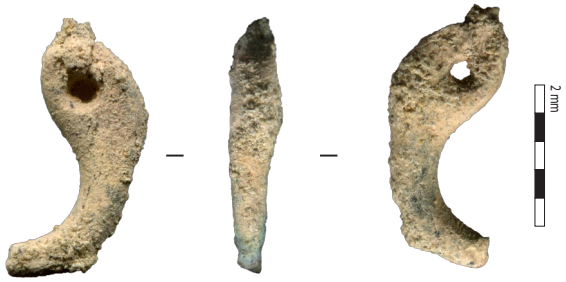
Selon les inventaires, deux pendeloques trilobées sont associées à des perles discoïdes en coquille et en stéatite dans un même ensemble (1976) situé dans la concentration 5-1sup-B. Deux autres ont été mises au jour dans le niveau 2 et les trois dernières dans le niveau 5-3. Excepté X358, les autres objets que j'ai étudiés n'ont pu être replacés dans la stratigraphie.

Ces objets appartiennent au type 11 de la typologie d'H. Barge (1992, p. 185) **qui a été découvert uniquement dans l'hypogée des Crottes**. Elles sont également considérées comme un type inédit par J. Courtin (1974, p. 181).

2.2.2.2. Les objets finis à perforation décentrée à sections quadrangulaire et subtriangulaire courbe, de gabarit 4 : les pendeloques en griffe en os.

Le nombre de ces pendeloques est d'au moins dix (douze selon les inventaires) : deux remaniées (Roaix X363 et X364, Figure 229), et au moins huit de la couche 5 (une de localisation inconnue Roaix X27-287, au moins six appartenant à l'ensemble 1931 et une autre isolée). Je n'ai pu en observer que trois : les deux remaniées et Roaix X27-287 (Figure 230). **Ces trois objets sont en mauvais état**. Ils sont cassés ou complètement encroutés.

Figure 229 : Photographie des pendeloques en griffe ou en crochet en os de la couche 5 (M. Olive 2004 dans (Lemercier et al., 2004, p. 225)) Troisième en partant de la gauche X363 et cinquième X364.



Roaix X27-287

Figure 230 : Photographie de la pendeloque en griffe en os Roaix X27-287 de l'hypogée des Crottes

Ces pendeloques en griffe ont été fabriquées à partir d'os. Je ne peux pas dire de quel type d'os il s'agissait, mais des os plats ou compacts ont été utilisés pour fabriquer ce genre de parure (Camps-Fabrer *et al.*, 1991, p. Fiche N.3.6, p. 8).

Les sections parallèles aux faces de ces pièces mesurent entre 17,6 et 21,3 mm de hauteur et entre 1,5 et 7,4 mm pour la largeur**. Si les hauteurs sont relativement homogènes, les largeurs sont plus variables d'un objet à l'autre** (Tableau 65). Il en est de même pour les épaisseurs comprises entre 0,6 et 4,1 mm. La section parallèle est composée de trois côtés : un petit en haut arrondi et deux grands qui forment une pointe remontant vers le haut. La section perpendiculaire aux faces est quadrangulaire à deux pans arrondis. Les faces sont légèrement inclinées ou verticales selon les objets. Une seule perforation a pu être mesurée. Ses diamètres sont compris entre 3,6 et 3,9 mm pour les orifices et autour de 1,7 pour la lumière. Les trois sont circulaires.

	Moyenne	0%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Hauteur	19,45	17,6	21,3	13%	2	1
Largeur max	6,07	5,1	7,4	20%	3	0
Largeur min	2,10	1,5	2,7	40%	2	1
Epaisseur max tranche	2,83	1,7	4,1	43%	3	0
Epaisseur min tranche	2,00	1,4	2,6	30%	3	0
Diff max min	0,83	0,3	1,5	73%	3	0
Poids	0,23	0,21	0,24	9%	2	1

Tableau 65 : Statistiques descriptives des dimensions des pendeloques en griffe de l'hypogée des Crottes

Excepté la pendeloque X363 qui est incomplète, mais un peu mieux conservée que les autres, l'état de conservation n'a pas permis une étude technofonctionnelle approfondie. Toutefois, selon H. Barge (1982, p. 68), ce type d'objet était fabriqué de la manière suivante à partir d'un fragment de côte :

- Sciage en deux de la côte,
- Débitage en plaquette rectangulaire aux dimensions de la pendeloque,
- Abrasion/régularisation des faces,
- Découpage de la forme à l'aide d'un tranchant par raclages successifs,
- Puis perforation bifaciale.

Il n'est pas possible de vérifier que les premières étapes sont présentes sur les éléments de Roaix, mais les perforations sont bien bifaciales. De plus, Roaix X363 a probablement été polie ou régularisée par abrasion fine pour effacer les traces et donner un aspect arrondi aux tranches.

Le nombre d'actions techniques serait au minimum de dix si l'on considère l'ensemble des étapes proposées par H. Barge. Il y en a eu peut-être plus. **Le nombre de techniques serait de cinq ou six**, peut-être plus.

Les objets ne sont pas assez bien conservés pour déterminer le degré d'usure.

Les pendeloques en griffe en os dont la localisation est plus ou moins connue proviennent toutes du carré D5. Pour une (Roaix X27-287), le niveau n'est pas connu. Celles de Roaix 1931 appartiennent au niveau 5-1sup. Quant à Roaix 574, elle a été découverte dans le niveau 5-2.

2.3 Synthèse des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes, Roaix

Le nombre total d'éléments de parure de la couche 5 serait de 2534 selon les décomptes de G. Sauzade (1983, p. 209-213). En combinant ceux que j'ai pu observer et les objets ornementaux inventoriés dans les carnets de fouilles, je suis arrivée à un nombre minimal de 1929 éléments de parure. La matière et le sous-type ont pu être caractérisés de manière plus ou moins précise pour 1805 objets[140]. **Les éléments de parures peuvent être classés en 13 sous-types et ont été fabriqués avec neuf matières minimum**.

2.3.1. Les matières premières

Contrairement aux éléments de parure du site de Ponteau, les objets ornementaux de l'hypogée des Crottes ont été réalisés avec une moins grande diversité de matière première.

2.3.1.1. Type de matière

Les matières utilisées sont assez peu variées : neuf matières pour 1805 objets. L'ensemble n'ayant pas fait l'objet d'analyse physico-chimique ou d'étude par un spécialiste, le nombre est probablement plus important. **La série est dominée par les matières dures animales** (67,9%). Les roches et minéraux représentent 21,7% du corpus. Les neuf matériaux sont regroupés en cinq classes : les coquilles, les os et les dents, les minéraux, les roches métamorphiques et les sédimentaires (*Cf.* tableau Annexes 2.22 Chapitre 3, p. 135).

2.3.1.1.1. Les coquilles

Les éléments de parure en coquille représentent les deux tiers du corpus (67,4%). Toutefois, les coquilles utilisées pour une très grande majorité de ces pièces n'ont pas pu être déterminées. Il s'agit très probablement de coquille de bivalve au vu des décors, peut-être de la famille des *Cardiidae* ou des *Glycymerididae* (Courtin, 1974, p. 180). Seul un objet en coquille a pu être identifié,

[140] 18 perles relevées dans le carnet de fouilles n'ont pas été prise en compte dans cette synthèse, car, je ne les ai pas observées et contrairement à certaines relevées dans le carnet que j'ai prises en compte, ces dernières ne sont décrites que par l'indication que « perle » ou « perle blanche ».

il s'agit de la perle conique Roaix X362 qui a été fabriquée à partir d'un dentale, probablement de l'espèce *Antalis vulgaris.*

Dans les deux cas, les matières sont d'origine exogène. En effet, il s'agit probablement d'espèce marine. Or, le lieu le plus près où ce type de ressource est disponible se situe entre 80 et 95 km.

1109 éléments ont pu être pesés. Leur masse est comprise entre 98,5 et 99 g[141].

2.3.1.1.2. Les os et les dents

Seuls les os ont été utilisés pour fabriquer des éléments de parure à Roaix (0,4% du corpus). Il s'agit de huit objets dont la forme diffère complètement de celle de l'os, empêchant de déterminer la famille à laquelle appartiennent ces os. **Il s'agit d'une matière probablement locale.**

Un seul élément de la couche 5 a pu être pesé (0,18 g). Toutefois, deux autres similaires provenant de sédiments remaniés ont pu l'être aussi. Leur masse varie peu (0,21 et 0,24 g). On peut estimer le poids total des huit objets en os entre 1,4 et 1,9 g.

2.3.1.1.3. Les métaux et les minéraux

Les métaux et minéraux sont tout aussi rares dans la couche 5. Le seul objet en métal est en cuivre (poids minimal 0,29 g[142]). Les minéraux sont représentés par le quartz hyalin (trois éléments : poids minimal de 6,13 g[143]) et la turquoise (deux objets : poids minimal 1,71 g[144]). **Ces matières sont d'origine exogène** (*Cf.* Annexes 2.2 chapitre 2, p. 46).

2.3.1.1.4. Les roches sédimentaires

Les roches sédimentaires sont la deuxième classe de matière du corpus (11%). Elles regroupent deux matières : le calcaire (10,9% du corpus, masse d'environ 61 g[145]) et le lignite (0,1%).

Le calcaire étant omniprésent et présentant différents faciès aux alentours du site, cette matière **est probablement d'origine locale**. Il est toutefois, difficile d'en être certain puisqu'elle n'a pu être décrite précisément.

Le lignite est probablement d'origine locale ou régionale. En effet, un gisement de lignite est situé près de Piolenc (Vaucluse) à 21 km environ du site. Un autre est situé au sud de Bollène (Vaucluse) à 20 km environ de l'hypogée (Figure 231) (Champenois *et al.*, 1971, p. 4 et 7).

[141] Plusieurs éléments étaient enfilés sur un fil de nylon qui n'a pu être enlevé avant la pesé.

[142] L'objet est incomplet

[143] L'ensemble des éléments n'a pu être pesé. Le seul qui l'a été est incomplet.

[144] Un seul des deux objets en turquoise a été pesé.

[145] Deux ensembles sont reliés avec un fil de nylon qui n'a pu être enlevé avant la pesé

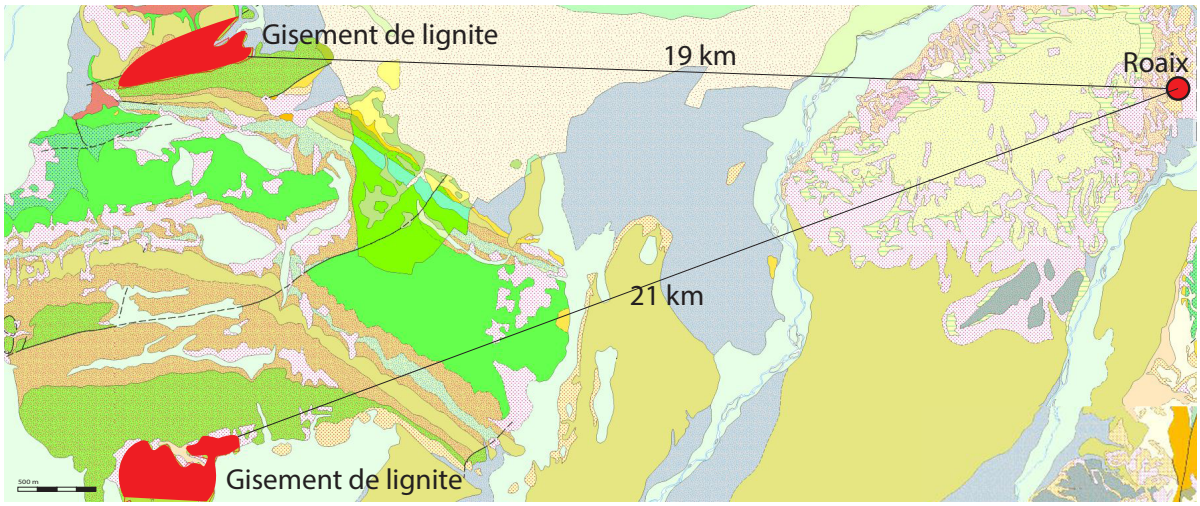


Figure 231 : Carte géologique 1/50 000 vecteur harmonisé (BRGM) sur le site http://infoterre.brgm.fr

2.3.1.1.5. Les roches métamorphiques

Les roches métamorphiques représentent 10,4% du corpus. La **stéatite** est le seul représentant de cette sous-catégorie de matière. Plusieurs types de stéatite ont pu être identifiés :

- **Type 1** (S1) dont la couleur est rougeâtre (argile, orangé, marron, bordeaux) souvent tacheté de couleurs pales (rose ou blancs) et sombre (noir, bordeaux, rouge). Un seul objet peut y être rattaché.
- **Type 2** (S2) : de couleur noire avec des taches, des veines ou des inclusions couleur rouille. Il peut avoir un aspect granuleux très fin ou au contraire lisse et gras. C'est le faciès le plus présent (5,39% du corpus)
- **Type 3** (S3) : couleur gris-vert et aspect plus gras. Ce faciès est très peu présent sur le site (0,2% de l'ensemble des objets).
- **Type 4** (S4) : vert foncé, mais un peu translucide avec des veines ou des plages plus claires. Il est un peu plus présent (1,3% du corpus).
- **Type 5** (S5) : assez proche de S4, il est un peu plus clair et n'est pas translucide. Il a un aspect très micacé, le rapprochant de la serpentinite ou du micaschiste. Il est lui aussi marginal (0,5%).
- **Type 6** (S6) d'aspect assez similaire aux deux types précédents : couleur vert foncé (parfois noire) d'aspect opaque avec des plages, veines ou inclusions translucides. Ce faciès représente 1,4% du corpus.
- **Les trois derniers types, assez proches d'aspect, pourraient être de simples variations d'un même faciès**. Des analyses physico-chimiques seraient nécessaires pour déterminer avec certitude leur composition.

La stéatite n'est pas présente autour du site ou à moins de 50 km (*Cf.* Annexes 2.2 chapitre 2, p. 58-59). **Cette matière est d'origine exogène.**

2.3.1.2. Couleur

Les matières employées dans la fabrication des éléments de parure de l'hypogée des Crottes à Roaix peuvent être classées en **sept nuances de couleur : blanc-beige** (89,2%), noir (5,7%), noir-vert (3%), vert (1,6%), incolore (0,2%), rouge (0,1%) et bleu (0,1%). Ces proportions sont cohérentes avec la prédominance des coquilles et la proportion non négligeable de calcaire. Toutefois, les coquilles ne possédaient peut-être pas ces nuances à l'origine.

2.3.1.3. Caractéristiques techniques

Une majorité de matières peut être classée dans le premier degré d'aptiture à la transformation, elles sont donc assez facile à travailler (Tableau 66). La turquoise et le quartz hyalin font exception. Ces matières sont plus dures, donc plus difficiles à percer notamment. De plus, l'impact des veines dans la fabrication des objets en turquoise est inconnu. Ont-elles une incidence sur la perforation ?

Détermination précise	Echelle de Mohs	Aptitude à la transformation	Remarques
Calcaire (Calcite)	3	1er degré	
Coquille indéterminée		1er degré	Mais fragile
Cuivre	2,5-3	2ème degré ?	Difficulté à l'extraction
Dentale		1er degré	Mais fragile
Lignite	2-3	1er degré	Structure feuilletée : sens dans la fabrication
Os indéterminé		1er degré	Si travaillé perpendiculairement aux fibres
Quartz hyalin	7	3ème degré	
Stéatite (Talc)	2,6-2,8	1er degré	
Turquoise	5-6	3ème degré	Matière dure avec de nombreuses inclusions

Tableau 66 : Aptitude à la transformation des matières des éléments de parure de l'hypogée des Crottes, Roaix

Il serait également intéressant de savoir si les types de stéatite ont le même degré d'aptitude à la transformation. Il semblerait que le faciès S2 soit plus tendre que les autres. Cela pourrait expliquer les plus petites dimensions des perles du sous-gabarit GS1.

Le cuivre n'a pas été intégré dans ce tableau, car si les minéraux de cuivre sont très malléables, leur extraction et les étapes de fabrications nécessitent des savoir-faire particuliers, très différents de ceux employés pour le reste de la parure.

2.3.1.4. Origine

Parmi les neuf matières, deux sont probablement d'origine locale : le calcaire et les os qui représentent à eux deux 11,3% du corpus. À ces deux matières, il est possible d'ajouter le lignite qui serait entre l'échelle locale et régionale. **Le reste des matériaux déterminés est d'origine exogène** (78,2%). Cette proportion très importante est liée au pourcentage élevé de coquille.

L'absence d'étude sur les provenances des matériaux des autres mobiliers ne permet pas de comparer si la large prédominance des matières exogènes est commune à l'ensemble du mobilier. Si les matériaux sont principalement d'origine exogène, cette approche est compliquée par le fait que nous ne savons pas si les éléments de parure dont la matière est potentiellement locale, ont été fabriqués à proximité ou non.

2.3.2. Morphométrie

De la même manière que les matières qui les composent, les éléments de parure de l'hypogée des Crottes ont des formes limitées en nombre.

2.3.2.1. Les types des éléments de parure de Roaix

La série comporte au moins douze types ou sous-types différents[146]. Quelques objets sont de forme indéterminée. **Toutes ces catégories de formes appartiennent à la classe des volumes géométriques et à la sous-classe des objets finis**. Elles sont réparties en deux familles : **les éléments à perforation centrée et ceux dont la perforation est décentrée** (*Cf.* tableau Annexes 2.23 Chapitre 3, p. 135).

Les objets à perforation centrée de la couche 5 regroupent les types de quatre sous-familles :

- Les éléments à sections quadrangulaire et circulaire, plats divisés en deux sous-types :
  - Les perles discoïdes (de gabarit 1 et 2) en coquille indéterminée, calcaire, stéatite et lignite.
  - Les anneaux-bagues (de gabarit 4) en calcaire et stéatite.
- Le seul élément à sections quadrangulaire et polygonale, épais : la perle prismatique en quartz hyalin. Même si cet objet est incomplet, la forme des cristaux de quartz hyalin étant régulière, on peut penser qu'il a un volume prismatique.
- La perle ovoïde en stéatite ou objet à sections elliptique et circulaire, plate. Elle appartient au sous-type de gabarit 3.
- L'élément à sections elliptique et circulaire, plats, de gabarit 4 : le disque en calcaire.
- Les objets à sections elliptique et circulaire, épais, de gabarit 3 : les perles ellipsoïdales régulières en stéatite.
- La pièce à sections elliptiques, épaisse, de gabarit 3, c'est-à-dire la perle ellipsoïdale haute en turquoise.
- Les objets à sections subtriangulaire et circulaire, épais, de gabarit 1 : les perles coniques en dentale
- La perle en cuivre bien que la forme ne puisse être définie forme probablement un douzième sous-type.

La deuxième famille ne comporte que deux types :

- Les objets à sections quadrangulaire et trilobée, plats en calcaire, souvent nommés perles (ou pendeloque) à ailettes.
- Les éléments à sections quadrangulaire et subtriangulaire courbe, de gabarit 4 en os. Ce type est souvent appelé pendeloque en griffe.

[146] 13 avec les indéterminés.

2.3.2.2. Les dimensions générales des éléments de parure de la couche 5

Sur les 1911 objets, 1150 ont pu être mesurés. La plus grande dimension (hauteur, diamètre ou épaisseur) varie entre 2,7 et 26,6 mm (*Cf.* Tableaux Annexes 2.24 Chapitre 3, p. 136). Quatre gabarits permettant de définir des sous types sont présents : le gabarit 1 (1,3% des éléments mesurés), le 2 majoritaire (72,8%), le 3 (0,8%) et le 4 (0,4%).

Il semble qu'il y ait un lien entre la taille des éléments de parure et l'origine de leur matière première (Figure 232)[147]. **Les objets dont la matière est d'origine exogène sont plus petits que ceux fabriqués avec des matériaux probablement régionaux ou locaux**. Toutefois, il faut préciser que cette différence est principalement due aux perles discoïdes.

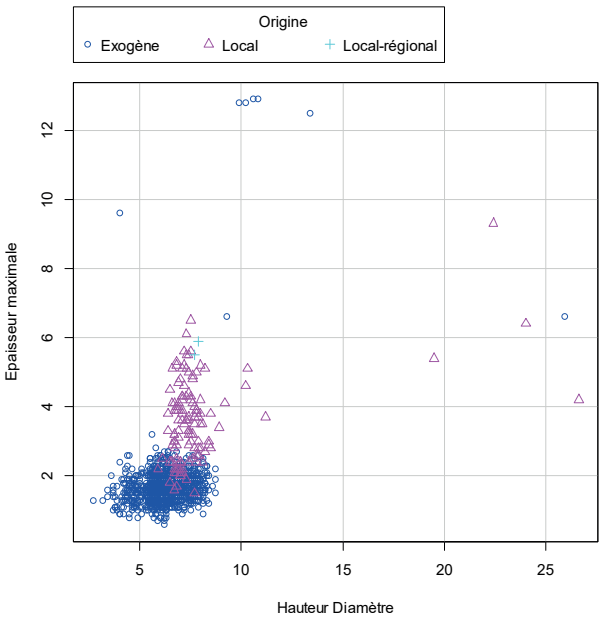


Figure 232 : Nuage de points des hauteurs ou diamètre des éléments de parure de l'hypogée des Crottes en fonction de l'épaisseur maximale selon l'origine de leur matière première

Qu'en est-il de l'homogénéité de ces dimensions ? Pour ce critère, il faut combiner le sous-type et la détermination précise et voir si certaines associations sont plus homogènes que d'autres. Le Tableau 67 démontre que **les épaisseurs sont moins normalisées que les hauteurs ou diamètres qui semblent être la caractéristique importante**. Toutes les associations sous-type/matière ont des diamètres aux CV allant de 5 à 15% (Tableau 67)[148]. **Les diamètres sont donc homogènes à très homogènes**. Certains semblent un peu moins homogènes comme les anneaux ou les pendeloques en griffes en os, mais cela est probablement dû au fait que ces objets soient plus grands. **Les perles discoïdes en coquille ont le plus grand coefficient de variation**. Est-ce lié à leur nombre très important ? À leur matière ? À leur schéma opératoire ? À des productions différentes ? Ou à une uniformité des diamètres qui importait peu ? **D'autres associations, au contraire, se démarquent par**

[147] La réalisation d'un test de Kruskal-Wallis entre l'origine de la matière et la variable diamètre donne une p-value inférieure à 0,05 ($2{,}2 \times 10^{-16}$). H0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre les concentration) est rejetée. Il y a donc un lien significatif (au seuil de 5%) entre l'origine de la matière et la variable diamètre. Le test Wilcoxon-Mann-Whitney réalisés deux à deux entre les diamètres des origines locale et locale-régionale de donne une p-value supérieur à 0,05 (0,2536). H0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre les origine) ne peut être rejetée. Même si un test de Wilcoxon n'a pu être réalisé entre les origines locales et exogènes, les diamètres des perles d'origine exogène diffèrent de ceux des deux autres origines.

[148] Certaines productions ont des CV de 2 et 4 % mais leur nombre les rend peu fiable.

une grande homogénéité des diamètres. Il s'agit des perles discoïdes en stéatite du sous-gabarit SGS2 et des perles ellipsoïdales régulières en stéatite qui ont également des épaisseurs maximales très similaires. Les mêmes questions se posent. La matière est-elle plus facile à travailler, permettant ainsi une grande homogénéité ? Ont-elles été fabriquées en même temps ? Ou bien un soin particulier a-t-il été apporté à ces éléments de parure ?

Association matière sous-type	Ecart-interqu	CV ép. max	Degré homogénéité ép. Max	Ecart-interquartile haut-diam	CV haut-diam	Degré homogénéité diam.	Sûreté CV
Anneaux-bagues en calcaire	2,55	39%	Hétérogène ?	2,1	9%	Particulièrement homogène ?	Non
Pendeloque en griffe en os	1,2	43%	Hétérogène ?	1,85	13%	Homogène ?	Non
Perles discoïdes en calcaire SGC1	0,5	16%	Peu homogène	0,625	6%	Particulièrement homogène	Oui
Perles discoïdes en calcaire SGC2	1,225	20%	Hétérogène	1	9%	Particulièrement homogène	Oui
Perles discoïdes en coquille	0,5	23%	Hétérogène	1,3	15%	Homogène	Oui
Perles discoïdes en lignite		5%	Très homogène ?		2%	Très homogène ?	Non
Perles discoïdes en stéatite SGS1	0,5	22%	Hétérogène	0,65	11%	Homogène	Oui
Perles discoïdes en stéatite SGS2	0,6	32%	Hétérogène	0,35	5%	Très homogène	Oui
Perles ellipsoïdales régulières en stéatite	0,1	0%	Très homogène ?	0,525	4%	Très homogène ?	Non
Perles trilobées en calcaire	0,725	14%	Homogène ?	0,575	8%	Particulièrement homogène ?	Non

Tableau 67 : Récapitulatif des critères liés à l'homogénéité des épaisseurs maximales et des diamètres/hauteurs des éléments de parure de l'hypogée des Crottes

2.3.3. Les techniques et les schémas opératoires des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée de Roaix

J'ai mis en évidence, lors de la description des schémas opératoires des perles discoïdes, que **cinq productions pouvaient être différenciées**. Chaque type ou sous-type supplémentaire est issu d'un schéma opératoire différent portant le nombre à douze. Qu'en est-il des ressemblances ? Certaines techniques sont-elles communes à l'ensemble des schémas opératoires ? L'origine de la matière première a-t-elle une influence sur les productions ? Seulement 367 objets sont utilisés pour répondre à ces questions. Il s'agit des mieux conservés pour une association entre un sous-type et une matière. C'est pour cela que les perles discoïdes en coquille indéterminée ne représentent qu'un tiers de ces éléments de parure et non deux. Cependant, les analyses technologiques concernent à 95% des perles discoïdes (toutes matières confondues).

2.3.3.1. Les techniques employées

Le façonnage et la perforation sont les étapes les plus documentées du corpus. Les finitions sont présentes, mais la manière dont elles ont été réalisées est difficile à documenter sans une analyse microscopique. Quant au débitage, les traces qu'il a laissées ont été effacées par les étapes suivantes, les informations sur cette phase sont donc marginales.

2.3.3.1.1. Pour le débitage des objets

Cette étape est inconnue pour 63,2% des éléments ayant fait l'objet d'une analyse techno-fonctionnelle. Le reste (c'est-à-dire les supports des perles discoïdes en coquille) a peut-être été débité par percussion.

2.3.3.1.2. Pour le façonnage

Contrairement au débitage, le façonnage est mieux documenté notamment pour les tranches même si l'utilisation de plusieurs techniques reste au stade d'hypothèse.

La mise en forme des faces consiste à créer deux parties planes opposées permettant d'accueillir la perforation. Dans 28,1% des cas, **l'abrasion a été pratiquée** pour parvenir à ce résultat. À cela s'ajoutent 12,81% d'objets dont au moins une des faces a été aplatie probablement par abrasion, mais sans certitude puisque les traces n'ont pas été conservées. **Les pans de sciage des supports-barrettes ont été utilisés comme faces** dans 36,5% des cas (*Cf.* Tableaux Annexes 2.26 Chapitre 3, p. 139).

La mise en forme des tranches est assez peu variée. La majorité (73,3%) a été façonnée à l'aide d'une **abrasion en série**. **Cette technique ne concerne que les perles discoïdes**. La perforation a donc été effectuée entre le façonnage des faces et la mise en forme des tranches. Les perles ont été enfilées sur un lien puis mises en forme. **Les perles discoïdes en calcaire n'ont peut-être pas été abrasées en série, mais façonnées individuellement tout comme les perles ellipsoïdales régulières et la perle ovoïde**. La perle ellipsoïdale haute en turquoise a probablement été mise en forme par abrasion en facette.

Deux sous-types se démarquent du reste dans leur façonnage. Le premier n'a pas du tout été façonné (perle conique en dentale). Quant au second (les pendeloques en griffe), les tranches auraient été mises en forme par raclage selon H. Barge (Barge, 1982, p. 68).

Il est difficile de se prononcer sur les outils utilisés pour le façonnage, étant donné qu'aucun objet ne semble avoir été fabriqué sur place et que les traces ne sont pas nombreuses, effacées par les étapes ultérieures. Le sciage des supports-barrettes pour les perles en stéatite a peut-être été fait à l'aide d'un outil tranchant, mais également d'un fil sablé.

2.3.3.1.3. Les perforations

Les perforations semblent être les techniques les plus variables, **y compris au sein d'une même production**. Pour autant, ces variations sont-elles communes à des types différents de la même manière que certaines techniques de façonnage semblent être similaires pour plusieurs formes ? Pour répondre à ces questions, il faut observer la morphologie, les techniques et les outils potentiellement utilisés pour percer les différents éléments de parure.

- **Morphologie**

Les caractéristiques morphologiques des perforations ont été relevées sur 1323 objets de parure. Les moyennes des diamètres des perforations de chaque objet sont comprises entre 1,3 et 19,25 mm (moitié entre 2,65 et 3,65 mm*, cf.* Tableaux Annexes 2.25 Chapitre 3, p. 136). Les perforations au-dessus de 5 mm sont peu nombreuses (Figure 233).

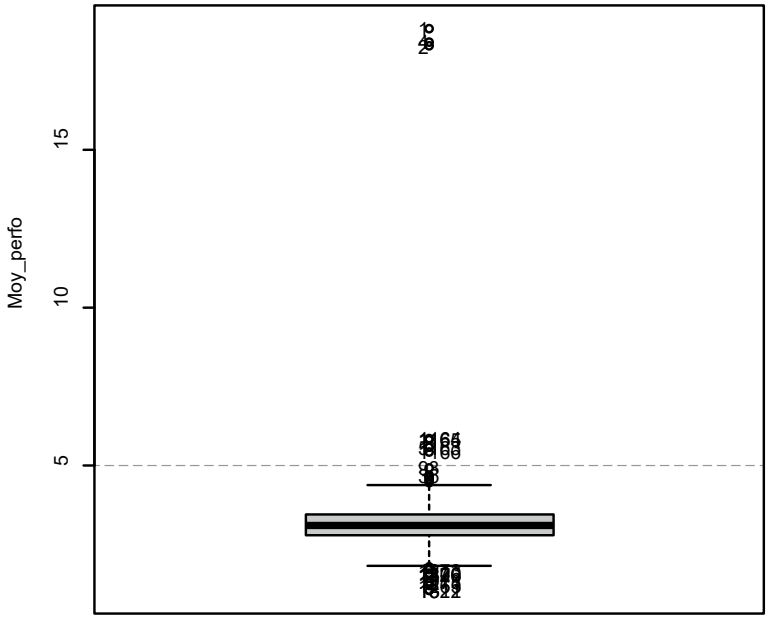


Figure 233 : Boite de dispersion des moyennes des diamètres des perforations des éléments de parure de l'hypogée des Crottes.

Au niveau de la morphologie, la forme des orifices est très largement circulaire (entre 66,5 et 70,2%). Les autres morphologies sont très marginales sauf les lumières circulaires irrégulières (7,2%) et les formes légèrement ovalaires pour les orifices sur les faces (8,3 et 9,8%). Les contours de la lumière sont réguliers (48,4%) ou légèrement irréguliers (29,5%). Les sections sont majoritairement biconiques (52,9%). Les autres morphologies sont très minoritaires excepté les perforations cylindriques (7,7%). **La plupart d'entre elles sont donc bifaciales** (60,1%).

Si l'on réalise une AFDM[149] prenant en compte la moyenne des diamètres de la face 1 et 2, la moyenne totale des diamètres de la perforation, la sous-catégorie de matière, les déterminations précises et leur origine, la section et le type des perforations ainsi que la régularité des contours, trois groupes apparaissent (Figure 234, *cf.* Tableaux Annexes 2.25 Chapitre 3, p. 138) :

- **Le premier regroupe les perforations des objets en matières locales** comme le calcaire. Il s'agit des plus grandes perforations.
- **Le deuxième groupe est composé des perforations des objets en stéatite** (seule roche métamorphique) qui ont plus de sections cylindriques que les autres matières. Ce sont les plus petites perforations.
- **Le dernier groupe rassemble les perforations des éléments de parure en coquille** qui, dans une moindre mesure, ont des lumières aux contours légèrement irréguliers. Les perforations semblent un peu plus grandes que celles des pièces en stéatite.

[149] Sur 1003 objets : ceux ayant l'ensemble des mesures de la perforation.

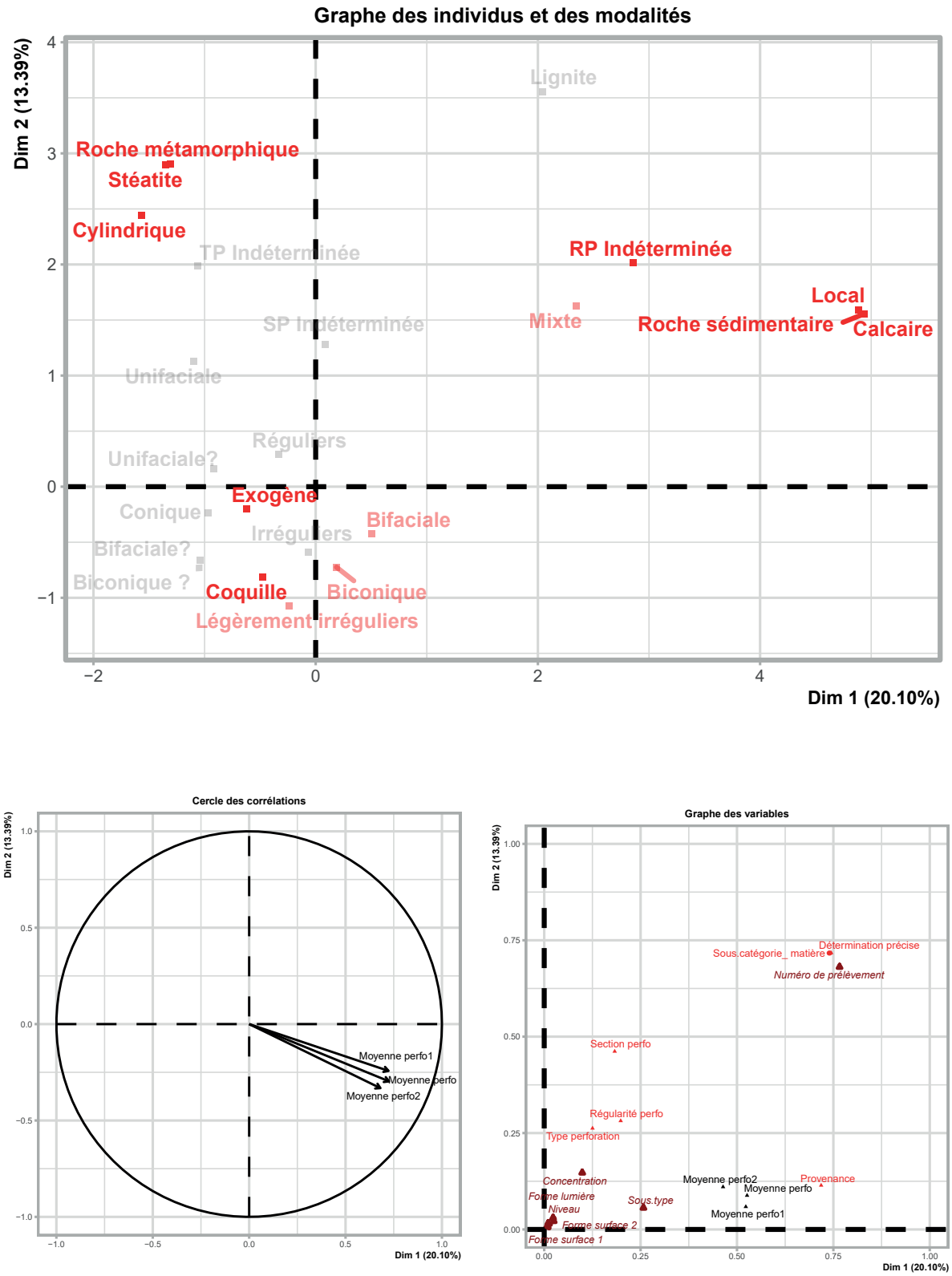


Figure 234 : Graphique des individus et modalités qualitatives (en grisé, les modalités non significatives, en rouge les modalités plus ou moins bien représentées sur les axes), des variables quantitatives et qualitatives d'une AFDM regroupant les perforations des éléments de parure de l'hypogée des Crottes

En regardant le graphe des individus et des modalités qualitatives où les individus sont colorés selon leurs sous-types (Figure 235), **il semble que les matières ne soient pas complètement un élément déterminant dans la différenciation des perforations**. En effet, les orifices des perles ovoïdes et ellipsoïdales régulières qui sont en stéatite sont plus proches des objets en calcaire par leurs dimensions que ceux des autres éléments en stéatite. Au contraire, les perforations des pendeloques trilobées en calcaire sont proches de celles du groupe composé par les perles discoïdes en cette matière.

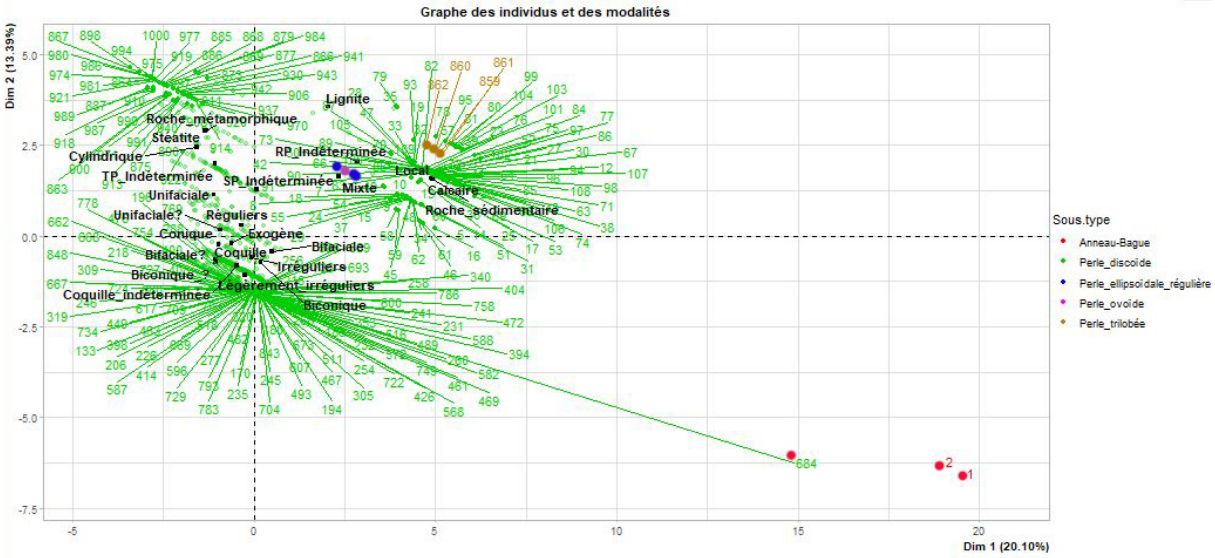


Figure 235 : Graphique des individus et modalités qualitatives de l'AFDM regroupant les perforations des éléments de parure de l'hypogée des Crottes

◊ Les techniques utilisées

Les techniques des perforations sont assez variées. Un tiers des objets ont une morphologie et des traces ne permettant pas de trancher entre une **perforation mécanique ou bien un perçage avec une pointe emmanchée et actionnée à deux mains**. Dans un quart des cas, la perforation a été réalisée à l'aide d'un foret mécanique et dans un autre quart, cette technique est suivie d'un **alésage**[150]. Les autres techniques utilisées sont minoritaires (perforation manuelle, parfois associée avec une perforation mécanique, perçage par piquetage : *Cf.* Tableaux Annexes 2.26 Chapitre 3, p. 139).

Les techniques de perforation ne sont pas complètement liées à la matière première ni au sous-type de l'objet. Le piquetage, technique très spécifique, n'a été observé que sur la perle en quartz hyalin. De même que l'utilisation sur un même objet d'une technique mécanique et manuelle est visible uniquement sur les perles discoïdes en coquille indéterminée. Les autres ont été utilisées dans la perforation de divers sous-types ou matières.

[150] Dans ce cas de figure, la perforation mécanique n'est pas assurée. En effet, cette configuration concerne essentiellement les perles discoïdes en stéatite. Or, les perforations mécaniques exerceraient trop de pression pour les petites perles (Viola, 2016, p. 213). Pourtant, tous les critères sont réunis pour envisager un perçage mécanique. D'autres techniques peuvent-elles donner les mêmes résultats ?

◊ **Quels outils pour les perforations ?**

Il est difficile de déterminer quel type de foret a été utilisé, du fait de l'absence de différence significative dans les traces. L'aspect bilobé de certaines perforations de perles discoïdes en stéatite pourrait être lié à l'utilisation d'un foret à arc, mais également à la difficulté de maintenir des petits éléments pendant le perçage.

En revanche, le type de mèches utilisé pour perforer les éléments de parure peut être questionné. Les pointes subtriangulaires lithiques semblent être majoritairement employées (58%) suivies par les mèches cylindriques mousses (24%). Des pointes de forme subtriangulaire, mais dans un matériau qui ne serait pas lithique ont pu être utilisées pour la perforation de certaines perles en calcaire (*Cf.* Tableaux Annexes 2.26 Chapitre 3, p. 140).

Comme pour les techniques, le type de mèche n'est pas lié à un seul sous-type ou une seule matière, excepté les dernières évoquées qui ne sont liées qu'aux perles discoïdes en calcaire, et celles en coquille qui n'ont été percées qu'avec des pointes lithiques subtriangulaires. Si l'on combine les deux critères (outil et manière de l'actionner), en dehors des exceptions citées précédemment, il n'y a pas de lien avec le sous-type de l'objet ou la matière. La taille des mèches semble être le seul critère différent entre les matières travaillées.

2.3.3.1.4. Les finitions

Près de 80% des éléments de parure de l'hypogée des Crottes présentent des traces de finition : surfaces lisses et plus ou moins brillantes et disparition des traces de fabrication. Pour plus de la moitié des pièces, le **polissage a été fait sur toutes leurs surfaces**. Dans 21,3% des cas, seules les tranches sont polies. Toutefois, l'origine de ce poli peut également être fonctionnelle, ces résultats doivent être pris avec précaution. Deux objets n'ont pas de traces de finition : la perle conique en dentale et peut-être la pièce en quartz hyalin.

Le seul type de finition lié à un type et une matière est le polissage des tranches. En effet, seules les perles discoïdes en stéatite de sous-gabarit SGS2 n'ont que les tranches polies. Le polissage complet de l'objet concerne tous les autres sous-types et matières.

2.3.3.2. Des objets à différents niveaux de technicité ?

Le nombre d'actions techniques identifiées dans une chaine opératoire varient de 1 à 10. Toutefois**, les chaines opératoires des éléments de parure de Roaix sont majoritairement composées de 6 à 7 actions techniques** (60,8%, *cf.* Tableaux Annexes 2.26 Chapitre 3, p. 140). Les chaines de fabrication comportant 4 à 7 actions techniques (sans compter les chaines opératoires qui en 6 ou 7) représentent plus d'un tiers des objets. Celles ayant moins de 4 actions techniques ou plus de 7 sont très minoritaires. Dans la plupart des cas, le nombre maximal d'actions techniques ne peut être défini, à cause, entre autres de l'absence d'information sur le débitage.

Les chaines opératoires combinant 4 à 6 techniques identifiées sont majoritaires (68,39%). Celles qui enchainent 3 ou 4 techniques représentent un tiers des enchainements. Les chaines de fabrication utilisant une ou deux techniques sont marginales (2,72%). Le nombre maximal de techniques possibles est indénombrable, mais forcément supérieur.

En dehors des matières n'ayant servi à fabriquer qu'un objet, **le nombre d'actions techniques ou de techniques n'est pas lié à celle-ci ou à son origine**. Le sous-type peut-être un facteur de différenciation dans le cas des pendeloques trilobées ou des pendeloques en griffe, mais ne l'est pas pour les autres sous-types.

Aucun groupe ne semble émergé que ce soit avec les techniques et les outils utilisés, mais également avec le nombre d'actions techniques ou techniques minimal et maximal**. Seule la perle conique en dentale se différencie par sa chaine opératoire simple. Tous les autres éléments ont été fabriqués avec des chaines opératoires plus longues.**

2.3.4. Degré d'usure

Les éléments de parure de l'hypogée des Crottes présentent des stades d'usure peu variés. A**ucun objet n'est très usé**. Cette analyse a porté sur les pièces les mieux conservées (367). Le degré d'usure n'a pu être caractérisé pour un peu plus d'un tiers des éléments. **Les objets peu ou pas usés représentent un quart du corpus**. Le reste (45,2%) présente des traces d'usures notamment sur les arêtes de perforation sans pour autant être très marqué. Toutefois, deux types d'usures peuvent être différenciés dans cette série. En effet, certains objets semblent un peu plus usés que d'autres.

Ces différences ne sont pas liées à la typologie de l'objet, mais à la matière (Tableau 68). Les plus tendres (coquille, calcaire, et stéatite de type S2) ont des taux d'usure plus importants. Les types de stéatite qui paraissent plus durs (*Cf.* partie 2.2.1.1.3) sont moins usés. La seule exception concerne la perle en turquoise qui parait usée alors qu'il s'agit de la deuxième matière la plus dure du corpus.

Toutefois, ces résultats doivent être pris avec précaution du fait de l'échelle d'observation et du nombre d'incertitudes ou d'indéterminés. Pris un à un, il n'est pas réellement possible de déterminer la manière dont les objets ont été portés. Cependant, la répartition des éléments de parure etla présence d'ensembles bien établis permettent de connaitre la composition des parures et dans certains cas la partie du corps où ils étaient portés.

	Degré d'usure						
Détermination précise	**Peu ou pas usé**	**Un peu usé**	**Un peu usé?**	**Usé**	**Usé?**	**Usure indéterminée**	**Total**
Calcaire	15,12	22,09	0	23,26	0	39,53	100
Coquille indéterminée	15,56	0	0	31,11	17,78	35,56	100
Dentale	0	0	0	0	0	100	100
Lignite	0	0	0	0	0	100	100
Os indéterminé	0	0	0	0	0	100	100
Quartz hyalin	0	0	0	0	0	100	100
Stéatite	17,65	0	0,00	5,88	35,29	41,18	100
Stéatite S2	12,12	0	15,15	3,03	45,45	24,24	100
Stéatite S3	66,67	0	0	0	0	33,33	100
Stéatite S4	52,17	0	0	0	21,74	26,09	100
Stéatite S5-S6	35,48	0	0	0	19,35	45,16	100
Turquoise	0	0	0	0	100	0	100

Tableau 68 : Pourcentage des degrés d'usure des objets de parure de l'hypogée des Crottes en fonction de la matière. En jaune Les catégories majoritaires, en bleu les catégories non majoritaires, mais avec un pourcentage supérieur à 10%.

2.3.5. Répartition spatiotemporelle

2.3.5.1. Les parures des autres couches de l'hypogée des Crottes

Bien qu'elles n'aient pas été étudiées, les couches 2 et 3 possèdent quelques éléments de parure. Les éléments de parure de la couche 2 sont peu nombreux selon les inventaires (Courtin, 1974, p. 184 ; Sauzade, 1983, p. 206) :

- Une quinzaine de perles discoïdes en coquille
- Une perle discoïde en cuivre
- Une pendeloque en quartz hyalin.

Dans la couche 3, *« […] la parure comporte de nombreuses perles discoïdes en calcaire et en test »* (Sauzade, 1983, p. 206). Cependant, lors de mes différentes études, aucune perle de la couche 3 n'a été aperçue. Les seules indications viennent des inventaires tirés des carnets de fouilles. Les perles trouvées en place sont au nombre de 18. Ce nombre semble incomplet. En effet, si la quantité n'avait pas excédé les vingt perles, G. Sauzade l'aurait probablement précisé, comme il l'a fait pour la couche 2. Les informations données par les carnets de fouilles ne permettent pas de déterminer le type et la matière en dehors d'une pendeloque trilobée (probablement en calcaire) et d'une perle noire probablement en stéatite.

Aucune publication ne dresse l'inventaire de la parure de la couche 4. Seule une perle discoïde en calcaire serait de la couche 4 selon l'étiquette. Sept autres éléments ont été relevés dans les carnets de fouilles.

Excepté la perle discoïde en cuivre et la pendeloque en quartz hyalin de la couche 2, les autres éléments de parure ne semblent pas être très différents dans les couches supérieures à celle que j'ai étudiée, mais cela n'est qu'une supposition puisque le matériel n'a pas été étudié.

2.3.5.2. Répartition chronologique des éléments de parure entre les niveaux de la couche 5

Au sein de la couche 5, trois niveaux de dépôts de corps (quatre avec les deux étapes du premier) ont été mis en évidence par B. Bizot. Existe-t-il des différences entre les éléments de parure utilisés selon les niveaux ?

Sur les 1911 objets découverts dans la couche 5 dont le type ou la matière ont pu être déterminés, **32,7% appartiennent au niveau 5-2** (*Cf.* Tableaux Annexes 2.28 Chapitre 3, p. 141). Toutefois, les étapes 5-1sup et 5-3 comprennent 24,9 et 20,5% des éléments de parure. Le niveau 5-1inf est le seul dont le pourcentage est assez faible (7%). Cette faible présence d'objets ornementaux dans ce niveau est-elle liée au fait qu'il y ait peu de connexions osseuses ? Les objets de parure auraient-ils été déplacés avec les restes humains ? Est-ce lié au fait que de nombreux ossements aient été prélevés en motte (Bizot, communication personnelle), les objets de parure seraient alors conservés avec les os ou dans un autre lieu ? Ou bien cette faible présence est-elle le reflet d'inhumés moins nombreux ou de défunts déposés sans éléments de parure à conservation durable ?

Les perles discoïdes en coquille indéterminée représentent entre deux tiers et trois quarts des éléments de parure de chaque niveau (*Cf.* Tableaux Annexes 2.28 Chapitre 3, p. 141). Le pourcentage des perles discoïdes en calcaire et en stéatite est équivalent dans les différentes phases de la couche 5 (entre 5,02 et 15,21% des objets de chaque niveau).

Si l'on observe la répartition chronologique des sous-types hors perles discoïdes, on s'aperçoit qu'il y a peu de différence dans leur nombre (*Cf.* Tableaux Annexes 2.28 Chapitre 3, p. 142). Quand un sous-type est représenté par plusieurs objets, ils sont, soit concentrés dans le même niveau (pendeloque en griffe en os et perles ellipsoïdales régulières en stéatite[151]) voire ont la même concentration, soit répartis dans les différents niveaux (pendeloques trilobées et anneaux-bagues).

Pour chaque niveau, les matières ont très largement une origine exogène (*Cf.* Tableaux Annexes 2.28 Chapitre 3, p. 143). Les seules différences entre les niveaux concernent les proportions des matières probablement locales. En effet, les deux étapes du niveau 5-1 ont moitié moins d'éléments de parure en matière locale que les autres. Les proportions augmentent ensuite, sans que le pourcentage de matière exogène diminue. Cette hausse est probablement liée à la plus grande proportion de perles en calcaire, mais également à l'introduction des pendeloques en forme de griffe en os dans le niveau 5-2.

Dans toutes les étapes de dépôts de la couche 5, les éléments de parure sont majoritairement blanc-beige. Le noir et le vert sont présents en petite quantité dans tous les niveaux. Les autres couleurs sont marginales (un ou deux objets). Le niveau 5-1inf est le moins varié sur le plan des couleurs, mais c'est le seul à avoir un objet rouge. Cette différence est peut-être encore une fois liée au nombre plus faible d'éléments dans ce niveau.

S'il ne semble pas y avoir de grandes différences entre les éléments de parure de chaque niveau qu'en est-il des assemblages ? **Tous les niveaux ont majoritairement de petits assemblages potentiellement simples**[152]. La partie supérieure de la phase 5-1 a une plus grande variété de parure, notamment les parures à deux gabarits (unicolore ou bicolore) alors que ce n'est pas le niveau avec le plus d'assemblage (*Cf.* Tableaux Annexes 2.28 Chapitre 3, p. 143). Cependant, le nombre d'assemblages reconstitués est relativement faible et de nombreux éléments n'ont pas été intégrés. Les proportions peuvent donc varier.

2.3.5.3. Répartition spatiale des objets de parure dans les niveaux : concentration et lien avec les autres types de mobilier

Le but des paragraphes suivants est d'observer les grandes tendances de la répartition des éléments de parure au sein de chaque niveau, en regard des sous-types ou des matières. La répartition des éléments de parure vis-à-vis des concentrations d'ossements et des rapports éventuels avec d'autres types de mobilier y est également décrite.

[151] La perle ellipsoïdale régulière 3436 a une cotation en profondeur qui pourrait la placer dans le niveau 5-1sup contrairement aux autres objets de ce type qui sont rattachés au niveau 5-1inf. Cependant, la perle 3436 est à la limite entre les deux. Il est donc possible de la rattacher aux autres dans le niveau 5-1inf.

[152] Ces assemblages étant composés de peu d'éléments, ils sont peut-être incomplets. Il est possible que des objets de différentes matières aient pu être assemblé avec.

◊ **Répartition spatiale dans le niveau 5-1inf**

Les éléments de parure rattachés au niveau 5-1inf sont principalement répartis au centre, au sud et un peu à l'ouest du site. Les abords de la paroi est sont presque vides d'objets ornementaux. **Trois concentrations principales ont été mises en évidence** (Figure 241) : 5-1inf-A (carré C5) et 5-1inf-B (A6-B6-B7) dans la partie sud du site, 5-1inf-C (D4-D5) au centre. Deux autres à l'ouest pourraient exister, mais elles ne comportent aucun objet dont la position est connue au sein du carré. Elles sont exclusivement composées de perles discoïdes. Les ossements sont principalement concentrés à l'est du site et un peu au centre (Figure 237).

Les perles discoïdes en stéatite sont absentes au sud du site tandis que les perles en calcaire se situent plutôt au centre et au sud. Les objets discoïdes en coquille sont répartis sur tout le niveau excepté aux abords de la paroi est. Les éléments de parure qui n'appartiennent pas au sous-type « perle discoïde » sont regroupés dans les carrés C-D-E/6-7**. Contrairement aux perles discoïdes, ils sont donc plutôt localisés à l'est du site, proche des ossements**. Cependant, ils ne sont que sept (Figure 236 et Figure 237).

Le nombre d'éléments de parure étant assez faible dans ce niveau, chaque concentration n'en regroupe qu'une vingtaine. Elles sont principalement composées des éléments de parures dont la localisation précise n'est pas connue. Il est par exemple difficile de savoir si la concentration 5-1inf-A, malgré son étendue restreinte, ne comporte qu'une parure. En effet, sur 28 perles discoïdes, 18 n'ont pas de positions sur les axes X et Y connues. Cependant, leur altitude est presque similaire (1 cm près) à celle de l'ensemble de perles discoïdes en coquille Roaix 1120. Cela ne permet donc pas d'écarter l'hypothèse d'une seule parure. La concentration 5-1inf-B est composée d'au moins un ensemble de perles discoïdes en coquille en B6. Il est possible que d'autres parures aient été déposées dans cette zone, mais il n'est pas possible de l'affirmer avec certitude. Très peu de perles discoïdes ont été retrouvées en place dans la concentration 5-1inf-C, il est donc difficile de se prononcer sur le nombre de parures.

Peu d'objets autres que des éléments de parure peuvent être rattachés à ces concentrations. **Seuls des tessons semblent être proches d'éléments de parure**, dans les concentrations A et C (Figure 237).

Les concentrations des éléments de parure ne recoupent presque pas les différentes concentrations d'ossements. Seules quelques perles discoïdes et les éléments des autres sous-types sont situés proches des restes humains. Il en est de même pour le reste du mobilier (Figure 145 et Figure 237). Est-ce lié aux importants remaniements des ossements pour la première partie de ce niveau ? Ces derniers auraient-ils été déplacés sans les objets ?

Le niveau 5-1inf est donc principalement caractérisé par une répartition différenciée entre les perles discoïdes et les autres éléments de parure.

455

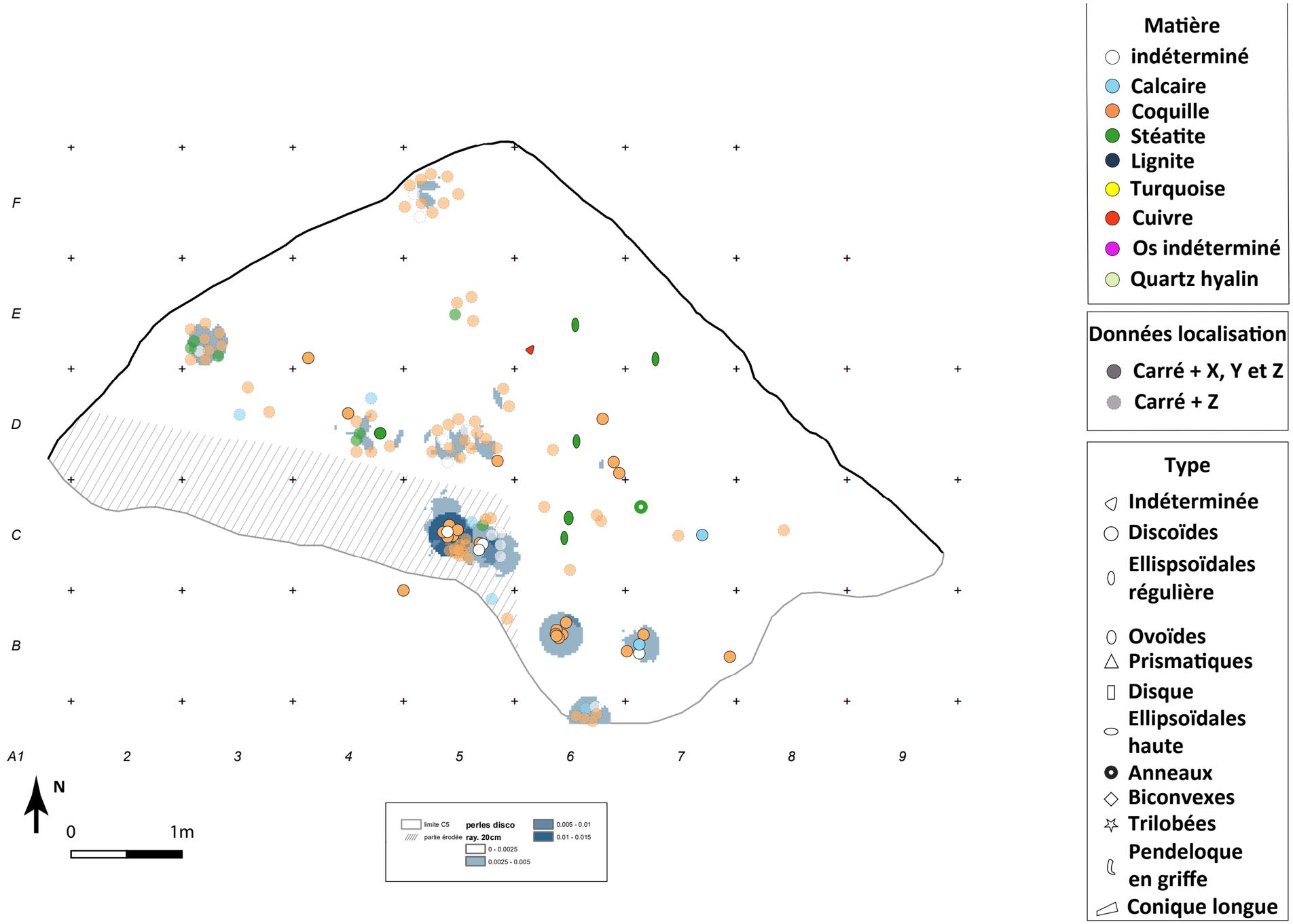


Figure 236 : Carte de répartition des éléments de parure du niveau 5-1inf de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020).

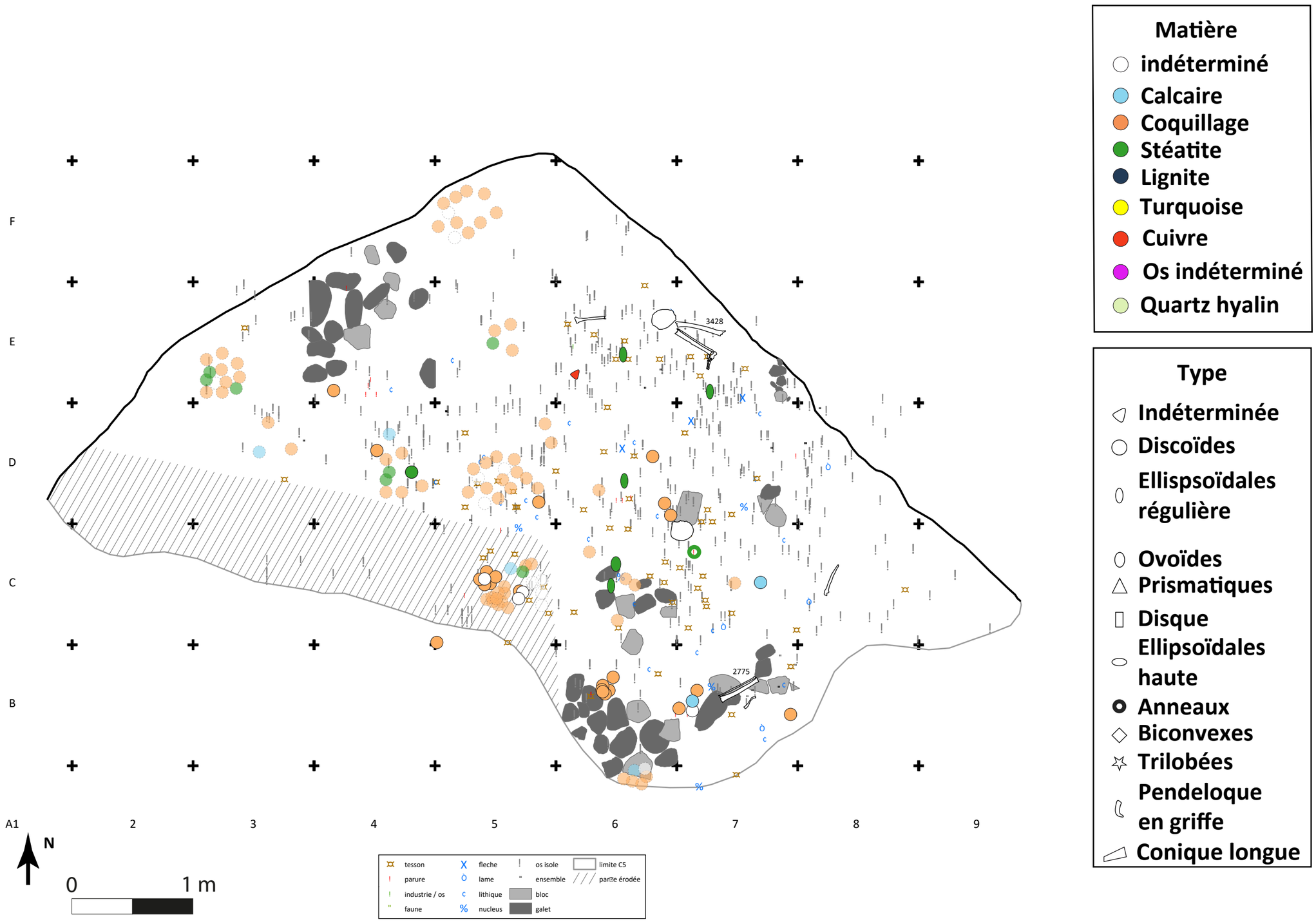


Figure 237 : Carte de répartition des ossements, du mobilier et des éléments de parure du niveau 5-1inf de l'hypogée des Crottes (Cartographie inventaire général : B. Bizot, cartographie inventaire des éléments de parure : A. Caraglio et L. Viel 2020)

◊ **Répartition spatiale dans le niveau 5-1sup**

Les éléments de parure du niveau 5-1sup sont principalement localisés au centre dans les bandes 4 et 5 (Figure 239). Les abords de la paroi est sont peu occupés par les objets ornementaux. Trois concentrations peuvent être distinguées. La première (5-1sup-A), importante sur le plan du nombre d'objets, est située au centre dans les carrés C5-D5/6. Une deuxième (5-1sup-B) est localisée dans les carrés E4-E5, au nord-ouest du site. La dernière (5-1sup-C) de petite taille se situe au sud dans le carré B6. Les perles discoïdes y sont très majoritaires. Elles ne recoupent que très peu les endroits où la densité d'ossement est élevée. Les restes humains sont principalement localisés à l'est du site, mais également un peu au centre (Figure 145 et Figure 240). Plusieurs os en connexion ont été identifiés dans ce niveau : majoritairement à l'est et dans le carré D5.

Les perles en stéatite sont très concentrées dans ce niveau, principalement à l'ouest du site dans la concentration 5-1sup-B. La perle en lignite n'est pas très loin. **Les perles en calcaire sont peu nombreuses, mais plus éparpillées sur tout le niveau, tandis que celles en coquille sont également réparties sur l'ensemble avec une grosse concentration au centre du site** (carré D5). Les objets des autres sous-types peuvent être divisés en deux groupes. Le premier regroupe les anneaux, la perle prismatique en quartz hyalin et le disque en calcaire. **Ces objets sont localisés à l'est du site en dehors des concentrations**, comme les objets non discoïdes de la première partie du niveau. Le deuxième est composé des pendeloques trilobées et des pendeloques en griffe qui sont associées à des perles discoïdes au sein de concentrations.

La concentration 5-1sup-A est particulièrement intéressante. Elle comporte deux sujets en connexion (1836 et 3360) et plusieurs ensembles d'objets de parure dans le carré D5. Ce squelette adulte du deuxième est composé d'un bassin et des deux fémurs, mais également d'une partie du rachis et des avant-bras (Bizot, communication personnelle). La parure 1931 entoure le bas du fémur de cet individu. Elle est composée de perles discoïdes en calcaire et de pendeloques en os en forme de griffe (Figure 238). Étant donné que la parure est encore en place autour de l'os, je n'ai pas pu l'étudier afin de voir si les objets étaient cousus sur un vêtement ou non. Les deux ensembles 1868 et 1788 qui regroupent 128 perles discoïdes en coquille sont également proches de la partie supérieure de cet individu, mais également du sujet adulte en connexion 1836, composé d'un rachis thoracique et lombaire ainsi qu'une partie de la cage thoracique. Les perles de ces deux ensembles se situaient au-dessus de la cage thoracique, laissant penser qu'il s'agissait probablement de collier. Les deux ensembles étant très proches, ils pourraient n'en former qu'un seul. D'autres perles discoïdes en coquille qui ont été découvertes au tamisage appartiennent à cette concentration. Cependant, leur côte altimétrique est différente de celle des ensembles 1788 et 1868 ne permettant pas de les y rattacher. Deux lames sont également situées à proximité des individus 1836 et 3360. La concentration 5-1sup-A comprend un autre groupement de perles discoïdes en D6. Lors de la fouille, il a été décomposé en plusieurs ensembles, mais leurs coordonnées spatiales pourraient indiquer qu'ils ne forment qu'une seule parure. Ce groupe n'est pas associé à des ossements. **La concentration 5-1sup-A semble être un lieu de dépôts primaires de plusieurs individus (particulièrement en D5) ornés d'une ou deux parures.**

Figure 238 : Photographie de l'ensemble 1931

La deuxième concentration **5-1sup-B** est composée de deux groupes de parure bien distincts. Le premier (Roaix 1976) est composé de perles discoïdes en coquille et en stéatite ainsi que de deux pendeloques trilobées. D'autres perles sans localisations X et Y précises, sont proches et possèdent des altitudes similaires. Elles pourraient potentiellement être rattachées à Roaix 1976. Le deuxième groupe s'articule autour de l'ensemble Roaix 1926 regroupant des perles discoïdes en coquille, stéatite et calcaire. D'autres, proches de cette parure pourraient également y appartenir. Aucun ossement en connexion au sein ou proche de la concentration 5-1sup-B n'a été identifié. **Il n'est donc pas possible de savoir comment ces parures étaient portées, ni le nombre d'individus rattachés.** La concentration 5-1sup-C comporte peu de perles mais se situe non loin d'un groupe de tessons (Figure 240).

Ce niveau se démarque principalement par le carré D5 comportant deux sujets partiellement en connexion et deux ou trois parures associées : un ou deux colliers de perles discoïdes en coquille et une parure de genou composée de perles discoïdes en calcaire alternant avec des pendeloques en os en forme de griffe. Les autres ossements en connexion à l'est du site sont peu associés à des éléments de parure à l'exception de quelques perles discoïdes et d'objets ornementaux d'autres types.

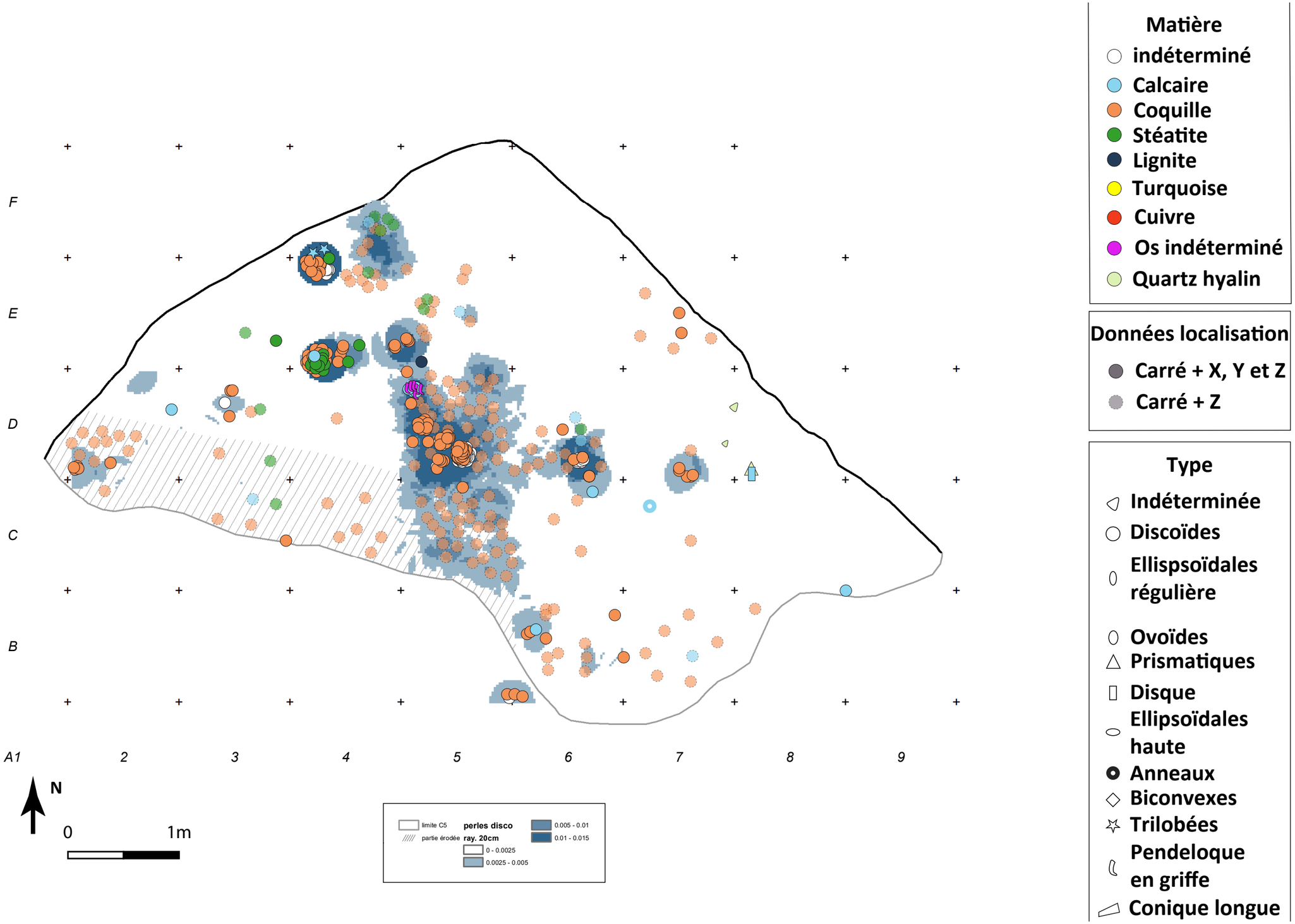


Figure 239 : Carte de répartition des éléments de parure du niveau 5-1sup de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020).

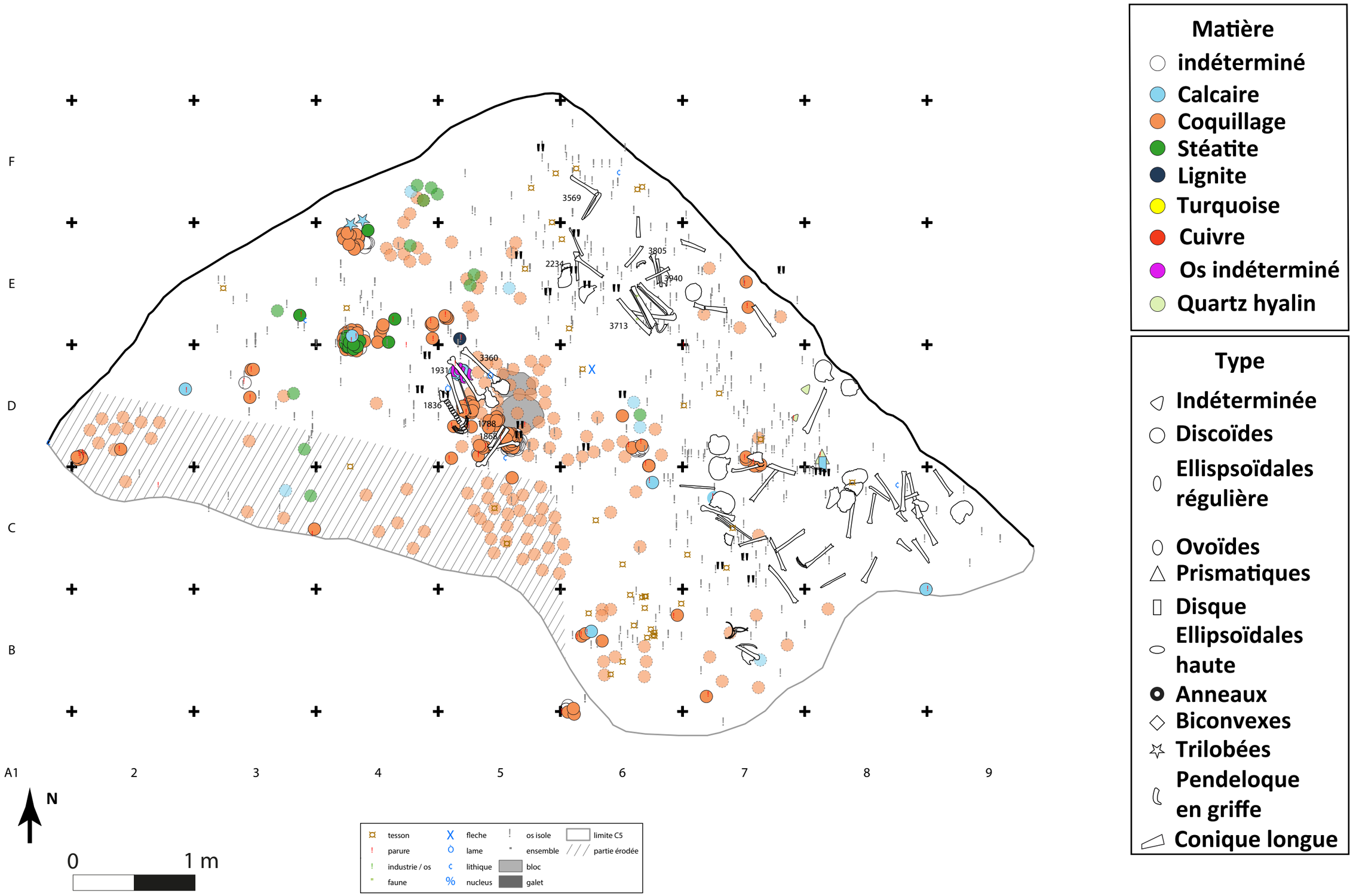


Figure 240 : Carte de répartition des ossements, du mobilier et des éléments de parure du niveau 5-1sup de l'hypogée des Crottes (Cartographie inventaire général : B. Bizot, Cartographie inventaire des éléments de parure : A. Caraglio et L. Viel 2020)

◊ **Répartition spatiale dans le niveau 5-2**

Les éléments de parure du niveau 5-2 sont principalement localisés dans la bande D-E (Figure 244). Ces objets sont pour la plupart regroupés dans **cinq concentrations** : une très importante par sa taille et le nombre d'objets qu'elle contient à l'ouest (5-2-A : carrés C-D/2-3), deux de taille moyenne au nord et au centre (5-2-B en E4 et 5-2-C : carrés C6-D5-D6) et deux très concentrées (5-2-D en F5 au nord et 5-2-E en D7 à l'est). Les ossements forment plusieurs concentrations réparties sur presque l'ensemble de la surface. **Les concentrations d'ossements et de mobilier se recoupent plus qu'au niveau inférieur** (Figure 146). En effet, les groupes de parure 5-2-D et E sont entièrement situés sur des zones de densités importantes d'ossements et en partie pour la 5-2-A. Les concentrations d'os à l'est ont peu d'éléments de parure. Or c'est dans cette partie-là du site que les ensembles en connexion sont les plus nombreux (Figure 245).

Les perles en stéatite sont principalement situées dans la partie ouest du site et très concentrées dans le groupe spatial 5-2-E. Elles sont un peu plus éparses que celles du niveau précédent. **Les objets discoïdes en calcaire sont très localisés à deux endroits** (5-2-C et D), mais le reste est toujours éparpillé sur le site. **Les perles discoïdes en coquille sont présentes sur l'ensemble du niveau**. Les éléments de parure de sous-type autre sont localisés à l'ouest du site. La perle ellipsoïdale haute en turquoise et la pendeloque en griffe sont situées dans des concentrations, tandis que les autres objets (deux anneaux et pendeloques trilobées) sont proches de groupes spatiaux sans pour autant y appartenir.

Les concentrations 5-2-A, B et C sont majoritairement composées de perles discoïdes en coquille alors que les deux autres sont les seules concentrations où les autres matières sont majoritaires : calcaire pour la 5-2-D et stéatite pour 5-2-E.

La concentration 5-2-A est composée d'un tiers environ d'objets de parure en place, mais ce sont principalement des perles isolées ou de petits ensembles (moins de cinq pièces). Les objets sans information sur la position précise représentent les deux autres tiers et sont répartis de manière relativement égale sur les deux carrés de la concentration. Les éléments sont principalement des perles discoïdes en coquille puis en calcaire et en stéatite. La perle ellipsoïdale haute en turquoise en fait également partie. On y retrouve aussi une lame en silex et quelques tessons. Les perles très étalées ainsi que l'absence d'ossement en connexion indiqueraient une zone où les déplacement seraient peut-être plus intenses. **Il est donc impossible de connaitre le nombre de parure, leur fonctionnement et les individus qui y sont rattachés.**

La concentration 5-2-B s'articule autour d'un ensemble conséquent de perles discoïdes en coquille et stéatite (Roaix 1937). Une pendeloque en os en forme de griffe est proche de cet ensemble, mais la parure 1931 étant juste en dessous dans le niveau 5-1-inf, elle pourrait y être rattachée. Au nord du carré E4 se trouve un autre groupe de perles discoïdes en place et relativement proches les unes des autres. D'autres pièces dont la position en plan n'est pas précisément connue, ont une côte altimétrique similaire. Tous ces objets pourraient former une seule parure. Une lame et un tesson pourraient y être associés. **Les ossements présents sont isolés, il n'est donc pas possible d'établir la manière dont les deux parures (au minimum) de cette concentration étaient portées.**

La concentration 5-2-C est composée de deux groupes. Le premier est situé dans le carré D5. On y trouve un petit ensemble de perles discoïdes en coquille (Roaix 1848). D'autres perles plus isolées sont proches en plan, mais n'ont pas la même altitude, il ne s'agit donc probablement pas de la même parure. Ces dernières sont proches d'un membre supérieur en position fléchi (1854) et d'une pointe de flèche. Une autre est peut-être associée au deuxième groupe de la concentration qui s'articule autour des ensembles 1929 et 1930 dont la proximité suggérerait qu'ils ne forment qu'une seule parure composée de perles discoïdes en calcaire et stéatite, ainsi que d'un morceau de quartz de forme inconnue. Aucun ossement en connexion ne peut y être rattaché. **La concentration 5-2-C est donc composée au minimum de deux parures, peut-être trois ou quatre, voire plus, mais le nombre d'individus n'est pas connu.**

La concentration 5-2-D ne contient qu'un ensemble (Roaix 2015) regroupant uniquement des perles en calcaire[153]. Il peut être considéré comme un collier (Figure 241). En effet, il est situé au niveau du thorax d'un individu dont le crâne, l'épaule et le membre supérieur gauche sont en connexion[154]. De plus, la disposition visible sur le dessin suggérerait que les perles ont été enfilées les unes après les autres. Une lame en silex est proche de cette concentration, elle est située au-dessus de l'épaule du sujet 3026. **La concentration 5-2-D peut donc être considérée comme une parure individuelle.**

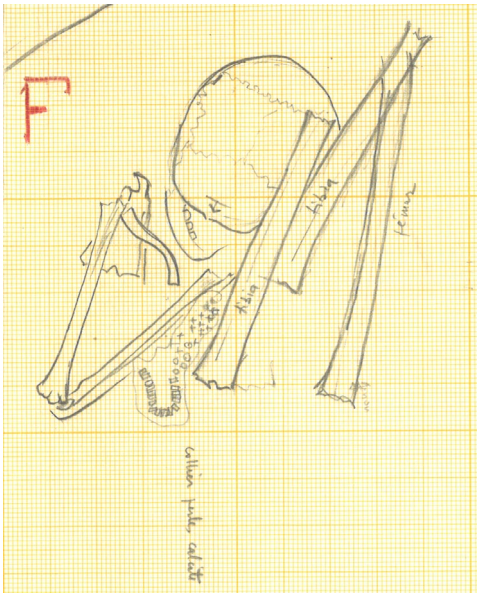


Figure 241 : Dessin au cinquième des ossements et de la parure Roaix 2015 en place du carré F5 (Inédit, fouilles de J. Courtin 1966)

La concentration 5-2-E est principalement composée d'un ensemble de perles discoïdes en stéatite de sous-gabarit SGS2 (Roaix 2842). Dans le même carré, G. Sauzade (1983, p. 212), décrit *« […] des disques en test alternant avec des disques en stéatite (…) groupé en D7 […]. ».* Toutefois, l'ensemble 2842 ne semble pas en faire partie. En effet, il est situé à une vingtaine de centimètres du reste de la concentration (Figure 242) et notamment des perles en coquille. Cette

[153] Cet ensemble n'a pu être mesuré ou observé à la loupe binoculaire.

[154] Les ossements associés à cet individu n'ont pas été retrouvés. Cette connexion a été établie d'après les dessins.

parure pourrait être rattachée aux les perles en stéatite de 2843 qui sont plus proches. De plus, comme je l'ai dit précédemment, cet ensemble de perles en stéatite est très homogène au niveau des dimensions, bien qu'une hétérogénéité puisse être recherchée dans la composition. Le dernier argument est la figure 243. Si cette image n'a pu être localisée avec certitude, le nombre de perles et leur morphologie rappellent l'ensemble 2842. Aucune perle blanche n'y apparait, et les perles semblent assez resserrées. Les autres perles de cette concentration pourraient former une parure et seraient groupées près d'une scapula et d'un humérus dans le carré D7 selon G. Sauzade (1983, p. 212). **La concentration 5-2-E comporte au moins deux parures différentes dont une est probablement rattachée à un individu.**

Ce niveau est caractérisé par la présence de zones où les parures semblent avoir beaucoup bougées, et de parures individualisées parfois associées à des ossements.

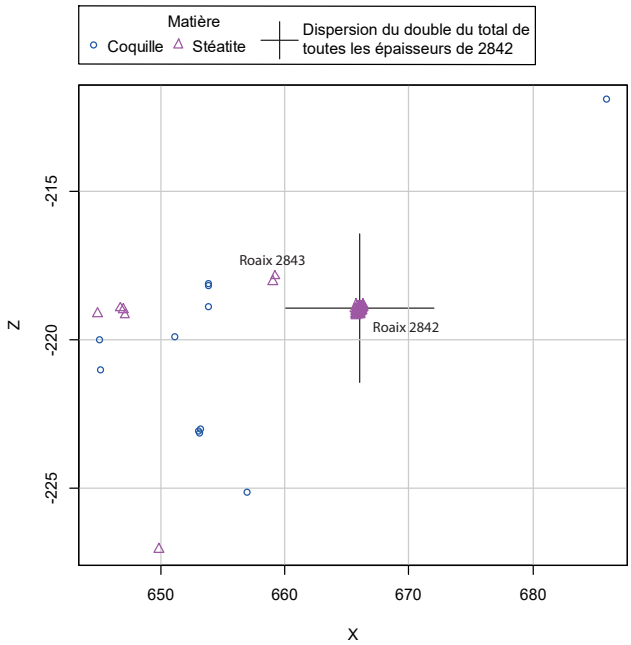


Figure 242 : Représentation en coupe de la répartition des perles du niveau 5-2 dans le carré D7.

Figure 243 : Photographie d'un ensemble de perles discoïdes en stéatite, peut-être 2842 (Photographie inédite, fouilles J. Courtin 1966)

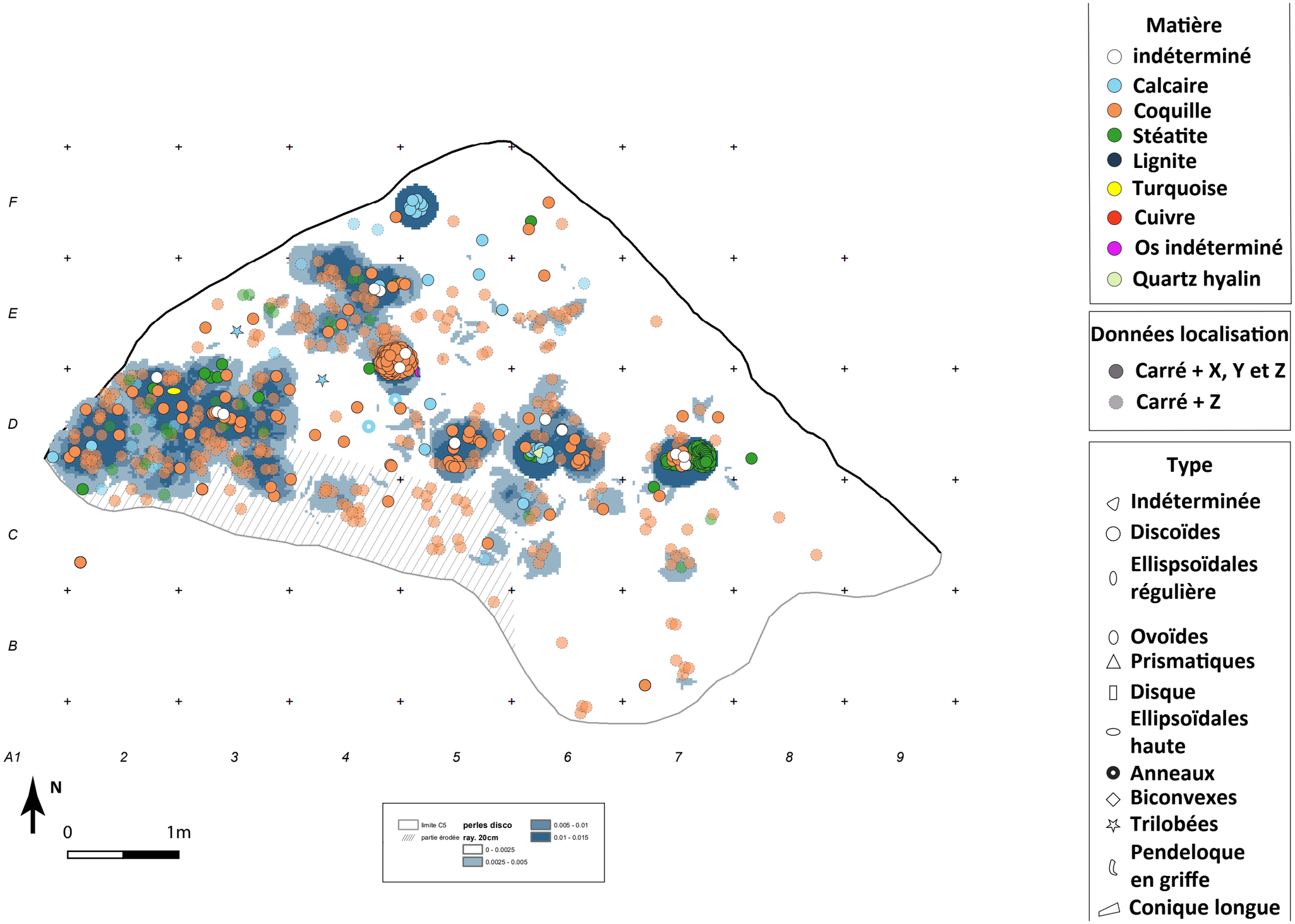


Figure 244 : Carte de répartition des éléments de parure du niveau 5-2 de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020).

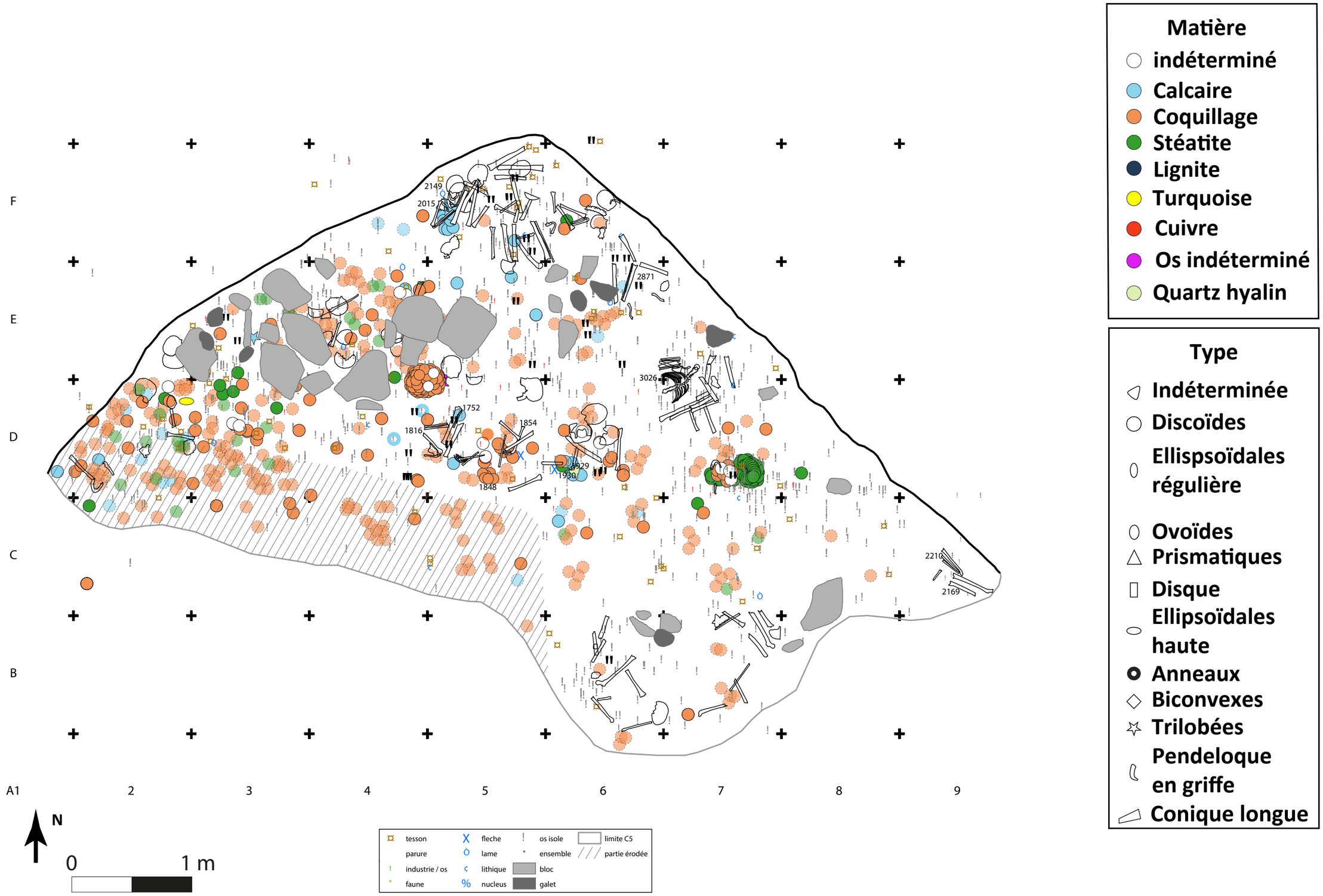


Figure 245 : Carte de répartition des ossements, du mobilier et des éléments de parure du niveau 5-2 de l'hypogée des Crottes (Cartographie inventaire général : B. Bizot, Cartographie inventaire des éléments de parure : A. Caraglio et L. Viel 2020)

◊ **Répartition spatiale dans le niveau 5-3**

Les objets de parure du niveau 5-3 sont principalement localisés contre la paroi est (Figure 246). **Trois concentrations** peuvent être distinguées : la première très importante en taille et en nombre à l'ouest (5-3-A : carrés D1-D2-D3-E3), une autre, grosse, au nord-ouest (5-3-B en F4-F5) et une dernière, plus petite en E4 (5-3-C). **Les zones de densités d'ossements et de mobilier se recoupent plus dans ce niveau** (Figure 147 et Figure 247), notamment les concentrations d'éléments de parure 5-2-A et B qui sont localisées contre la paroi ouest du site. Les ensembles en connexion sont peu nombreux, mais sont plutôt situés à l'ouest du site.

Les perles discoïdes en stéatite sont réparties au sein des concentrations, mais très peu en dehors alors que celles en calcaire le sont un peu plus. **Les perles en coquille sont éparses et recouvrent l'ensemble du niveau**. Toutefois, les deux tiers sont situés dans les concentrations. Les objets des autres sous-types ne sont présents qu'à l'intérieur de groupes spatiaux contrairement aux premiers niveaux.

Les éléments de parure de **la concentration 5-3-A** sont assez dispersés. On y trouve principalement des perles discoïdes en coquille puis en stéatite et en calcaire. La perle conique longue en *Dentaliidae*, une pendeloque trilobée et un morceau de turquoise y sont également présents. De nombreux tessons et restes lithiques, une pointe de flèche en particulier en D1 y sont également localisés (Figure 247). Aucun ossement en connexion n'a été identifié dans cette concentration. **Il pourrait alors s'agir d'une zone de dépôt importante, mais dont les vestiges auraient connu de nombreux déplacements**. Pour autant, deux parures peuvent être identifiées. Il s'agit des ensembles Roaix 741 et 742 composées de perles discoïdes en coquille et en stéatite et la petite composition 936.

La concentration 5-3-B présente uniquement des perles discoïdes en coquille, stéatite et calcaire isolées, accompagnées de nombreux fragments de céramique, mais aucun objet lithique. Aucune parure et aucun ossement en connexion n'y sont identifiés. De même que la concentration précédente, **5-3-B pourrait être un lieu où les vestiges auraient beaucoup été déplacés. Il en est de même pour la concentration 5-3-C** où seul un petit ensemble composé de quatre perles discoïdes en coquille et deux pendeloques trilobées peut être identifié.

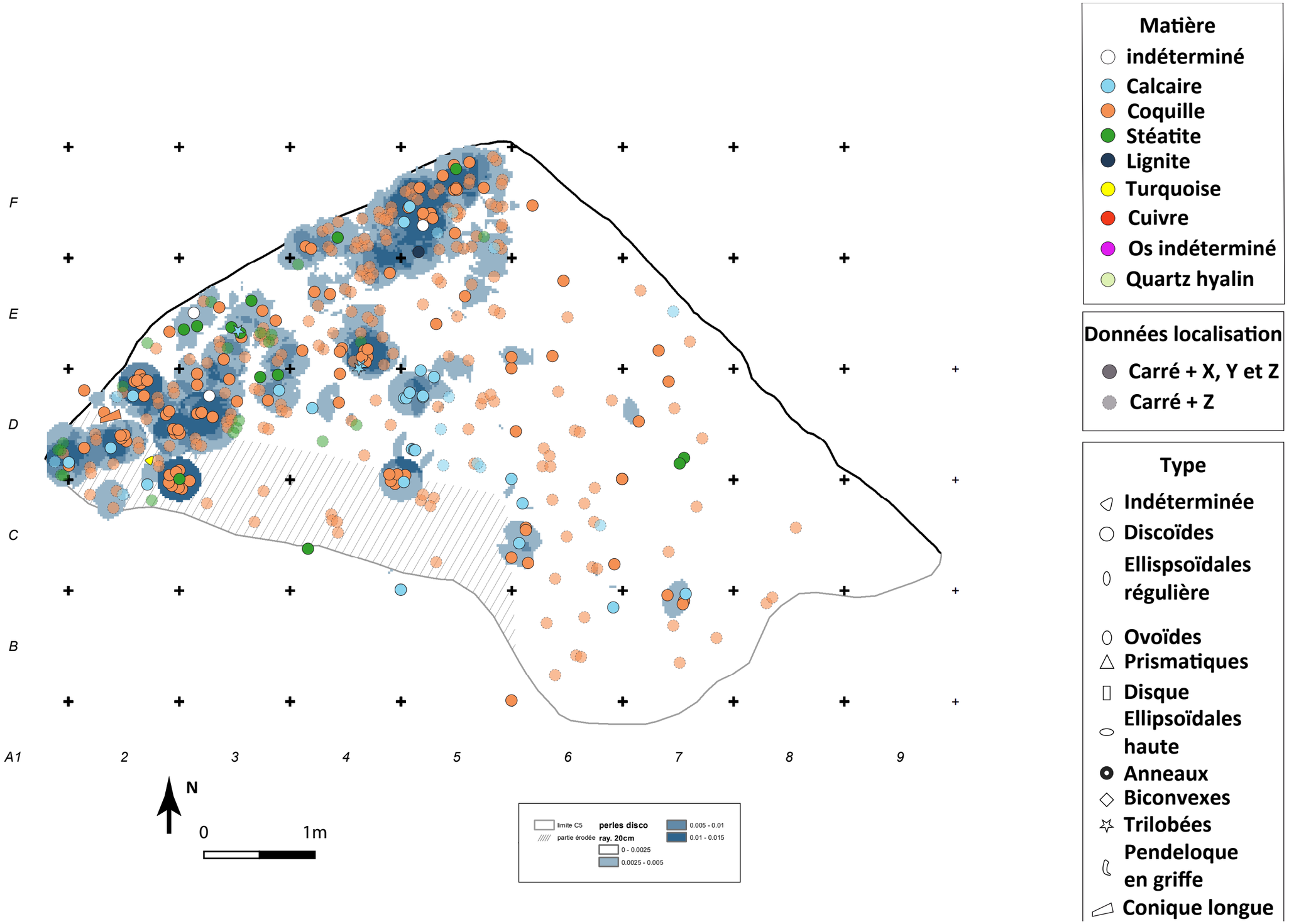


Figure 246 : Carte de répartition des éléments de parure du niveau 5-3 de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020).

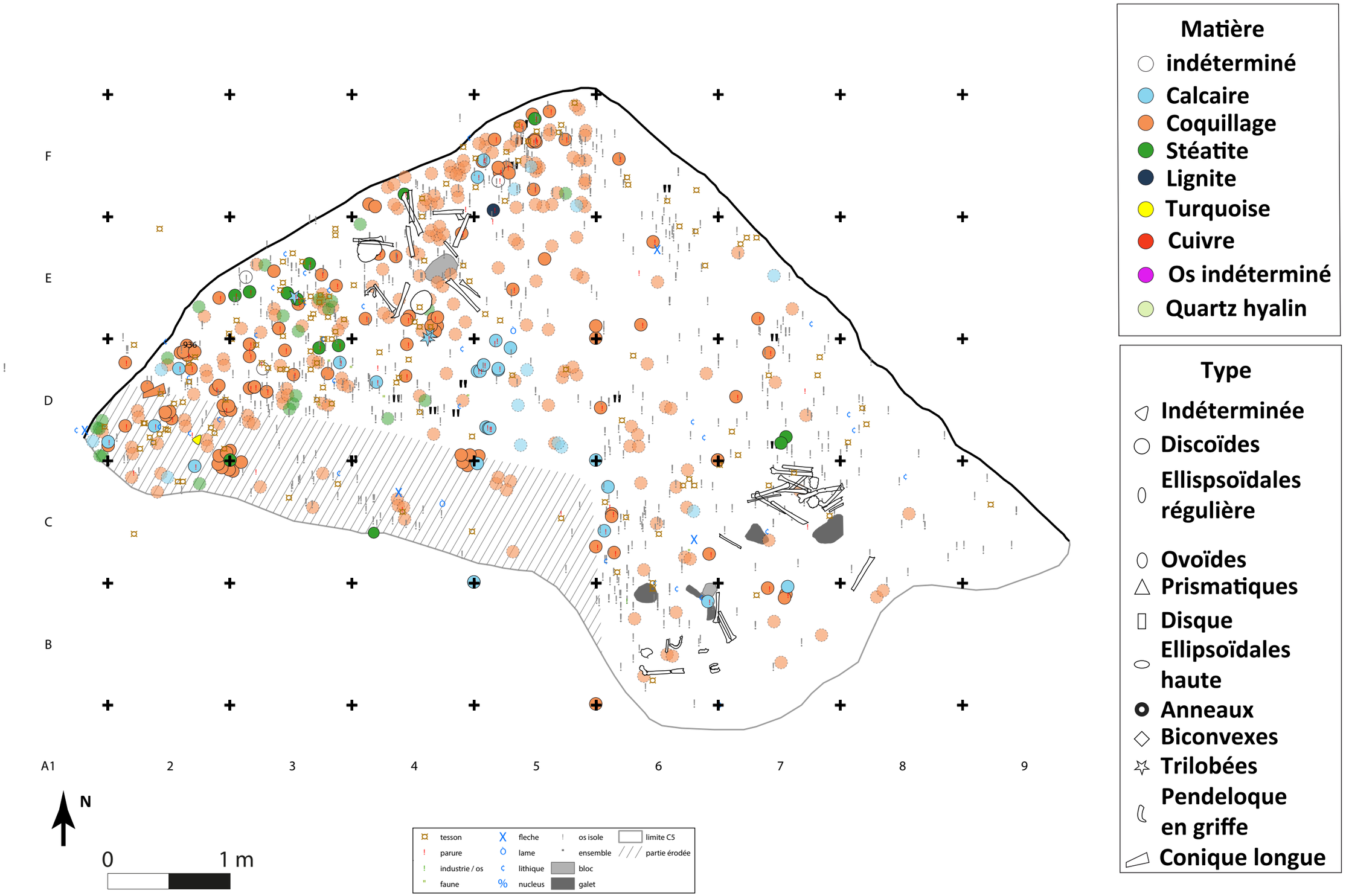


Figure 247 : Carte de répartition des ossements, du mobilier et des éléments de parure du niveau 5-3 de l'hypogée des Crottes (Cartographie inventaire général : B. Bizot, cartographie inventaire des éléments de parure : A. Caraglio et L. Viel 2020)

◊ **Synthèse de la répartition spatiale des éléments de parure de la couche 5**

La répartition générale des éléments de parure varie donc d'un niveau à l'autre. Ces objets sont regroupés au centre dans le niveau 1, mais à l'ouest dans le niveau 3. Le niveau 2 possède à la fois des zones de densité de parures au centre et à l'ouest. **Très peu d'éléments de parure sont situés dans la partie est de la sépulture.** Les objets de parure autres que discoïde y sont présents dans le niveau 5-1. On y trouve également la concentration 5-2-E.

Cette répartition ne s'explique pas tout le temps par la présence d'ossements. En effet, dans le niveau 5-1, les zones de densités osseuses ne recoupent pas celles des éléments de parure. En revanche, **le déplacement progressif des éléments de parure du centre vers l'ouest semble accompagner celui des ossements dans la deuxième et la troisième phase** de la couche 5 sans pour autant que les concentrations d'objets ornementaux recoupent parfaitement celles des restes humains. Les objets de parure des niveaux 1 et 2 ont donc des situations géographiques différentes de celles des ossements qui sont principalement situés à l'est du site. Plusieurs possibilités (pouvant être combinées) pourraient expliquer cette différence :

- 1. **Les os ont été déplacés sans les éléments de parure**. Les éléments de parure étant de petits objets, ils sont laissés (volontairement ou non) sur place. En effet, il semble y avoir des concentrations où des parures encore en place peuvent être identifiées sans être rattachées à des ossements. Toutefois, cela n'explique pas pourquoi les restes humains en connexion n'ont pas de parure. De plus, les éléments ornementaux des concentrations du niveau 5-3 présentent une grande dispersion, démontrant que ces pièces peuvent aussi être déplacées.
- 2. **Les parures ont été déplacées avec une partie des os**. Les ossements en connexion étant avant tout des bras, des jambes et des membres inférieurs ou supérieurs, il se pourrait alors que les parures se situent peu dans ces parties-là du corps. Cette hypothèse est validée par la présence du collier 2015 rattaché à la partie haute du squelette. Toutefois, on ne peut pas dire que les parures des membres inférieurs étaient absentes à Roaix, comme l'indique la présence de 1931 sur le bas d'un fémur. Cela ne permet donc pas de trancher complètement.
- 3. **Tous les défunts n'étaient pas inhumés avec de la parure** ou dans le cas du niveau 5-1 pas inhumés avec des ensembles composés de perles discoïdes. Cette hypothèse est confirmée par les concentrations comportant des parures individualisées telles que 5-1sup-A, 5-2-D et E. Le nombre d'inhumés dans la couche 5 serait d'environ 105 (Bizot, communication personnelle). Le nombre de parures peut varier entre une cinquantaine et plusieurs centaines, il est difficile d'estimer le nombre d'individus parés. Toutefois, la répartition des éléments de parure et des ossements semble indiquer que tous les défunts n'étaient pas parés.

Il existe également une différence dans la répartition des perles discoïdes selon la matière. Les objets en coquille et en calcaire sont mieux distribués sur l'ensemble de la surface que les perles en stéatite. Le sous-gabarit de ces dernières semble être également un facteur de variabilité, puisque celles appartenant à SGS1 sont principalement concentrées à l'ouest quel que soit le

niveau. Les éléments en stéatite du SGS2 sont un peu présents à l'ouest (Figure 248). Ces perles discoïdes sont majoritairement situées dans la partie est de la sépulture. Toutefois, elles sont circonscrites à la concentration 5-2-E, principalement composée de l'ensemble 2842. Cette parure qui se démarque particulièrement par l'homogénéité de ses pièces, se différencie d'autant plus des autres perles discoïdes en stéatite, mais également des autres ensembles, qu'elle est située à l'est.

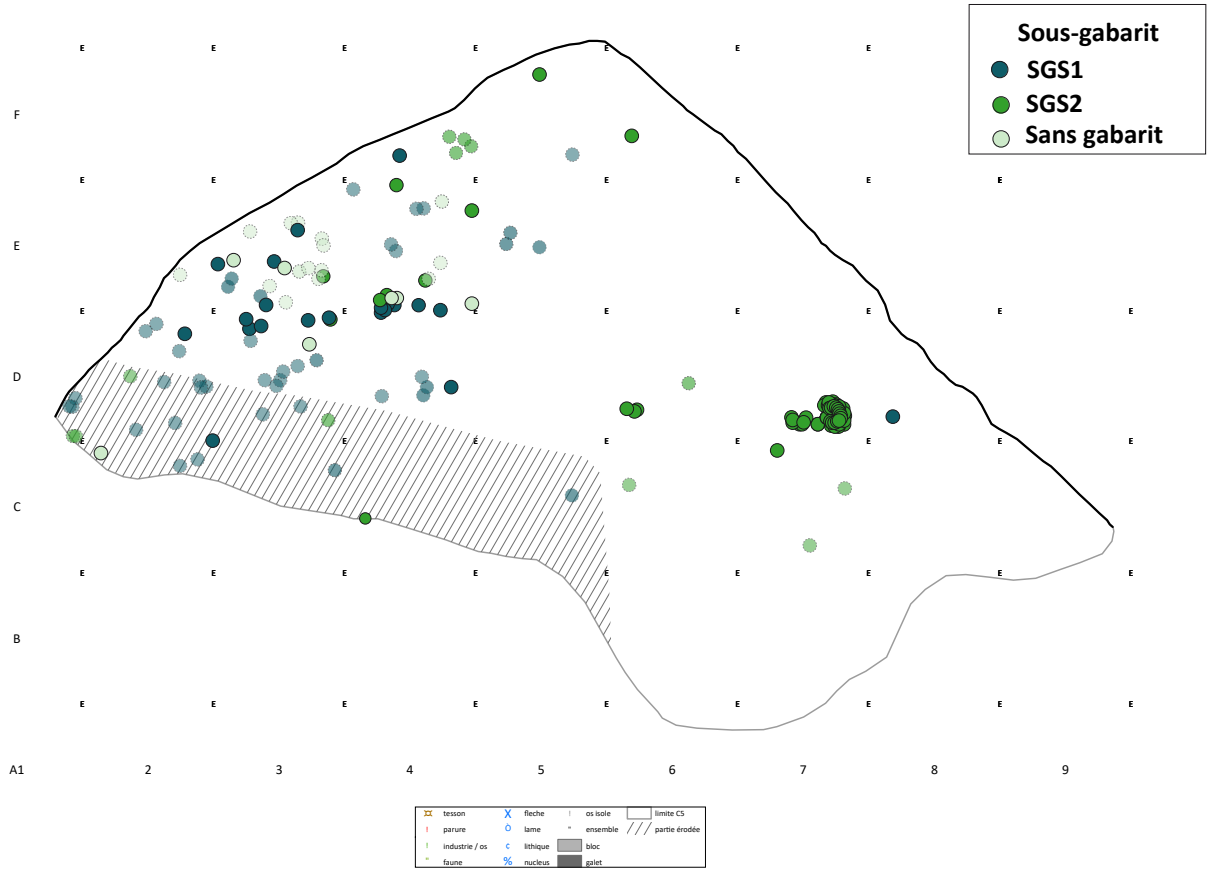


Figure 248 : Carte de répartition des perles discoïdes en stéatite selon leur sous-gabarit tous niveau confondues (Fond de carte: B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020)

Il est difficile de conclure sur la répartition des éléments qui ne sont pas des perles discoïdes du fait de leur faible nombre. Toutefois, il est possible de remarquer certains faits :

- **Les pendeloques trilobées sont toutes localisées à l'ouest du site** dans les carrées E3-E4 quel que soit le niveau. Elles sont le plus souvent situées dans des concentrations.
- **Il en est de même pour les pendeloques en griffe qui sont toutes concentrées en D5**, pour celles dont la provenance est connue. Cependant, au moins six d'entre elles appartiennent à la même parure qui a été découverte dans une concentration importante d'éléments de parure.
- Au contraire, **les anneaux sont souvent isolés en dehors des concentrations**.
- **Les perles en stéatite ovoïdes ou ellipsoïdales régulières sont localisées dans la même zone**, sans être très proches les unes des autres. Toutefois, elles appartiennent au même niveau.

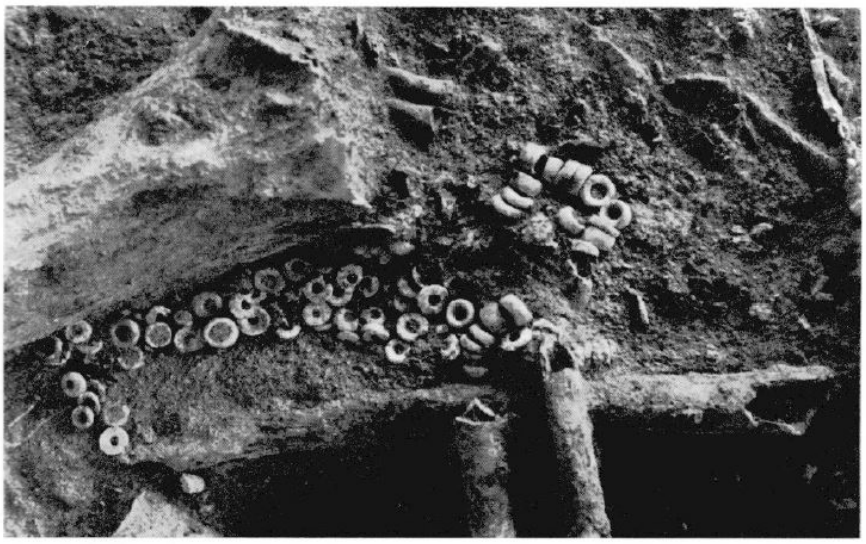
- Les autres types d'objets sont représentés par un ou deux exemplaires, il est donc difficile de se prononcer sur leur répartition. Il faut cependant, noter qu'ils suivent le mouvement d'est en ouest au fur et à mesure des niveaux.

En revanche, **la répartition assez éloignée des différentes parties de la perle prismatique en quartz hyalin et ellipsoïdale haute en turquoise interroge**. Ces perles sont les seules à être fragmentées alors qu'il s'agit des matières les plus dures de la série. Est-ce une fracturation volontaire[155] ou bien cet éparpillement des morceaux est-il l'indice des limites de l'étude de la répartition des éléments de parure ?

2.3.6. Assemblage et composition des parures

La description de la répartition spatiale des objets ornementaux a permis d'identifier des parures. Certaines sont bien différenciées. A quoi ressemblent-elles ? **Excepté les assemblages 1976 et 1931 qui combinent différents sous-types, les 64 autres ensembles sont composés uniquement de perles discoïdes**. Le nombre d'objets à l'intérieur varie de 2 à 116, dont seulement huit avec plus de dix éléments.

Différents types de composition ont pu être mis en évidence. Ce classement reprend les critères établis par H. Alarashi (2014, p. 626-629). Parmi les grands ensembles (plus de dix objets), quatre peuvent être considérés comme des **parures simples** (même type, même matière, même couleur et même gabarit : Figure 255). Elles sont composées de perles discoïdes en calcaire (2015), en coquille (1788 et 1868 qui forment peut-être une seule parure) ou en stéatite (2842). **Une parure semble être unicolore** (même type, même couleur, mais matériaux différents : Figure 249[156]).



13 Roaix. Hypogée des Crottes, niveau inférieur : collier formé de perles en calcite et en test de coquille.

Figure 249 : Photographie d'un « collier formé de perles en calcite et en test de coquille » (Gagnière, 1968, p. 499)

[155] Une étude expérimentale serait nécessaire afin de comparer les fractures de la perle en quartz, avec celles qui sont visibles sans défaire le collage.

[156] Cette photographie n'a pu être rattachée à un numéro d'ensemble.

Deux autres parures sont de type bicolore monotype (même type, même gabarit, mais deux couleurs différentes : Figure 250). Il s'agit des ensembles 1937 et 1926. Le premier a une composition qui semble déséquilibrée puisqu'il ne contient qu'une perle noire, les 49 autres sont blanches. Le deuxième est plus équilibré en ce qui concerne le nombre (10 perles en coquille, 8 en stéatite et une en calcaire), mais les dimensions des objets sont un peu moins homogènes que dans les autres ensembles. Une troisième parure, mêlant perles discoïdes en calcaire et en stéatite, pourrait être ajoutée en considérant que les ensembles 1929 et 1930, très proches, n'en forment qu'un.

Parmi les deux parures composées de deux types différents, l'une est unicolore (perles en calcaire et pendeloque en griffe en os : 1931), **l'autre est bicolore** (1976 : Figure 250). Toutefois, la deuxième ne comprend qu'un seul objet noir. Le reste est composé de perles discoïdes en coquille et de deux pendeloques trilobées en calcaire. Une troisième parure pourrait être composée de deux types d'objets différents. Il s'agit de l'ensemble 1953 qui regroupe deux perles et une canine de sanglier. Cependant, cette dent n'est pas perforée. Je n'ai pas pu l'observer, je ne sais donc pas si un autre type d'attache avait pu remplacer une perforation.

S'il est possible de dire si les parures sont unicolores, bicolores, et composées d'un ou plusieurs types, **il n'est pas envisageable de connaitre la manière dont les éléments étaient agencés à l'intérieur d'un ensemble**, excepté 1931 qui est dessiné et encore en place. En effet, sans photographie, l'ordre de conservation actuel n'est pas certain. Des éléments ont pu être mélangés ou enlevés comme les pendeloques trilobées de l'ensemble 1976 qui n'ont pas été conservées avec le reste des objets de cet assemblage.

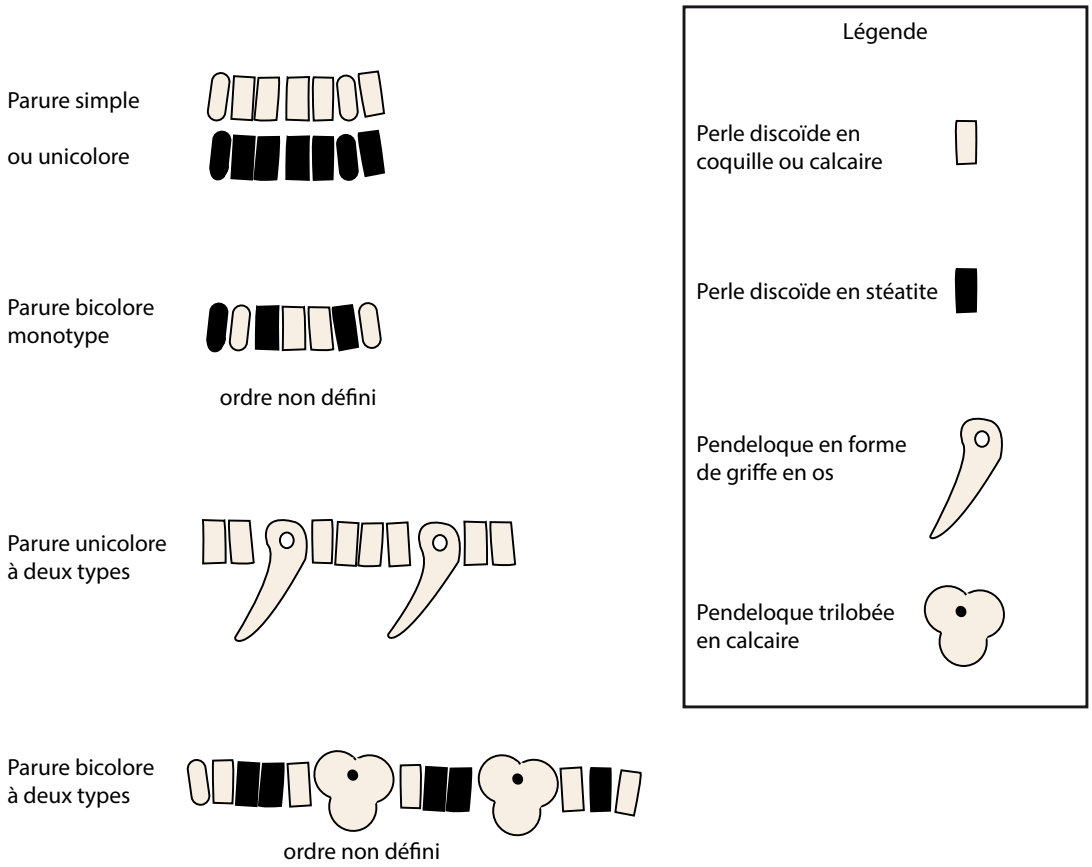


Figure 250 : Schéma des différentes compositions des parures de l'hypogée de Roaix. L'ordre est hypothétique pour les parures bicolores monotypes et les parures bicolores à deux types.

Les petits assemblages peuvent principalement être classés dans les parures simples (*Cf.* tableaux Annexes 2.16 Chapitre 3, p. 125) notamment ceux composés de cinq à neuf objets (dix d'entre eux ne sont qu'en coquille). D'autres sont bicolores monotypes et un est unicolore, mais composé de perles de matière différente (coquille et calcaire).

Si cette classification est à peu près fiable pour les grands ensembles, elle doit être prise comme une piste de réflexion pour les assemblages avec moins de dix objets. En effet, les perles trouvées individuellement en place et celles découvertes pendant le tamisage des sédiments ont probablement été intégrées dans une parure. Ces assemblages pourraient être plus grands.

Il est donc difficile d'estimer le nombre de parures composées de plusieurs éléments de parure sur le site. La moyenne du nombre d'objets par assemblage (toutes tailles de parure confondues) est de 8 éléments par parure, soit environ 313 compositions de perles discoïdes[157]. Si l'on prend en compte uniquement les grands ensembles (plus de dix objets), la moyenne est de 44 éléments soit 56 parures. **Le nombre de parures peut donc varier de plusieurs centaines à une cinquantaine**. Sachant que l'un des ensembles identifiés est composé de plus d'une centaine de perles, le total peut être beaucoup moins important.

2.3.7. Conclusion

Contrairement au site domestique de Ponteau**, les éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes ne présentent pas de séparation** entre des objets techniquement peu investis, fabriqués sur place et en matière dure animale locale et des éléments à la chaine opératoire plus complexe, en matière exogène et probablement fabriquées ailleurs.

En effet, les deux-tiers des associations sous-type/matière ont été fabriquées avec des matières exogènes et seuls deux objets ont été fabriqués à l'aide d'une ou deux techniques (*Cf.* Annexes 2.30 Chapitre 3, p. 145).

En réalisant une ACM[158] afin de voir si certains éléments de parure avaient des caractéristiques communes, et donc potentiellement des valeurs objectives similaires, trois groupes se forment (Figure 251) :

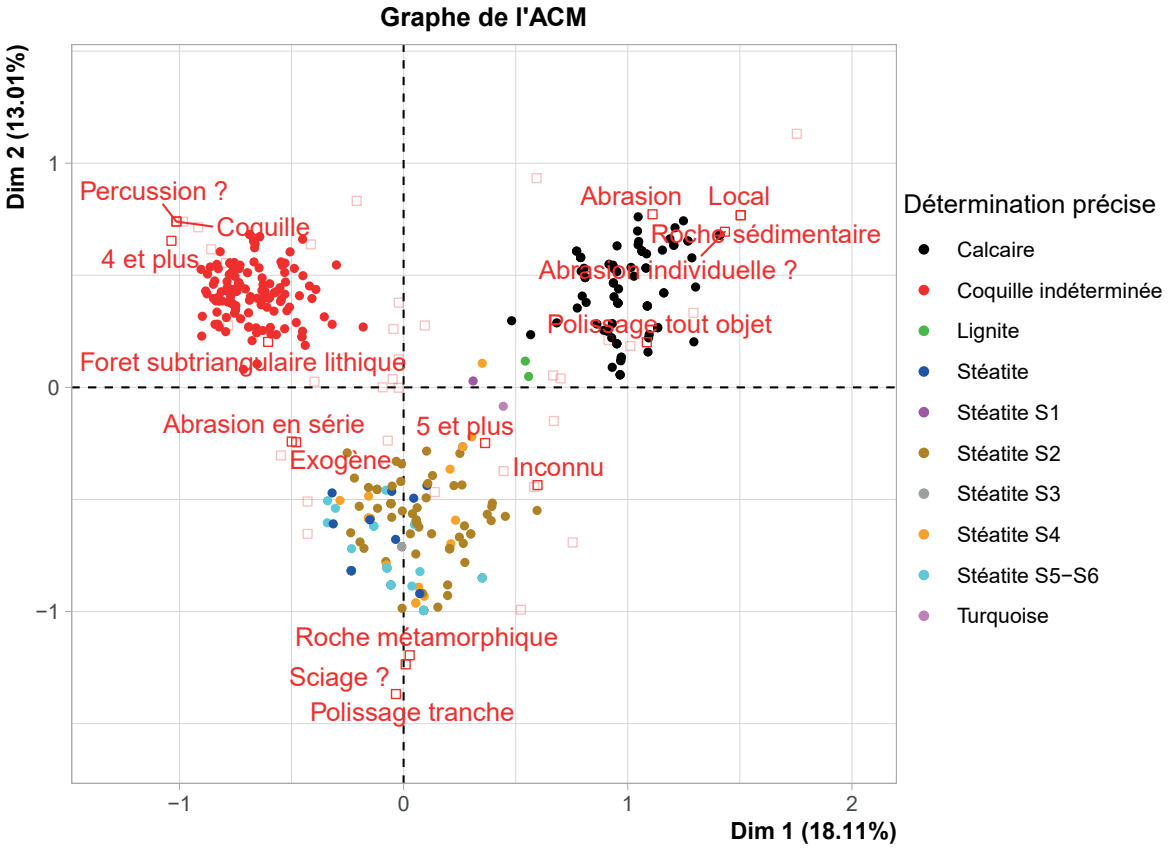
- Le premier regroupe les perles discoïdes en coquille, peut-être débitées par percussion, avec une chaine opératoire de 4 actions techniques minimum.
- Le deuxième groupe contient les objets en roche métamorphique (stéatite) dont les faces ont été sciées et les tranches polies pendant les finitions.
- Le troisième est composé des objets en roches sédimentaires, dont les tranches ont probablement été façonnées par abrasion individuelle et l'ensemble de la pièce polie pendant les finitions.

L'abrasion des tranches en séries et l'origine exogène de la matière sont communes aux groupes 1 et 2, tandis que les groupes 2 et 3 ont en commun d'avoir une chaine opératoire avec plus de cinq actions techniques et un débitage inconnu. Ces groupes sont donc avant tout basés

[157] Sur un total de 2500 perles discoïdes (Sauzade 1983)

[158] Prenant en compte le niveau, la partie du site, la sous-catégorie de matière, le gabarit, l'origine de la matière, le débitage, le façonnage des faces et des tranches, la technique et l'outil de perforation, les finitions, le nombre d'actions techniques et de techniques ainsi que l'usure.

sur la matière première des perles discoïdes. Or, un problème se pose : les autres éléments de parure ne se démarquent probablement pas à cause de leur nombre. En effet, les perles discoïdes étant très nombreuses, elles ont un poids statistique plus fort, occultant les caractéristiques des autres sous-types. Il est donc nécessaire de les comparer à part.



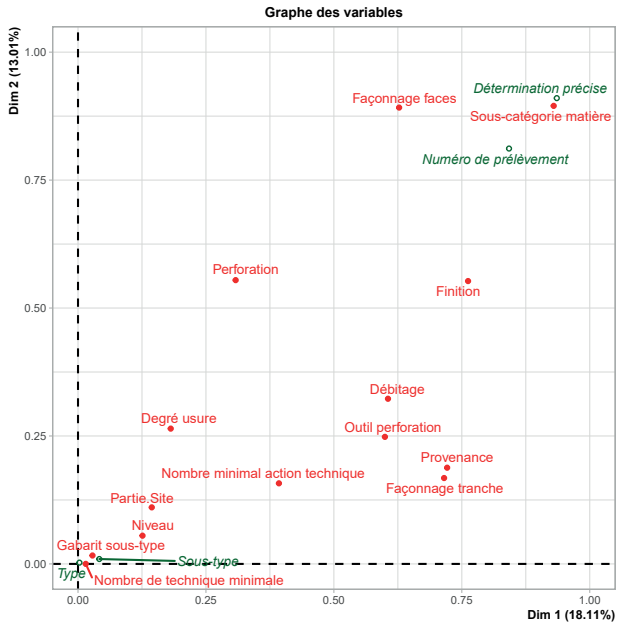


Figure 251 : Graphique des individus et modalités et des variables de l'ACM récapitulant l'ensemble des critères pour 364 éléments de parure de l'hypogée des Crottes

Les caractéristiques des perles discoïdes seront présentées en premier. Si elles sont similaires à première vue par leur forme, elles semblent appartenir à des groupes différents.

Le premier groupe concentre les perles en coquille. Aucun sous-groupe ne se détache vraiment du très grand nombre de perles. Du fait de leur catégorie de matière différente, le schéma opératoire diffère un peu de celui des perles discoïdes en roche. Le nombre de techniques et d'actions techniques minimum est de quatre. Elles présentent des degrés d'usure variés parfois même au sein d'un même assemblage. Les perles discoïdes en coquille sont présentes dans tous les niveaux et dans toutes les parties du site. Malgré leur origine exogène, ces perles pourraient avoir une distribution plus large au sein de la population.

Les perles discoïdes en stéatite (matière exogène) forment le deuxième groupe. Ces pièces sont très nombreuses. Leur schéma opératoire, même s'il diffère au moment des finitions, comprend au moins quatre techniques et cinq actions techniques. Ces objets semblent être considérés différemment selon leurs sous-gabarits. Le premier, SGS1 est caractérisé par :

- Un emploi exclusif de la stéatite de type S2,
- Une couleur noire
- Un degré d'usure variable,
- Une présence de peu d'exemplaires au sein des assemblages,
- Une présence dans tous les niveaux
- Et une localisation dans la partie ouest de la sépulture.

Au contraire, les perles du sous-gabarit SGS2 sont :

- Fabriquées avec les stéatites S3, S4, S5 et S6
- Vertes ou noires,
- Très homogènes dans leurs dimensions,
- Peu ou pas usées,
- Rassemblées en quasi-totalité dans un assemblage
- Absente du niveau 5-1inf
- Situées majoritairement à l'est du site.

Si ces différences démontrent la différenciation de ces objets aux yeux des populations inhumant leurs défunts dans l'hypogée, ces perles semblent être limitées (réservées ?) à une partie de la population, notamment celles de SGS2 qui semblent presque circonscrites à un individu (ensemble 2842).

Les perles discoïdes en roche sédimentaire (calcaire et lignite) formeraient le troisième groupe. Celles en calcaire, très nombreuses, ont comme particularités : un potentiel façonnage des tranches perle par perle, et une matière d'origine locale. Ces perles sont un peu plus grandes que celles citées précédemment, mais ont des dimensions homogènes. Leur schéma opératoire comprend au moins quatre techniques et cinq actions techniques. Elles présentent des usures variées, mais étant donné que je n'ai pu observer les traces des deux assemblages contenant le plus de perles en calcaire, l'assemblage de perles avec différents degrés d'usure est incertain. Ces

objets sont présents dans tous les niveaux et sur l'ensemble du site. Ils pourraient avoir une distribution plus large au sein de la population, mais en petite quantité à chaque fois. Bien qu'elles soient rares et de couleur noir, les perles en lignite semblent plus proches des perles en calcaire par leurs dimensions, leur façonnage individuel et l'origine de leur matière première, que les éléments en stéatite.

Les caractéristiques des perles discoïdes ayant été présentées, il faut les comparer avec celles des autres sous-types, afin de voir si des objets pourraient avoir des valeurs objectives similaires.

Les perles ellipsoïdales régulières en stéatite S4 sont proches du groupe des perles discoïdes en stéatite. Si leur forme diffère des précédentes, elles semblent avoir été particulièrement soignées (polissage intense, grande homogénéité des dimensions). Ces pièces sont situées dans la partie centrale (côté est) ou est du site dans le niveau 5-1inf. Il faut noter qu'il s'agit des seules pièces en S4 de ce niveau. Aucune perle en stéatite de SGS2 n'y a été découverte. La perle ovoïde en stéatite S4 peut s'y rapporter également.

Les pendeloques trilobées en calcaire ont des caractéristiques similaires à celle en forme de griffe en os. Ces éléments de parure présentent plusieurs points communs. Ils ont été fabriqués avec des matières probablement locales. Leur forme est plus complexe que celles des autres objets de parure du site et selon différentes études (Barge, 1982), leurs schémas opératoires sont composés de plus de huit actions techniques et quatre techniques. Ce nombre plus important que celui des autres schémas est peut-être dû à leur morphologie composée. Si ces objets sont présents sur plusieurs niveaux, souvent associés avec des perles discoïdes de différentes matières, ils sont chacun regroupés dans une partie du site. La différence principale entre les deux est que les pendeloques en griffes sont presque toutes regroupées dans un ensemble (1931). Toutefois, dans les deux cas, avec leur nombre assez faible, ces éléments de parure semblent être réservés à certains inhumés.

Il est difficile de classer les autres éléments de parure (anneaux-bagues, disque en calcaire, perles en turquoise, en quartz hyalin ou cuivre, perle conique en dentale), car ils sont peu nombreux voire unique, et présentent des caractéristiques assez différentes. Certains ont cependant, quelques critères similaires.

La perle ellipsoïdale haute en turquoise (et peut-être la perle biconvexe) ainsi que la perle en quartz sont faites à partir de matière dure à travailler. Ces objets sont d'ailleurs les seuls fracturés du site. Cependant, le nombre d'actions techniques et de techniques semblent différer entre ces deux objets : sept actions et quatre techniques pour la perle en turquoise contre trois actions techniques et deux techniques pour celle en quartz hyalin. Il faut également noter que la perle en turquoise présente des traces d'usure. Du fait de la dureté de la matière, cela signifie que l'objet a probablement été porté plus longtemps que les autres, accentuant ainsi sa singularité. La perle en métal se différencie aussi par sa chaine opératoire comprenant probablement des techniques très différentes de celles des autres objets ornementaux.

D'autres objets devaient se démarquer par leur taille importante : les anneaux, la perle en quartz hyalin et le disque en calcaire, ou par leur couleur comme l'anneau en stéatite (rouge), la perle en cuivre (rouge) et celle en turquoise (bleu).

Pour conclure, **l'étude a démontré que les éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes présentent une continuité entre les différents niveaux.** Dans chaque niveau, les défunts inhumés dans la couche 5 de l'hypogée des Crottes sont principalement déposés avec des **perles discoïdes**. Ces dernières se différencient assez peu sur la complexité technique (Les schémas opératoires comprennent plus de trois techniques) et l'origine de leur matière première, qui est principalement exogène. **La position au sein de la sépulture des perles discoïdes en stéatite et la très grande homogénéité d'une partie de ces objets semblent leur donner une place particulière. Les autres éléments de parure se distinguent principalement par leur rareté et leur position au sein de la sépulture**. Chacun ayant ses propres caractéristiques il est difficile de les classer. Les ossements étant mal conservés, les informations biologiques sur les inhumés sont rares. Même si quelques parures peuvent être associées à des ossements, il n'est pas possible de savoir s'il existe des différences entre elles, liées à des données biologiques. De même, les comparaisons et associations avec d'autres types de mobiliers sont minimes car, les études font pour l'instant défaut. L'étude a toutefois, démontré que certains éléments de parure ont une distribution large au sein de la population (perles discoïdes en coquille et en calcaire) tandis que d'autres semblent réservés à une plus petite partie des inhumés (perles discoïdes en stéatite de sous-gabarit SGS1) voire à un ou quelques individus (perles discoïdes en stéatite de sous-gabarit SGS2 et autres éléments de parure). **Certaines parures de la couche 5 de l'hypogée des Crottes servent donc à distinguer une partie de la population inhumée dans cette sépulture.**

3. Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille, Fontvieille, Bouches-du-Rhône

C'est **entre Fontvieille et Arles** (Bouches-du-Rhône) que se situent cinq des monuments parmi les plus notables de la Préhistoire récente méridionale (Figure 252). Malgré des fouilles anciennes, l'architecture originale, les dimensions et la diversité du mobilier de la nécropole d'Arles-Fontvieille[159] (composée de quatre hypogées et un dolmen) ont grandement suscité l'intérêt des chercheurs depuis le XVIIIe siècle. La période d'utilisation de ces monuments s'étend principalement de la fin du IVe au IIIe millénaire av. n. è.

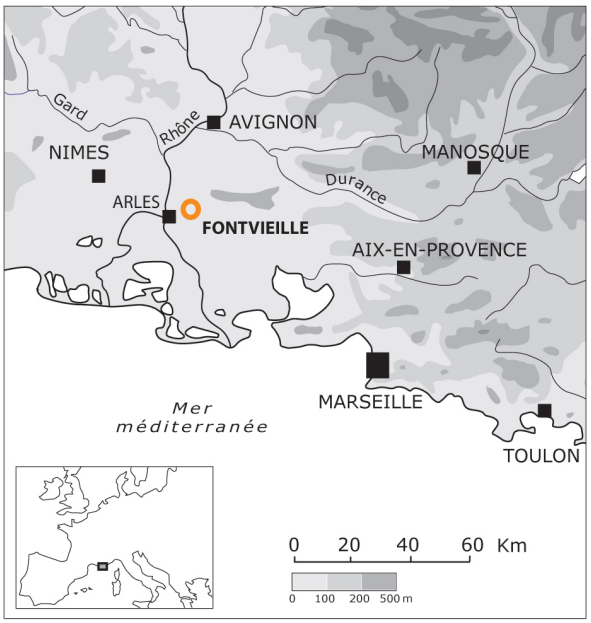


Figure 252 : Plan de situation de la commune de Fontvieille (Bouches-du-Rhône) (DAO Margarit, 2014) (Margarit, 2014, p. 19).

3.1 Présentation du site

3.1.1. Contexte géographique et géologique

Un peu à l'est de la colline de Montmajour, où a été construite l'abbaye bénédictine du même nom, deux petits reliefs (le plateau du Castelet et la colline de Cordes) sont visibles. C'est sur ces collines et dans la plaine environnante que les monuments d'Arles-Fontvieille **composés de quatre hypogées et d'un dolmen** ont été érigés : le dolmen de **Coutignargues**[160], l'hypogée de la **Source**, de **Bounias** et du **Castelet**[161] (ou grotte Arnaud-Yvaren) sur la plaine entre les différents reliefs et l'hypogée de **Cordes** (appelée aussi Grotte des Fées ou Épée de Roland) sur la colline éponyme (Figure 253). Cet ensemble de monuments forme le site mégalithique de Fontvieille. Les hommes de la fin du Néolithique ont érigé les monuments à un carrefour géographique important, proche du delta du Rhône, entre la Camargue, la plaine de la Crau et le massif des Alpilles.

[159] Ce terme désignera également par la suite les cinq monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille

[160] J'utiliserai cette orthographe. Cependant, on peut trouver la forme de « Coutignargue » dans la bibliographie.

[161] C'est cette orthographe qui a été fixée par le P.C.R. Toutefois, la forme « Castellet » peut être observée dans la bibliographie.

Concernant l'aspect géologique, les quatre hypogées ont été aménagés dans le substrat calcaire. Plus précisément, les massifs où se situent les monuments, sont constitués de molasse miocène dite « pierre de Fontvieille » résultant de la sédimentation marine littorale sableuse et calcaire (Bruneton, 1999, p. 50). Seule la fosse du dolmen de Coutignargues aurait été creusée dans la couche sous-jacente (Sauzade, 1976, p. 567).

Ces collines ont été décrites par Prosper Mérimée (1835, p. 310) comme des « îles » entourées par des marécages, même si ce n'est plus le cas actuellement. Toutefois, la *« […] fin de cette période, correspondant à la deuxième partie du Néolithique, est notamment caractérisée par de très bas niveaux palustres (…) qui ne présentent pas de réelles contraintes à l'occupation humaine. »* (Ollivier, 2014, p. 29)

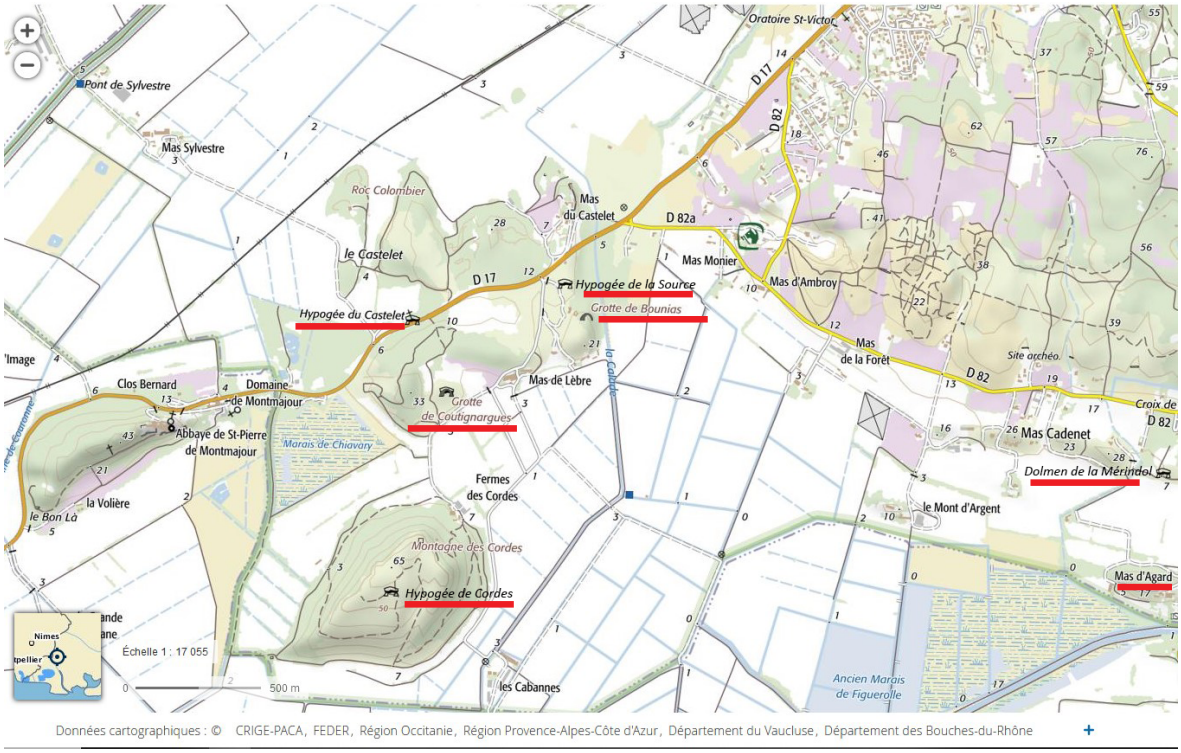


Figure 253 : Carte IGN de la localisation des différents monuments (Site de Géoportail).

3.1.2. Le contexte préhistorique

Les sépultures ne sont pas les seuls vestiges préhistoriques des environs. On raccorde à l'ensemble mégalithique les dolmens de la Mérindole et du Mas d'Agard qui sont situés à quelques kilomètres des autres monuments. Un certain nombre de menhirs et de monolithes sont présents près des ensembles funéraires : deux menhirs à côté du dolmen (Louis, 1933, p. 153-162), un monolithe gravé non loin sur la plaine (Bouillon, 1946, p. 13 ; Margarit, 2012c, p. 28) ; un autre appointé aux extrémités et entièrement façonné ainsi qu'un ensemble de trois monolithes sont visibles sur la colline de Cordes (Mazauric, Bourrilly, 1911, p. 307- ; Margarit, 2012c, p. 28 ; Guilaine *et al.*, 2015, p. 142). Le plateau de Cordes possède plusieurs abris et baumes dont certains furent occupés pendant le Néolithique (Margarit, 2014, p. 172-175 ; Margarit *et al.*, 2016b, p. 186). L'aire géographique des monuments d'Arles-Fontvieille n'a pas été réservée seulement aux activités funéraires et symboliques. La station de la Calade et l'oppidum du Castelet, peu connus, localisés à proximité des hypogées, sont des sites d'habitat qui ont livré du matériel de la culture de Fontbouisse (Guilaine *et al.*, 2015, p. 252-255).

3.1.3. Historique synthétique des recherches.

Dès le XVIIIe siècle, les monuments de Fontvieille ont suscité de l'intérêt parmi les chercheurs et ont été au centre de fouilles, articles, ouvrages et recherches de toutes sortes[162]. Toutefois, les données présentées dans les paragraphes suivants proviennent essentiellement des rapports du projet collectif de recherche (P.C.R.) dirigé par X. Margarit (2012a ; c ; 2013 ; 2014 ; 2015 ; Margarit *et al.*, 2016b), de la thèse de M.-E. Porqueddu (2018) et du livre de J. Guilaine *et al* (2015).

Le premier à signaler l'hypogée de Cordes fut M. Anibert (1779, p. 98), historien de la ville d'Arles, au XVIIIe siècle, qui en révèle l'ancienneté, mais n'en discerne pas la fonction. L'hypogée de Cordes fut ensuite décrit et considéré comme un vestige archéologique par P. Mérimée (1835, p. 312), mais c'est l'archéologue arlésien Jean-Julien Estrangin qui identifie l'utilisation du monument comme sépulture (Estrangin, 1938, p. 394). H. Revoil y effectue la première opération archéologique en 1854.

La grande majorité des fouilles et des études ont été entreprises dans la deuxième moitié du XIXe siècle. Elles sont de **qualité variable**. Les hypogées de la Source et de Bounias sont vidés sans aucune documentation, tandis que l'hypogée du Castelet est fouillé avec une véritable démarche archéologique par M. Huard, P. Cazalis de Fondouce H. Nicolas et E. Cartailhac en 1875 (Huard, 1876 ; Cazalis De Fondouce, 1877b ; Huard, 1877). P. Cazalis de Fondouce publia plusieurs synthèses sur les hypogées. Le dolmen de Coutignargues est également fouillé au XIXe siècle (Montaut, 1893), mais son étude est reprise dans les années 70 par G. Sauzade (1976).

Au XXe siècle, les monuments de Fontvieille sont au cœur de recherches synthétiques qui les replacent dans une problématique chronoculturelle au niveau de la région ou de la Méditerranée (Benoît, 1926-1928 [paru 1930] ; Arnal *et al.*, 1953 ; Sauzade, 1990 ; Guilaine, 1994 ; 1999 ; Sauzade, 1999).

[162] L'ensemble des recherches est décrit dans l'ouvrage de J. Guilaine et le rapport du P.C.R. de 2014 (Margarit, 2014, p. 53-81 ; Guilaine et al., 2015, p. Chapitre 2).

L'ancienneté des fouilles, l'absence d'études détaillées du mobilier, les débats sur les origines et la diffusion des hypogées et l'absence de datation de ces monuments ont incité X. Margarit à entreprendre le **P.C.R.** ***« Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille, état des connaissances, contextes et nouvelles données »*** entre 2013 et 2016 dans lequel s'inscrit cette thèse. Ces recherches rassemblant une quarantaine de chercheurs (Margarit *et al.*, 2016b, p. 184-193) ont permis de :

- Recomposer en détail l'historiographie de ces monuments;
- Mieux maitriser les contextes archéologiques avec une série de fouilles (dont le tumulus de l'hypogée du Castelet) et de prospections;
- Mieux comprendre les dynamiques culturelles et économiques à travers l'étude de l'ensemble du mobilier;
- D'appréhender la chronologie des monuments et du territoire archéologique;
- Et de renouveler l'approche architecturale de cette nécropole.

En même temps, J. Guilaine *et al* (2015) publient une monographie sur ces monuments. Cet ouvrage constitue une importante œuvre de divulgation auprès du public, avec des données inédites, et participe à contextualiser la nécropole d'Arles-Fontvieille.

3.1.4. Description des monuments

Malgré quelques variantes, **l'architecture des hypogées est similaire**. Les édifices sont creusés dans le calcaire dans un axe est/ouest, l'entrée vers l'ouest (Figure 254, Figure 255). Les monuments possèdent tous une chambre légèrement trapézoïdale (hypogée de la source, de Bounias, et de Cordes) ou rectangulaire (hypogée du Castelet). On y accède par un escalier ou un plan incliné puis par un passage rétréci. P. Cazalis de Fondouce (1873, p. 20) a signalé un dallage fait de galets venant de la Plaine de La Crau au sol confirmé par G. Sauzade (1976, p. 569) pour le dolmen de Coutignargues. Les monuments étaient tous recouverts d'un tertre ovalaire ou circulaire (Guilaine et al., 2015, p. 236-237). L'originalité de ces hypogées est le caractère mixte de leur architecture : « *leur partie inférieure est creusée tandis que leur partie supérieure est construite à l'aide de dalles mégalithiques* » (Porqueddu, 2018, p. 54). Cette configuration est unique dans le monde néolithique méditerranéen occidental et dans le mégalithisme d'Europe de l'Ouest (Guilaine et al., 2015, p. 228).

Le choix de monument en partie creusé peut être mis en relation avec les techniques minières, notamment le macro-outillage de creusement qui « *possède la même morphologie et la même matière première que celui employé dans différentes exploitations lithiques aussi bien proches géographiquement qu'éloignées, de la même période chronologique ou non.* » (Porqueddu, 2018, p. 484). Ce choix est peut-être fait, car « *[…] les savoir-faire relatifs au creusement, à la construction de structures souterraines, sont bien présents […] et donc accessibles aux groupes humains à l'origine de l'élaboration des hypogées* » (Ibid. p. 492-493).

Si ces monuments possèdent une forme et une chaine opératoire semblable (Porqueddu 2018, p. 330-353) **chacun possède des particularités** comme leurs dimensions (*Cf.* Annexes 3.1 chapitre 3, p. 147-149), notamment pour l'hypogée de Cordes parmi les plus grands monuments

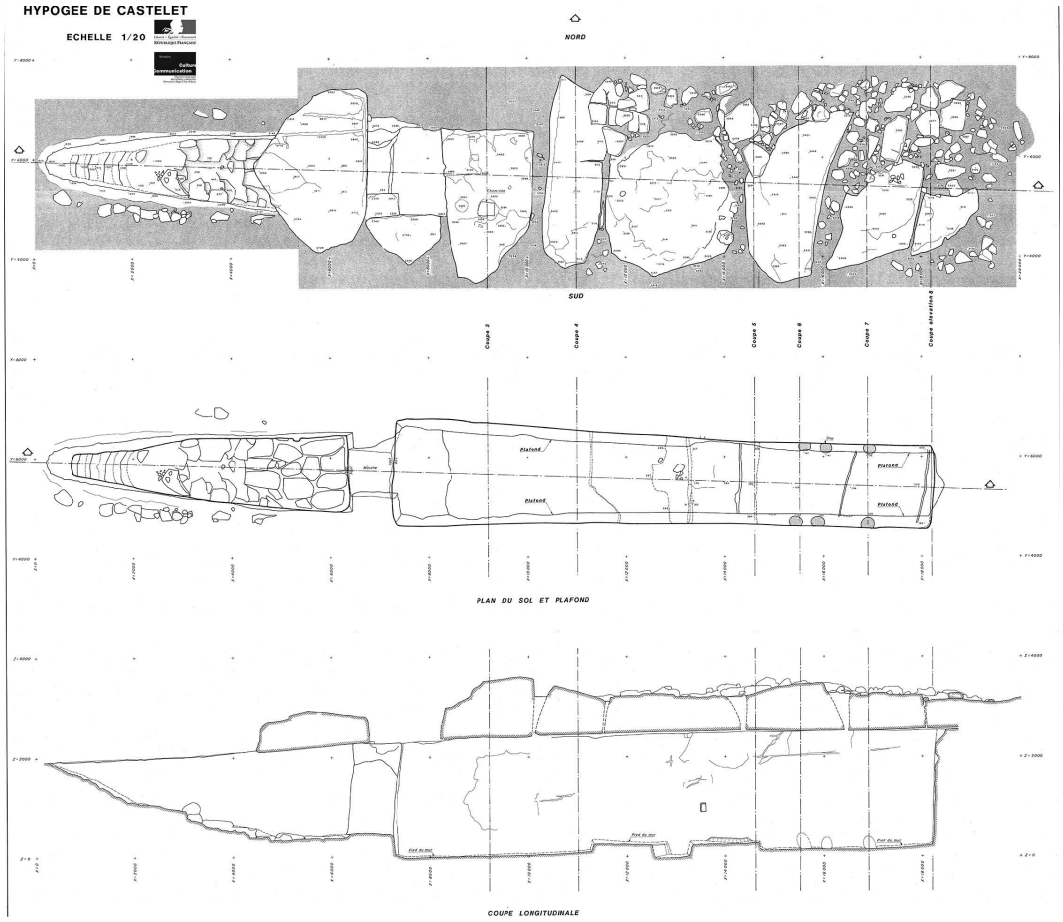


Figure 254 : Plan de l'hypogée du Castelet à Fontvieille (Bouches-du-Rhône) (© MCC, DRAC-SRA 1988).

Figure 255 : Photographie aérienne de l'hypogée de La Source à Fontvieille (Bouches-du-Rhône) (© MC DRAC SRA 1993, C. Hussy).

de Méditerranée centrale et occidentale (Guilaine *et al.*, 2015, p. 58). En effet, ce dernier mesure 42,7 m de long et jusqu'à 4 m sous plafond (Margarit *et al.*, 2016b, p. 30).

Leurs dimensions importantes et leur position dans le paysage ont probablement un but, celui de **rendre visible ces monuments de loin**. En effet, leur volume est important en souterrain, mais également au dessus du sol. Cette partie en élévation démontre une volonté des populations de marquer le paysage (Guilaine *et al.*, 2015).

3.1.5. La question de la chronologie des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille

La question des datations de la nécropole est une question centrale depuis la première mention de l'hypogée de Cordes en 1779.[163] Plusieurs hypothèses de datation de la construction des monuments (basées entre autres sur la céramique) ont été proposées au XXe siècle (résumées dans Guilaine *et al.*, 2015, p. 274-288 ; Margarit *et al.*, 2016b, p. 36-38) :

- Une datation haute avant 3600-3500 av. n. è.
- Une proposition basse après 2900 av. n. è.
- Une hypothèse moyenne entre 3600-3500 et 2900 av. n. è.

Actuellement, la dernière proposition est privilégiée. Les chercheurs envisagent une construction des sépultures vers la fin du IVe millénaire av. n. è.[164] Toutefois, ces monuments ont été **utilisés pendant plusieurs siècles** : une première période jusqu'au milieu du IIIe millénaire av. n. è. puis un deuxième temps d'utilisation à la fin du IIIe millénaire av. n. è. indiqué par la présence de mobilier campaniforme. Les monuments sont ensuite fréquentés épisodiquement de l'âge du Bronze à l'âge du Fer (Guilaine *et al.*, 2015, p. 289-290 ; Margarit *et al.*, 2016b, p. 191).

Le dolmen de Coutignargues a été daté par G. Sauzade lors de la fouille qu'il y a menée. Le monument daterait de 3370- 3090 cal av. n. è (Sauzade et al., 2018). Il est à peu près contemporain de l'hypothèse actuelle de datation des hypogées.

3.1.6. Fonctionnement des hypogées

Les connaissances sur le fonctionnement des hypogées sont assez limitées. Ces informations concernent avant tout le nombre d'individus découverts dans les monuments. Elles restent toutefois, très succinctes. Concernant les hypogées de La Source et de Bounias, une dizaine d'individus parmi lesquels un squelette entier y aurait été vu (Cazalis De Fondouce, 1873, p. 19 et 23). Quelques ossements ont été répertoriés lors de la fouille de l'hypogée de Cordes par H. Revoil (1854, p. 2). Les informations sont un peu plus complètes dans les publications de l'hypogée du Castelet où 108 individus y auraient été découverts (Huard, 1876, p. 13-14 ; Cazalis De Fondouce, 1878, p. 27-28). Malheureusement, les ossements n'ont pas encore été retrouvés. Un inventaire des restes humains issus des déblais des fouilles anciennes a été réalisé en 2014, mais le manque d'information sur le contexte et l'absence de la majorité des ossements ne permettent pas de proposer des informations sur le recrutement funéraire (Schmitt, 2014, p. 350).

[163] M. Anibert pensait que l'hypogée était lié à la présence sarrasine (Anibert, 1779, p. 98)

[164] Des datations radiocarbones sont en cours de publication (X. Margarit, communication personnelle).

3.1.7. Présentation rapide du mobilier autre que la parure[165]

3.1.7.1. La céramique

La céramique est composée de formes assez diverses dont plusieurs vases entiers et des pièces aux décors variés principalement associées à la culture Fontbouisse ou au Campaniforme (Cauliez *et al.*, 2014 ; Guilaine *et al.*, 2015, p. 298-299).

L'étude pétrographique de la pâte de plusieurs vases de l'hypogée du Castelet a démontré une origine potentielle locale dans un rayon de douze kilomètres environ autour du site pour au moins trois vases fontbuixiens et deux vases campaniformes (Convertini, 2016, p. 102).

3.1.7.2. L'industrie lithique

3.1.7.2.1. L'industrie lithique taillée

L'industrie lithique taillée est principalement composée d'armatures de projectile, de flèche ou de *« pointe de lance »* de diverses morphologies, une partie d'entre elles a probablement été déposée comme matériel funéraire, mais au moins une est entrée dans les sépultures via le corps du défunt puisqu'elle est plantée dans une vertèbre. Elles sont faites en silex barrémo-bédoulien du Vaucluse, lacustre, rubané et de Forcalquier. Quelques grattoirs et supports partiellement retouchés y sont aussi présents (Rousseau, 2013, p. 85-86 ; Bressy-Léandri, 2015, p. 40 ; Guilaine *et al.*, 2015, p. 73, 83, 100 et 137).

Plusieurs grandes lames en silex mesurant entre 10 et 20 cm ont été découvertes dans le dolmen de Coutignargues et l'hypogée du Castelet. Certaines sont brutes. D'autres ont été retouchées notamment en poignard. Elles sont faites en silex rubané ou de Forcalquier (Sauzade, 1976, p. 574 ; Renault, 2014, p. 225-229 ; Guilaine *et al.*, 2015, p. 133).

3.1.7.2.2. L'industrie lithique polie

Neuf outils en pierre polie proviennent de l'hypogée de la Source et du Castelet, dont cinq sont des lames de haches brisées ou des fragments. L'autre originalité de ces éléments est leur provenance indéterminée qui ne correspond ni au référentiel des jades alpins ni à celui du lit de la Durance, alors que ces sources sont les plus courantes pendant le Néolithique final régional. Ces outils pourraient ne pas être liés à l'utilisation funéraire des monuments, **excepté la petite lame d'herminette découverte dans l'hypogée de la Source en éclogite qui viendrait des Alpes** (Errera *et al.*, 2016, p. 93-98).

3.1.7.2.3. Le macro-outillage : les outils de creusement

L'ensemble du macro-outillage est rattaché aux outils de creusement. Ils ont été découverts dans tous les hypogées (y compris deux non loin de l'hypogée de Cordes) sauf dans celui de la Source. Quel que soit le monument, ils sont tous fabriqués à partir de galets de quartzite

[165] Les inventaires et les récolements des bibliographies anciennes sont détaillés dans les différents rapports du P.C.R et dans le chapitre 2 de l'ouvrage de J. Guilaine *et al (*2015).

disponibles dans la plaine de La Crau non loin des monuments. Ceux du dolmen de Coutignargues sont plus grands que les outils de creusement des hypogées (Porqueddu, 2018, p. 216-220).

3.1.7.3. L'industrie en matière dure animale

Une très grande majorité des objets en matière dure animale en dehors des éléments de parure est composée de pointes réalisées sur des tibias de léporidés adultes. **Cette proportion est assez étonnante et ne se retrouve pas dans les habitats** bien que ces outils soient fréquents pour le Néolithique final. Les schémas de fabrication ne diffèrent pas de ceux de l'époque. Les objets auraient servi à travailler une matière dure ou auraient peu servi (Mayca, Provenzano, 2014, p. 264-266).

La concentration de 40 de ces pointes dans l'hypogée du Castelet soulève également de nombreuses questions puisqu'une *« […] telle quantité ne semble pas se retrouver dans les autres structures funéraires, hypogées ou grottes, du Néolithique final provençal (…) ou dans les sépultures collectives languedociennes (…) à l'exception de l'aven de la Boucle (Jallet et al., 2013, p. 247) »* (Mayca, Provenzano, 2014, p. 263-264).

3.1.7.4. Les objets en métal

La seule pièce en métal en dehors des éléments de parure est un poignard à languette découvert dans l'hypogée de Bounias. Ses dimensions (25,5 cm de long pour 4 cm de large) sont proches d'autres poignards campaniformes. « *Cependant, ce poignard de Bounias présente des caractéristiques spécifiques, en raison de la largeur de sa languette de préhension et de la présence d'encoches comme marques de séparation qui permettent de le rapprocher, dans le premier cas, de poignards néolithiques de type Fontbouisse et dans le second cas de caractéristiques techniques assez communes à la péninsule ibérique* » (Gutiérrez Sáez, Bashore Acero, 2014, p. 320).

En 2016, un prélèvement a été réalisé sur le poignard afin de réaliser des analyses isotopiques du plomb afin de connaitre, dans une certaine mesure, la provenance du métal. La composition du cuivre du poignard de Bounias « *[…] se démarque par sa composition des productions considérées comme « classiques » pour la région et la période, à savoir le sud de la France au cours de la 2de moitié du 3e millénaire avant notre ère* » (Labaune, 2016, p. 118). L'origine du cuivre ne vient pas des mines de Cabriès ou de Saint-Véran. Il peut provenir d'un mélange. **Toutefois, le cuivre utilisé est différent de celui des autres objets campaniformes du sud de la France.** L'analyse « *[…] ne permet pas de remonter à une exploitation minière de la 2de moitié du 3e millénaire avant notre ère bien identifiée pour le minerai […]* », mais plusieurs indices pourraient indiquer la Péninsule ibérique (Labaune, 2016, p. 120).

3.2 Les éléments de parure

Avant l'analyse technofonctionnelle réalisée en 2013-2014 pendant mon master (Viel, 2014 ; Viel *et al.*, 2019), aucune étude excepté des inventaires et des comparaisons chronologiques n'a été réalisée sur les éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille. **Le corpus des objets ornementaux est composé d'au moins 851 pièces**. Ce nombre correspond aux éléments de parure conservés au Musée départemental de l'Arles antique. **Le reste a été égaré**. Les objets seront désignés par leur numéro d'inventaire, éventuellement accompagné d'un chiffre correspondant au numéro de ma base de données dans le cas où plusieurs objets sont regroupés par un même numéro.

3.2.1. Les volumes anatomiques. La dent aménagée en pendeloque : La canine de Canidae de l'hypogée de la Source

Un seul objet représente les volumes anatomiques au sein des éléments de parure des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille. Il s'agit d'une canine de *Canidae* perforée.

Un seul exemplaire de canine de *Canidae* aménagée en pendeloque est conservé au Musée départemental de l'Arles antique. Toutefois, plusieurs publications signalent **la présence d'une deuxième canine perforée dans l'hypogée de la Source** (Huard, 1876, p. 24 ; Cazalis De Fondouce, 1877a, p. 8 ; Huard, 1877, p. 330 ; Cazalis De Fondouce, 1878, p. 445).

L'état de conservation de l'objet observé est **bon** malgré la présence de plusieurs fissures. Cet objet est de teinte beige et jaunâtre. Il mesure 33,8 mm de haut pour 8,9 mm de large. L'épaisseur varie entre 2,3 et 5,7 mm. Il pèse 2,18 g.

Avant d'être perforées, les faces mésiales de la canine ont été **abrasées** avec un mouvement longitudinal ou oblique pour créer deux facettes (Figure 256-b). Les stries semi-circulaires, unidirectionnelles, dédoublées, de longueur moyenne, de largeur mixte et assez nombreuses, présentes dans la perforation, suggèreraient une **perforation manuelle bifaciale** avec une mèche lithique subtriangulaire. **Le nombre d'actions techniques minimales et maximales potentielles est de quatre tandis que deux techniques différentes ont été utilisées** dans la fabrication de cet élément de parure.

La canine aménagée en pendeloque est **un peu usée** puisque la partie haute des arêtes de la perforation est un peu arrondie et qu'un émoussé est visible sur les parois de la perforation (Figure 256-a).

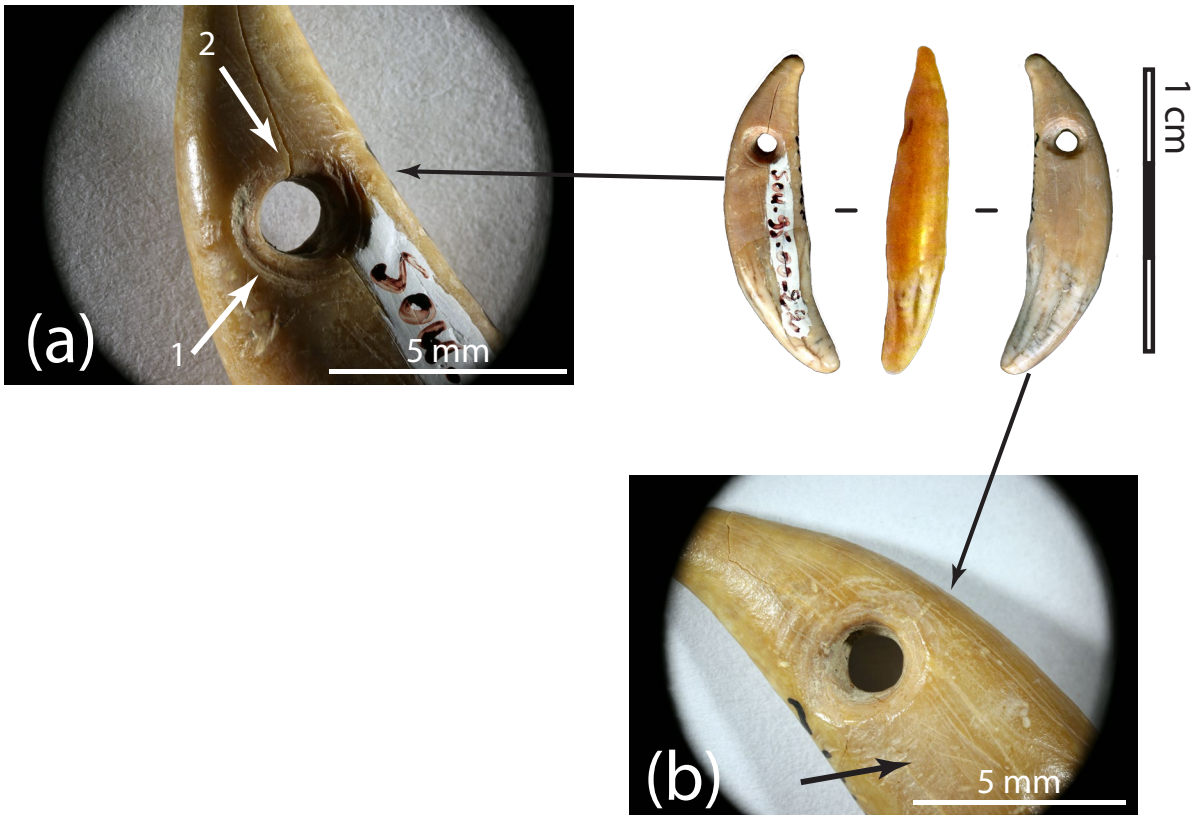


Figure 256 : Planche des photographies générales et des traces de la canine de Canidae SOU 95.00.22 : (a1) stries semi-circulaires sur les parois de la perforation (a2) émoussé des parois de la perforation et (b) stries d'abrasion sur les faces. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : générale z1.0 (a) et (b) z2.0.

3.2.2. Les volumes géométriques

Les 850 volumes géométriques (sur 851 éléments de parure au total) sont conservés au Musée départemental de l'Arles antique. Ces objets appartiennent très majoritairement à la sous-classe des objets finis, excepté un élément qui est une ébauche.

3.2.2.1. L'ébauche de perle prismatique en quartz hyalin

La seule ébauche d'élément de parure du site, bien conservée, a été fabriquée à partir d'un cristal entier de quartz hyalin, complètement transparent et incolore (Figure 257).

La section parallèle aux faces de forme hexagonale a une hauteur de 20,4 mm et une largeur de 13,2 mm. La section perpendiculaire aux faces a une épaisseur comprise entre 31,3 et 44,6 mm. Elle est quadrangulaire.

Une face polie et un début de perforation sont les seules traces observées. **Le nombre de techniques et d'actions techniques s'élève donc à deux**.

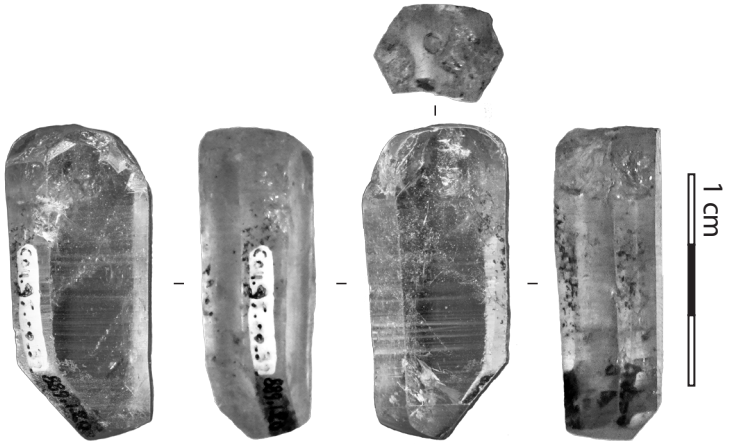


Figure 257 : Planche de scan et photographie de l'ébauche de perle prismatique en quartz hyalin COU 95.00.32

Cette ébauche a été découverte dans le **dolmen de Coutignargues**. Un autre objet, aujourd'hui égaré, peut être rapproché de cet élément. Il s'agirait d'un morceau de quartz entièrement percé et brisé (Nicolas, 1890, p. 483 ; Cartailhac, 1894, p. 328).

3.2.2.2. Les objets finis à perforation centrée

Parmi les éléments ornementaux de la sous-classe des objets finis de volumes géométriques, la **famille des objets à perforation centrée représente 98,9%** de la collection (*Cf.* Tableaux Annexes 3.2 Chapitre 3, p. 150). Les types qui y sont rattachés sont les perles discoïdes, cylindriques, polygonales, subsphériques, ellipsoïdales régulières et hautes, biconiques, et les boutons à perforation en V.

3.2.2.2.1. Les objets finis à perforation centrée et à sections quadrangulaire et circulaire, plats, de gabarit 2 et 3 : les perles discoïdes

Les perles discoïdes sont les objets les plus nombreux du site. Elles composent 88,7% du corpus (*Cf.* Tableaux Annexes 3.2 Chapitre 3, p. 150). **Le gabarit 2 y est majoritaire** (96%). Les pièces appartenant à ce gabarit dans les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille sont en vertèbres de brochet, calcaire, stéatite, et variscite. J'y ai ajouté les perles en coquille et en calcite où le gabarit 3 y est majoritaire, car elles sont peu nombreuses et leur forme correspond à la définition d'une perle discoïde.

◊ **Les perles discoïdes en coquille**

Les perles sont au nombre de cinq et ont toutes été découvertes dans **le dolmen de Coutignargues**. Elles sont **bien conservées** malgré les tranches, les faces et les perforations un peu desquamées.

Le type de coquille utilisée pour fabriquer ces éléments n'est pas identifiable. En effet, aucun décor n'est visible. Deux des cinq perles ont une face inférieure plus ou moins concave. Elles sont toutes beiges.

Les diamètres des sections parallèles aux faces varient entre 8,3 et 11,1 mm [166]. **L'écart semble assez important pour seulement cinq objets** (*Cf.* Tableaux Annexes 3.3 Chapitre 3, p. 151). La moyenne du rapport D/L de ces pièces est de 1,05 avec un écart-type de 0,07. Les perles discoïdes en coquille de la nécropole d'Arles-Fontvieille sont **un peu moins circulaires** que d'autres. En effet, trois d'entre elles ont une section parallèle aux faces plutôt ovalaires (Figure 258). Toutefois, les effectifs ne sont pas assez nombreux pour voir s'il existe des différences de dimensions entre les deux.

Les sections perpendiculaires aux faces ont des épaisseurs minimales compris entre 2,4 et 4 mm et des maximales entre 3,8 et 4,4 mm. La différence entre ces deux mesures varie de 0 à 2,4 mm**. Les écarts sont donc assez prononcés**. Trois des perles ont une section perpendiculaire aux faces hexagonales avec des arêtes droites et légèrement décentrées vers la face supérieure. Les deux autres ont une section quadrangulaire à deux pans arrondis dont le bombé est centré et prononcé. **Ces perles ont donc une morphologie hétérogène.**

Figure 258 : Planche des scans des perles discoïdes en coquille du dolmen de Coutignargues.

Les diamètres des orifices de la perforation varient entre 2,9 et 4,2 mm. Les perforations de la face supérieure sont un peu plus grandes que celles du côté inférieur (*Cf.* Tableaux Annexes 3.3 Chapitre 3, p. 151). Les diamètres de la lumière sont compris entre 2,4 et 2,8 mm. **La série semble homogène**. Les orifices et les lumières sont presque tous circulaires et l'ensemble des contours est régulier. Les sections des perforations sont plutôt cylindriques excepté celle de la perle COU

[166] Je ne donnerai pas le coefficient de variation du fait de l'effectif insuffisant.

95.00.1-1680 qui a une morphologie entre biconique et cylindrique. **Elles sont peut-être bifaciales sauf une qui semble unifaciale.**

La masse de ces perles varie entre 0,33 g et 0,79 g. **Le poids total est de 2, 95g**.

Il y a assez peu de traces sur les perles discoïdes en coquille du dolmen de Coutignargues. Les stries sont présentes uniquement dans les perforations (Figure 259-a, Tableau 69). Les faces et les tranches sont en partie recouvertes par un poli donnant un aspect très lisse et brillant aux objets (Figure 259-b, Tableau 70). Ces traces sont peut-être d'origine technique ou en partie fonctionnelle. Seule une perforation présente un potentiel émoussé d'origine fonctionnelle sur une partie des parois. Cette trace efface les stries.

Localisation	Nombre de perles	Caractéristiques des traces	Caractéristiques des stries
Perforation	3 - 60%	Unifaciales ou bifaciales bilatérales Circonscrites ou développées Superficielles	• Circulaires • Concentriques • Fines • Nombreuses

Tableau 69 : Caractéristiques des stries d'origine technique observées sur les perles discoïdes en coquille du dolmen de Coutignargues

Localisation	Nombre de perles	Caractéristiques des traces
Faces	4 - 80%	• Bifaciales bilatérales • Développées • Marquées
Tranches	3 - 60%	• Bilatérales • Développées • Marquées

Tableau 70 : Caractéristiques des polis peut-être d'origine technique observée sur les perles discoïdes en coquille du dolmen de Coutignargues.

Malgré leur apparence similaire (matière et couleur), les perles discoïdes en coquille du dolmen de Coutignargues présentent de **nombreuses différences qui pourraient être dues à leur fabrication** (Figure 260) :

- Le débitage n'est pas déterminable. Toutefois, les dimensions des tranches indiquent que le support a été choisi soit sur une coquille épaisse soit dans la partie la plus épaisse de la coquille.
- Les faces sont ensuite aplaties à l'aide d'une technique indéterminée faute de traces (abrasion ?).
- Les perles ont été perforées à l'aide d'un foret mécanique (peut-être suivi d'un alésage). Les tranches ont peut-être été façonnées individuellement, ce qui expliquerait leur variabilité. L'ordre entre ces deux étapes n'est pas connu.

- Pour finir, au vu de la régularité de leur surface, les perles auraient peut-être été polies.

Le nombre d'actions techniques identifiées varie entre six et huit, mais l'ensemble des chaines opératoires devaient en comporter bien plus. Il en est de même pour celui des techniques dont le nombre minimal est de quatre ou cinq.

Les perles sont toutes peu ou pas usées. En effet, les arêtes des perforations sont toutes nettes et ne présentent pas d'émoussés. Une perle est peut-être un peu plus usée que les autres par la présence d'un émoussé sur les parois de la perforation.

Pour conclure, la variabilité des dimensions et des morphologies des perles discoïdes en coquille du dolmen de Coutignargues pourrait être due soit à un façonnage perle par perle soit de productions différentes.

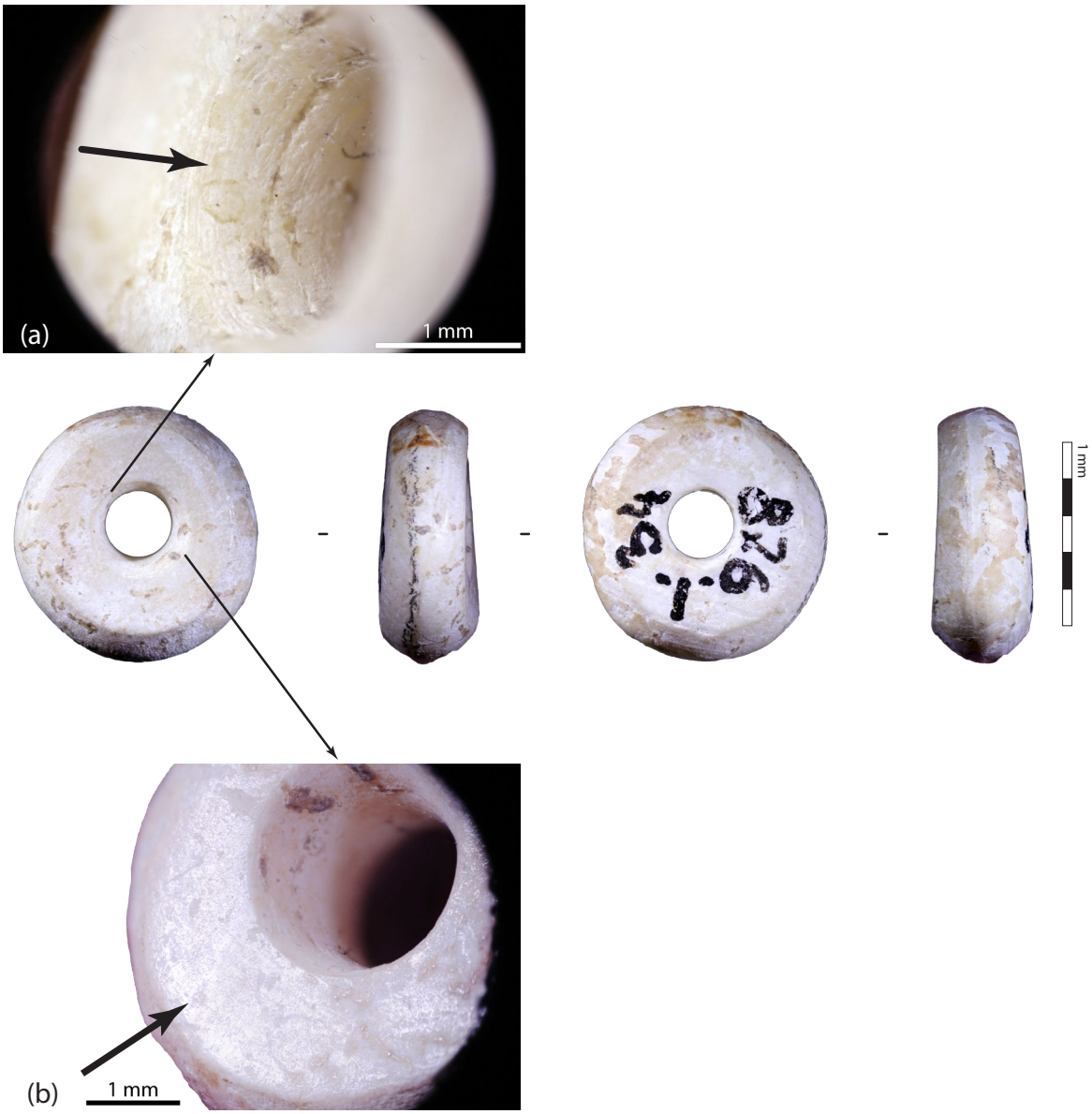


Figure 259 : Planche de photographies générales et des traces de la perle COU 95.00.1-1446 : (a) stries circulaires sur les parois de la perforation et (b) poli sur une des faces. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG : générale z1.0, (a) z4.0 et (b) z2.5.

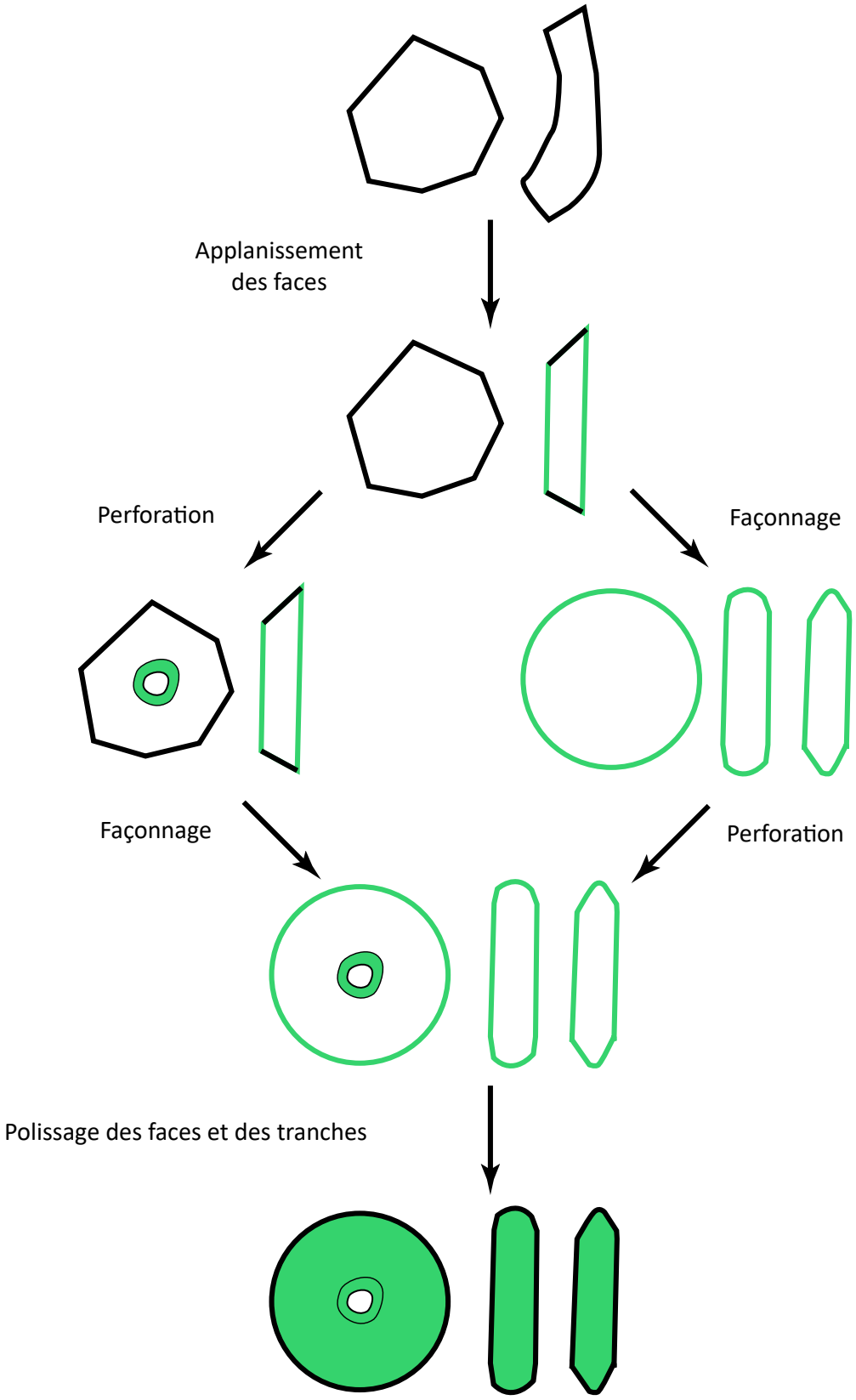


Figure 260 : Schéma opératoire des perles discoïdes en coquille de l'hypogée du Castelet. En vert, les étapes et traces certaines.

◊ Les perles discoïdes en vertèbres de brochet

Le dolmen de Coutignargues a livré 246 perles en vertèbres de poisson, 130 d'entre elles sont conservées au Musée départemental de l'Arles antique (105 en vitrine : COU 95.00.38 et 25 en réserve : COU 95.00.2). Les autres ont été égarées. Seules les 25 pièces de COU 95.00.2 et une pièce de COU 95.00.38 ont été observées.

- *État de conservation*

L'état de conservation des perles est plutôt **moyen** (42,3%*, cf.* Tableaux Annexes 3.4 Chapitre 3, p. 152), mais bon pour plus d'un tiers d'entre elles. Les principaux stigmates taphonomiques étant des enlèvements emportant une partie de la perle plus ou moins importante.

- *Matière Première*

La détermination de la matière première employée pour la fabrication de ces perles a été réalisée par plusieurs ichtyologues. Dans un premier temps, M. Sternberg du Centre Camille Jullian (C.C.J. UMR 7299) est venue observer les perles situées dans les réserves. Elle a confirmé qu'il s'agissait bien de poisson et que l'ensemble des perles est issu d'individus de la même espèce. G. Piquès (ASM, UMR 5140) favorise **l'hypothèse du brochet**, mais n'exclut pas toutefois, l'utilisation de vertèbres de raie. La difficulté est que le corps des vertèbres a été retravaillé (foramen agrandi, centrum façonné selon M. Sternberg), enlevant des caractères anatomiques. Bien qu'elle ne soit pas allée plus loin dans la détermination, M. Sternberg a affirmé que les vertèbres avaient probablement été prélevées **sur plusieurs individus, âgés de cinq à six ans selon les cernes de croissance**.

- *Morphométrie*

Les sections parallèles aux faces ont un diamètre compris entre 3,8 et 5,8 mm (50% entre 4,1 et 4,5mm). Elles sont **toutes du gabarit 2. La série est particulièrement homogène** (CV : 9%, *cf.* tableaux Annexes 3.4 Chapitre 3, p. 152). Bien que les corps vertébraux aient été retravaillés, on peut supposer que les vertèbres ont pu être sélectionnées pour leur taille.

Les sections perpendiculaires aux faces ont une épaisseur comprise entre 1,7 et 3,2 mm dont la moitié entre 2,4 et 2,7 mm. **Les épaisseurs sont homogènes (CV : 13%).** Les perles ont une section perpendiculaire de forme quadrangulaire (38,5% : 10 pièces) ou quadrangulaire à deux pans arrondis (42,3% : 11 objets). Deux objets ont une section hexagonale (Figure 261).

Les diamètres des orifices des perforations sont compris entre 1,1 et 1,7 mm. **Les dimensions sont donc homogènes** (CV : 11%, 50% des dimensions entre 1,4 et 1,6 mm). Les sections sont presque toutes cylindriques à l'exception d'une qui est de forme biconique.

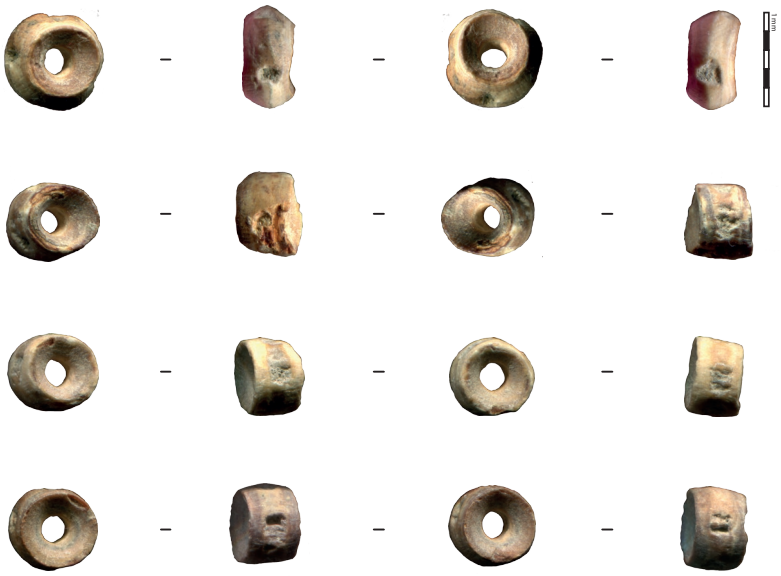


Figure 261 : Planche de scan des perles discoïdes en vertèbre de brochet du dolmen de Coutignargues

- *Masse*

Les perles discoïdes en vertèbre de brochet du dolmen de Coutignargues pèsent entre 0,02g et 0,06g. La moitié pèse entre 0,04 et 0,05 g. Le poids total des 130 objets conservés au Musée départemental de l'Arles antique est **d'environ 5g**[167].

- *Schéma opératoire*

L'étape de débitage est difficile à déterminer pour ce type d'objets. Cela consisterait donc à enlever les épines, les apophyses et les côtes. Aucune trace de technique pouvant résulter d'un débitage n'a été observée sur les perles. Ces enlèvements ont pu également aussi avoir lieu pendant le façonnage ou la décarnisation.

La seule technique identifiée pour le façonnage est l'abrasion. Sur 26 perles observées, 23 présentent des stries sur leur tranche (17 en ôtant celle en mauvais état de conservation : Figure 262-a). **Le but est de donner aux perles leur forme arrondie et d'homogénéiser leur diamètre**. Les **stries** sont disposées de manière transversale ou légèrement oblique. Cette disposition est probablement due à un mouvement longitudinal sur l'outil abrasant. Quelques stries longitudinales ont été observées. Cependant, elles sont rares et souvent isolées (Figure 262-a). Les perles ont probablement été abrasées enfilées sur un lien dans un mouvement de va-et-vient longitudinal à l'outil abrasif et peut-être de manière transversale. Les morphologies des sections perpendiculaires aux faces, à la fois quadrangulaires à deux pans arrondis, quadrangulaires et hexagonaux sont semblables à celles que l'on peut trouver sur les perles en coquille façonnées en série (Ricou, Esnard, 2000, p. 93-94).

En comparant les perles avec des vertèbres de poisson, j'ai pu vérifier que **la cavité cordale avait bien été agrandie**. Toutefois, aucune trace technique n'est visible sur les parois. La forme cylindrique indiquerait que **les perforations ont probablement été alésées** (Figure 262-b). Le cône présent autour des contours sur la perle COU95.00.2-1765 (Figure 262-c) pourrait indiquer que les

[167] Les 113 autres perles sont reliées à l'aide d'un fil en nylon qui n'a pu être enlevé au moment de la pesée.

perforations auraient été obtenues par un mouvement rotatif continu, avant d'être alésées. L'alésage a recouvert les traces d'une perforation rotative continue sur les parois des perforations. Il est difficile de savoir si cela a été le cas pour les autres perles. On peut émettre l'hypothèse que les cavités cordales des vertèbres ont été directement alésées. Étant donné le modèle proposé pour l'abrasion, **il est probable que les perles aient été perforées avant d'être abrasées**.

Le nombre d'actions techniques semble donc limité à deux ou trois par objets sauf pour la perle 1765 où il s'élèverait à quatre. Le nombre maximum de techniques possibles est indéterminé, mais doit être proche de six étant donné que la vertèbre est assez peu travaillée (deux actions pour enlever les épines, les apophyses et les côtes, trois pour la perforation si toutes les perles sont perforées bifacialement avant d'être alésées, et une pour le façonnage des tranches). **Le nombre de techniques minimal est de deux** avec un maximum proche de quatre.

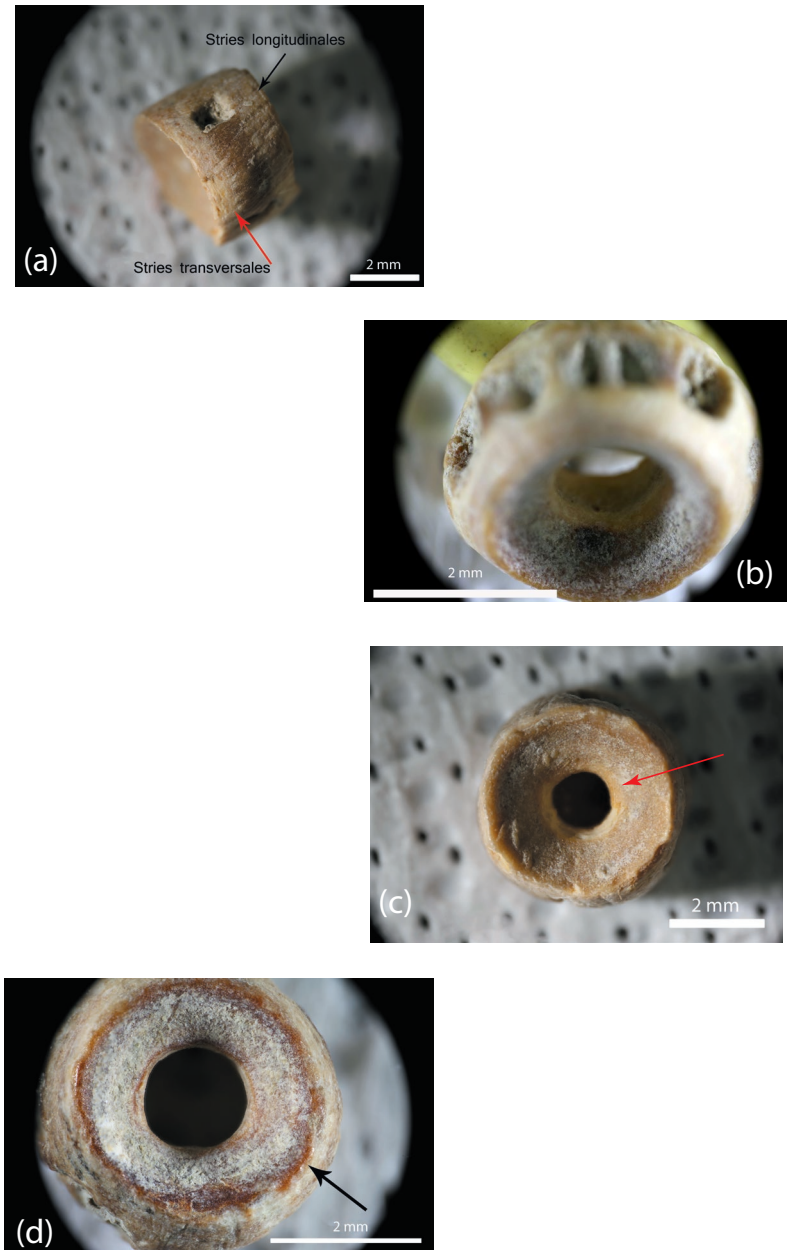


Figure 266 : Planches de photographies et scans des traces techniques et fonctionnelles des perles discoïdes en vertèbre de brochet du dolmen de Coutignargues : (a1) stries longitudinales et (a2) transversales d'abrasion sur les tranches, (b) perforation cylindrique, (c) cône de perforation, (d) émoussé des arêtes des faces. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : générale, (a), (c) et (d) z2.0, (b) z4.0.

- *Schéma d'usure*

Sur les 21 perles en vertèbres de brochet, dont l'état de conservation permettait l'observation des traces d'usure, **les stigmates d'utilisation sont homogènes** : le type, la localisation, et l'étendue sont semblables et récurrents.

L'usure des perles du dolmen de Coutignargues est peut-être caractérisée par **la présence d'un poli et d'un émoussé systématique sur les arêtes des faces** (Figure 262-d). Ces stigmates sont parfois accompagnés d'éclats et d'une coloration localisée sur cette partie de l'objet, traces pouvant résulter également de phénomènes post-dépositionnels. **Les tranches des éléments de parure en vertèbre de poisson présentent toutes un poli couvrant**. Celui-ci est d'intensité différente selon les perles. Sur certaines, les stries d'abrasion sont encore visibles sur toute la largeur de la tranche. Le poli a arrondi les jonctions entre les stries, mais ne les a pas totalement effacées. Sur d'autres perles, **l'usure a probablement fait disparaitre les stries sur la partie médiane de la tranche** (Figure 266-d). Pour les perles les plus usées, les alvéoles et les insertions des arêtes et des côtes des poissons ont été agrandies creusant un peu plus les tranches des éléments de parure (Figure 266-c). Ces stigmates peuvent toutefois, résulter de phénomènes taphonomiques. La faible usure de la perforation est aussi un élément régulièrement observé. En effet, aucune perle ne présente de déformation des parois. Les contours sont très légèrement émoussés et polis.

Les objets en vertèbres de poissons ont peut-être été portés, **probablement enfilés sur un lien en suspension libre**. En effet, ce genre de système d'attache entraine une usure diffuse autour et à l'intérieur de la perforation (Bonnardin, 2009, p. 119). L'usure n'est pas assez développée sur les contours des perforations pour justifier la disparition totale des traces techniques sur les parois, cette absence est sûrement due à la technique utilisée : l'alésage. Le poli de la tranche résulterait du mouvement rotatif que fait la perle sur elle-même et du frottement contre un support. Cependant, seule une analyse microscopique permettrait réellement de déterminer l'origine de ces polis.

L'emplacement exact des perles dans le monument n'est pas connu. Selon R. Montaut (Montaut, 1893, p. 135), **elles auraient été retrouvées de manière éparse**. Cela ne veut pas dire pour autant qu'elles ne formaient pas un ensemble avant d'être éparpillées à la suite d'une action anthropique ou naturelle. Elles pouvaient donc constituer un ou plusieurs assemblages. Ces objets ont probablement été enfilés sur un lien avec d'autres objets de parure (que ce soit d'autres perles du même type ou des éléments différents). Ce contact avec d'autres objets entraine le poli et l'émoussé visibles sur les arêtes des faces (Figure 262).

◊ Les perles discoïdes en calcaire

Les perles discoïdes en calcaire sont au nombre de quatre. Ces perles ont peut-être été découvertes dans **l'hypogée du Castelet**. Deux d'entre elles sont en bon état, contrairement aux deux autres qui sont moyennement ou mal conservées. Ces objets en calcaire blanc, légèrement beige, n'ont pas été observés à la loupe binoculaire.

La section parallèle aux faces mesure entre 5,6 et 7,4 mm de diamètre [168]. La moyenne du rapport D/L est de 1. L'écart-type étant de 0,04, les perles ont donc une section parallèle aux faces circulaires.

Les sections perpendiculaires aux faces ont une épaisseur minimale comprise entre 2,1 et 4 mm tandis que la dimension maximale de la section varie entre 2,3 et 4,5 mm. La différence entre ces deux mesures est comprise entre 0,2 et 0,5 mm. Les faces sont donc plutôt verticales ou légèrement inclinées. La forme des sections perpendiculaire est surtout quadrangulaire à deux pans arrondis avec un bombé centré ou légèrement décentré, la dernière est quadrangulaire droite (Figure 263). **Ces perles ont donc une morphologie homogène.**

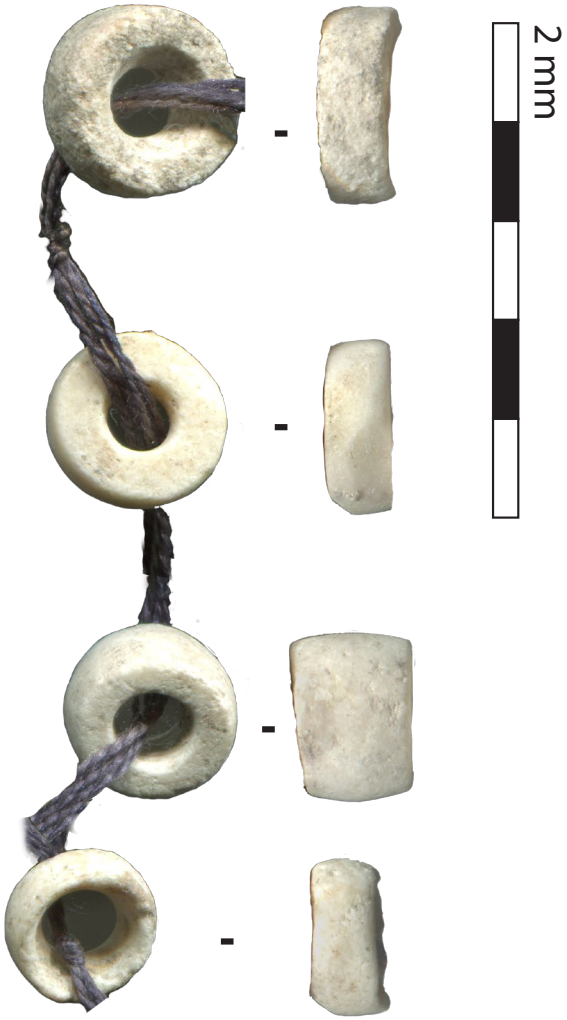


Figure 263 : Photographie des perles discoïdes en calcaire de l'hypogée du Castelet.

[168] Je ne donnerai pas le coefficient de variation du fait de l'effectif insuffisant.

◊ Les perles discoïdes en stéatite

Les perles discoïdes en stéatite des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille sont au nombre de 500 dans le musée : **498 pour l'hypogée du Castelet et deux pour le dolmen de Coutignargues.** À cela s'ajoutent 19 objets pour l'hypogée du Castelet qui sont signalés par P. Cazalis de Fondouce (1878, p. 18). Parmi les objets conservés au Musée départemental de l'Arles antique, 232 ont été mesurés. Le type de stéatite de ces perles a également été déterminé. Quarante-cinq ont fait l'objet d'une observation plus approfondie (état de conservation et traces).

- *État de conservation*

L'état de conservation de ces perles est plutôt **bon** (62,2%) ou **moyen/bon** (24,4%*, cf.* Tableaux Annexes 3.5 Chapitre 3, p. 152). **Le clivage en deux parties de certaines perles constitue le principal stigmate taphonomique** (Figure 264). Il est présent sur 30,6% des 232 perles. **Le nombre original de perles devait donc être inférieur**. Dans certains cas, les surfaces d'origine n'ont disparu que partiellement.

Figure 264 : Photographie de la perle discoïde en stéatite ARN 95.00.59-1451 clivée.

- *Matière première*

Deux faciès de stéatite ont pu être observés (Figure 265):

- Le type S2 noir, présentant un aspect gras avec des inclusions marron un peu translucides. Il représente 34,2 % des 232 perles mesurées.
- Le type S7 est gris-marron. Il est d'aspect très fin parfois feuilleté. Il pourrait s'agir de talcitite schisté ou folié présent sur les gisements de stéatite (Boutin, 2016, p. 94-95). Les perles fabriquées avec ce type de stéatite sont plus nombreuses (58,2%).

Figure 265 : Photographie des différents types de stéatite utilisés pour la fabrication des perles discoïdes des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille

- *Morphométrie*

Les sections parallèles aux faces des perles discoïdes en stéatite mesurent entre 4,1 et 9,1 mm de diamètre (*Cf.* Tableaux Annexes 3.6 Chapitre 3, p. 153) dont la moitié de ces dimensions est comprise entre 4,6 et 5,1 mm. Elles sont **toutes du gabarit 2. La série est particulièrement homogène** (CV : 13%). La moyenne du rapport D/L est de 0,99. L'écart-type est d'environ 0,03. Les perles discoïdes en stéatite de la nécropole de Fontvieille sont donc **plutôt circulaires**, mais un peu moins que d'autres séries que j'ai déjà présentées. Deux perles ressortent par leur diamètre supérieur d'au moins 3 mm : COU 95.00.17 et 19. **Ce sont les seules de gabarit 3** (Figure 266).

Les sections perpendiculaires aux faces ont une épaisseur minimale allant de 0,2 à 4 mm (la moitié entre 1 et 2 mm*, cf.* Tableaux Annexes 3.6 Chapitre 3, p. 153). Les épaisseurs maximales varient entre 0,4 et 4,2 mm (50% entre 1,3 et 2,3 mm). **Elles sont hétérogènes** (CV : 44% et 37%). Ces

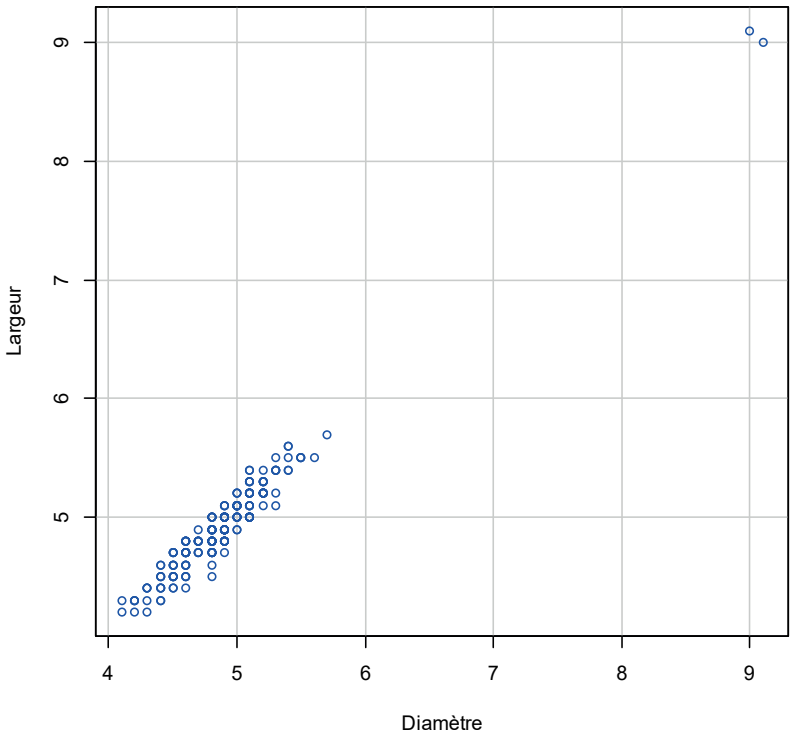


Figure 266 : Nuage de point du diamètre des perles discoïdes en stéatite des monuments mégalithiques de Fontvieille en fonction de la largeur

deux dimensions sont toutefois, corrélées entre elles[169]. La différence entre l'épaisseur maximale et la minimale varie entre 0 et 1,6 mm (50% entre 0,1 et 0,5 mm). Les différentes mesures prises sur les sections perpendiculaires aux faces ne sont pas corrélées avec les diamètres des pièces[170] (Figure 267). **Le contrôle de ces dimensions ne parait pas être recherché.**

Sur les 45 perles observées, 91,1% ont une section quadrangulaire principalement droite. Les cinq autres ont une section quadrangulaire à deux pans arrondis avec un bombé centré et peu prononcé, soit une forme relativement proche des sections quadrangulaires (Figure 271). **Ces sections ont donc une morphologie homogène.**

Les orifices des perforations ont des diamètres mesurant entre 1,5 et 4,5 mm (*Cf.* Tableaux Annexes 3.7 Chapitre 3, p. 153), dont la moitié de ces dimensions est comprise entre 2,1 et 2,8 mm. La série est plutôt homogène (CV entre 14 et 17%). Les diamètres des lumières varient entre 1,1 et 2,8 mm (50% entre 1,2 et 1,8 mm). Ces dimensions sont homogènes (CV de 12%). Les formes des orifices sont majoritairement circulaires (*Cf.* Tableaux Annexes 3.7 Chapitre 3, p. 153-154). Les contours des lumières sont réguliers (62,2%) ou légèrement irréguliers (20%). Les sections des 45 perforations observées sont de morphologie très variée (*Cf.* Tableaux Annexes 3.7 Chapitre 3,

[169] Rho de Spearman entre l'épaisseur minimal et maximale : r= 0,91178971. La réalisation d'un test de corrélation de Spearman asymptotique entre ces deux variables donne une p-value inférieur à 0,05 ($2{,}2 \times 10^{-16}$). H_0 (la corrélation est égale à 0) est rejetée. La corrélation est donc significativement différente de 0.

[170] Rho de Spearman entre le diamètre et l'épaisseur minimale : r= -0,02162152. La réalisation d'un test de corrélation de Spearman asymptotique entre ces deux variables donne une p-value supérieur à 0,05 (0,7435). H_0 (la corrélation est égale à 0) n'est pas rejetée. La corrélation n'est donc pas significativement différente de 0.

Rho de Spearman entre le diamètre et l'épaisseur maximale : r=-0.00517443. La réalisation d'un test de corrélation de Spearman asymptotique entre ces deux variables donne une p-value supérieur à 0,05 (0,9376). H_0 (la corrélation est égale à 0) n'est pas rejetée. La corrélation n'est donc pas significativement différente de 0.

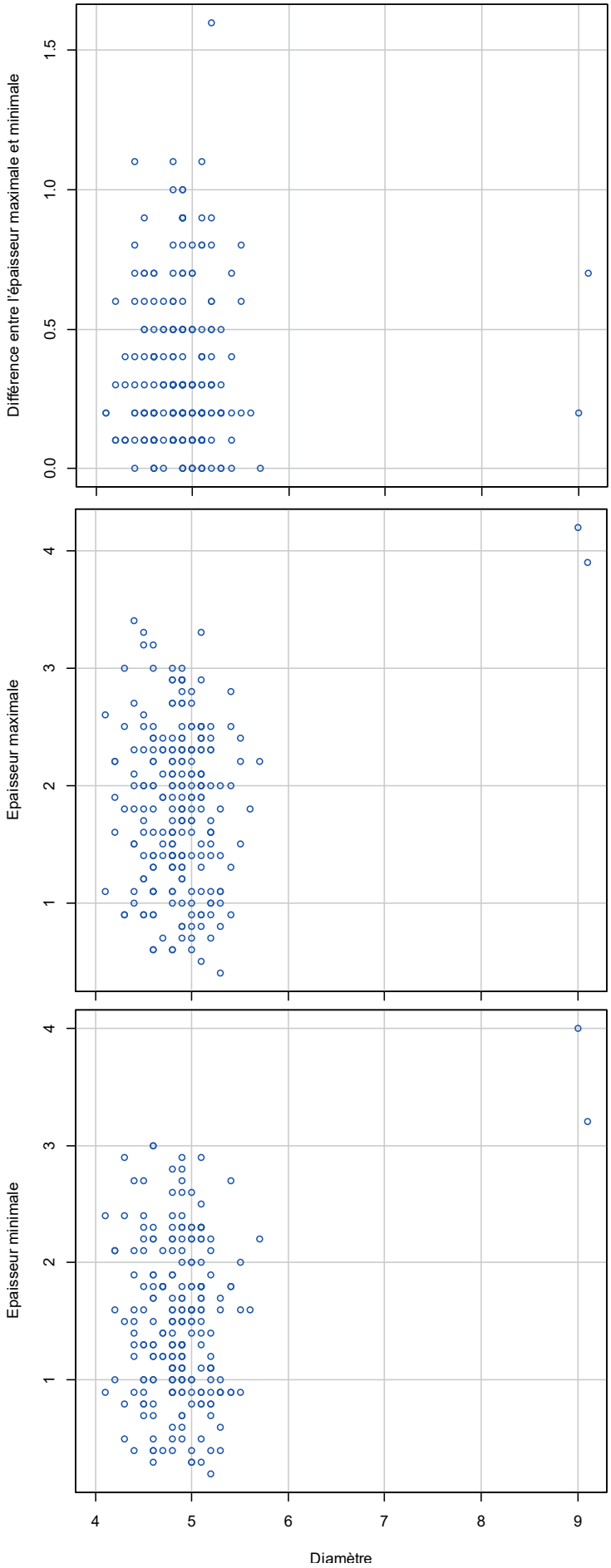


Figure 267 : Nuage de point du diamètre des perles discoïdes en stéatite des monuments mégalithiques de Fontvieille en fonction de l'épaisseur minimale, maximale et de la différence entre les deux.

p. 154). Elles sont biconiques, coniques, cylindriques ou mixtes (surtout les sections composées de deux semi-cônes séparés par une partie cylindrique). Les perforations sont cependant, **un peu plus bifaciales qu'unifaciales** (42,9 et 23,8%).

- *Masse*

La masse des perles discoïdes en stéatite varie entre 0,01 et 0,61g dont la moitié pèse entre 0,04 et 0,08 g. Le coefficient de variation est de 88%, indiquant que **la masse est très variable**. Elle semble corrélée avec les épaisseurs[171]. Le poids total des 500 perles est d'environ **39,3 g**[172].

- *Les traces observées*

Des **stries** sont visibles sur les faces et sur les parois des perforations (Figure 268-a et b, Tableau 71). Celles sur les faces sont probablement liées à une action de **sciage du bloc** (Viola, 2016, p. 203-204). Celles dans les perforations sont liées aux **actions de perçage**. Il faut noter que les stries minoritaires ont été observées sur les parois dont les orifices sont de formes bilobées.

Localisation	Nombre de perles	Caractéristiques des traces	Caractéristiques des stries	Chronologie
Face	8 -16%	Unifaciales unilatérales ou bilatérales Circonscrites ou développées Superficielles ou marquées	• Obliques • Unidirectionnelles • Parallèles • Longues • Large • Unique ou rares	Recoupées par la perforation
Perforation	15 - 30%	Bifaciales bilatérales Circonscrites ou développées Superficielles ou marquées	• Circulaires • Concentriques • Surtout moyennes • Surtout assez nombreuses	
Perforation	2 - 4%	Unifaciales unilatérales Circonscrites Marquées	• Semi-circulaires • Longueur moyenne • Largeur moyenne • Nombreuses	

Tableau 71 : Caractéristiques des stries d'origine technique observées sur les perles discoïdes en stéatite des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille

Un **poli** couvre les faces et les tranches (Figure 268-c). Ces stigmates peuvent être dus à un **polissage de finition ou à l'usure des perles**. Trois modèles sont majoritaires (*Cf.* Chapitre 3 Paragraphe 2.2.1.1.3) :

- Le modèle 1 : 33,3% (Figure 199) ;
- Le modèle 2 : 31% ;
- Et le modèle 4 où l'une des faces et la tranche sont polies tandis l'autre face est rugueuse : 26,2%.

[171] Rho de Spearman entre l'épaisseur minimale et la masse : r= 0,83414569. La réalisation d'un test de corrélation de Spearman asymptotique entre ces deux variables donne une p-value inférieur à 0,05 ($2{,}2 \times 10^{-16}$). H_0 (la corrélation est égale à 0) est rejetée. La corrélation est donc significativement différente de 0.

Rho de Spearman entre l'épaisseur maximale et la masse : r= 0,83531726. La réalisation d'un test de corrélation de Spearman asymptotique entre ces deux variables donne une p-value inférieur à 0,05 ($2{,}2 \times 10^{-16}$). H_0 (la corrélation est égale à 0) est rejetée. La corrélation est donc significativement différente de 0.

[172] Le deuxième collier a été pesé avec son fil en nylon.

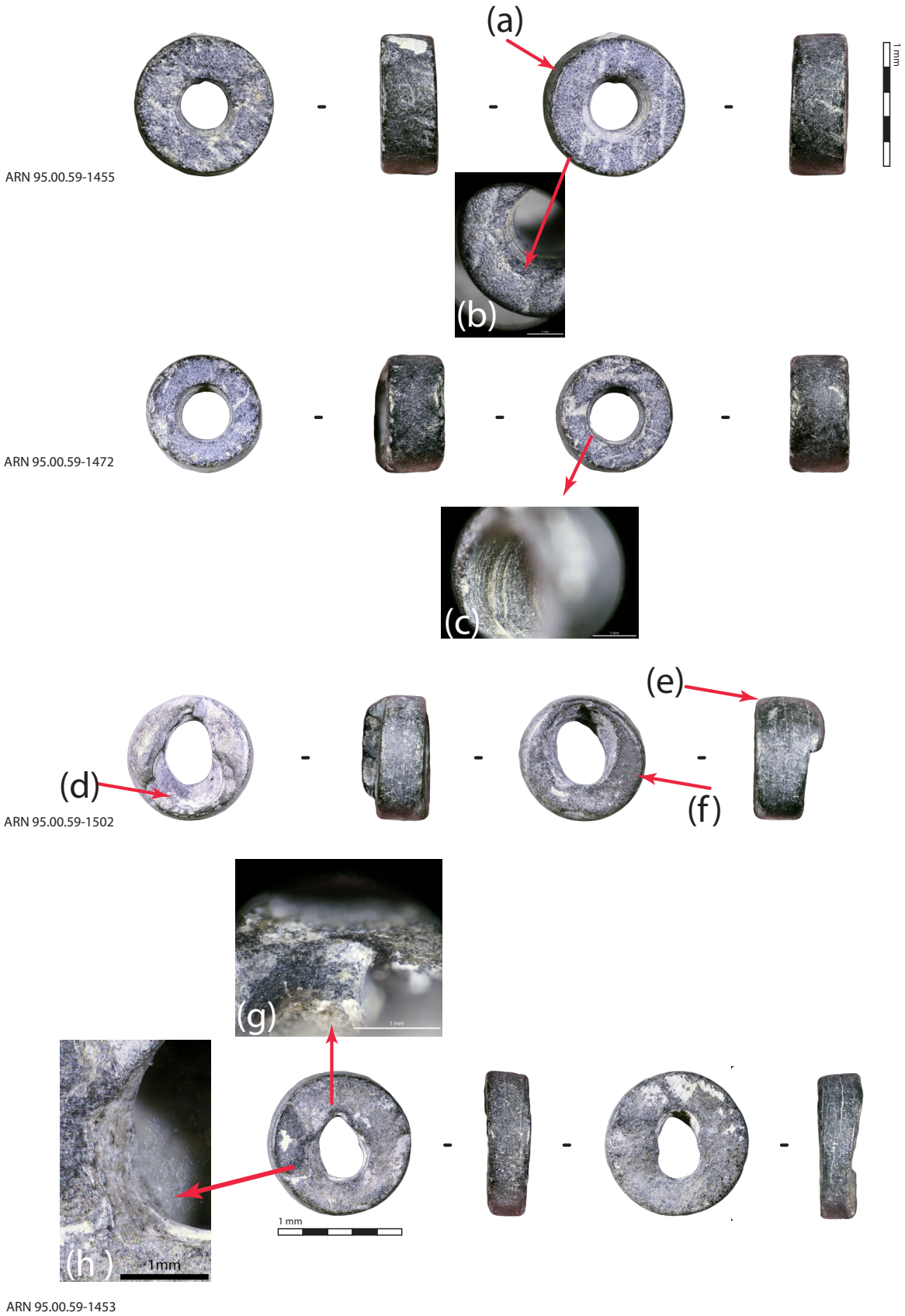


Figure 268 : Planche de photographie des traces techniques et fonctionnelles visibles sur les perles discoïdes en stéatite des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille : (a) arête de la face polie, (b) stries sur la face, (c) stries sur les parois de la perforation, (d) stries semi-circulaires sur les parois de la perforation, (e) poli sur la tranche, (f) poli sur la face, (g) échancrure dans la perforation et (h) enlèvement autour de la perforation. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG : Photographies générales z2.5, (b) z5.0, (c) et (g) z6.3.

Des **émoussés** marqués accompagnés par des polis superficiels sont présents sur les parois des perforations. Ces stigmates sont plus ou moins étendus selon le modèle (*Cf.* Chapitre 3 Paragraphe 2.2.1.1.3, Figure 201). Le modèle C est majoritaire (21,4%), les autres ne sont présents que sur une perle. Les arêtes des perforations de quelques perles sont plus ou moins arrondies (20% sont un peu arrondies et 13,3 % sont arrondies). **Ces traces pourraient être d'origine fonctionnelle.**

D'autres traces ont été observées sur les 45 perles étudiées, mais leur origine est indéterminée. Il s'agit **d'enlèvements et d'échancrures** localisés le long des orifices des perforations leur donnant des contours très irréguliers (Figure 268-d et e). Sont-ils liés à une perforation manuelle par percussion, ou bien sont-ils d'origine taphonomique ? L'émoussé des arêtes des faces n'ont pas une origine certaine (*Cf.* Chapitre 3 Paragraphe 2.2.1.1.3). Le modèle (a) est tout de même majoritaire (59,5%) suivi du (b) qui est présent sur 28,6% des perles observées (Figure 197).

- *Fabrication et usure*

Le schéma opératoire n'est peut-être pas le même selon le type de faciès du fait que les types de stéatite ont des structures différentes. Cependant, il est difficile de l'affirmer avec certitude, car **très peu de traces techniques ont été observées sur les perles en S7** excepté le polissage des faces et des tranches (une pièce a des stries dans sa perforation). Est-ce le faciès qui imprime peu les stigmates ? Est-ce à cause des clivages et de la perte des surfaces d'origine ? Ou bien est-ce un une étape technique différente qui efface les traces des étapes de façonnage ? Ou une usure plus marquée ? Il est probable que plusieurs de ces facteurs soient responsables de l'absence de traces de fabrication sur les perles en S7. **Les perles discoïdes en stéatite de type S2 possèdent plus de traces permettant de reconstituer en partie leur schéma opératoire décomposé en plusieurs étapes** (Figure 269) :

- Le débitage est indéterminable, mais le bloc était sûrement de forme allongée.
- Étant donné que toutes les perles ont presque toutes une section quadrangulaire droite et que le diamètre varie peu, il est possible que ce support ait été façonné afin de donner la forme arrondie avant son découpage ; à moins qu'il ne s'agisse d'un façonnage des tranches individuel ou encore d'une technique d'abrasion des tranches en série ne faisant pas varier la morphologie des sections perpendiculaires aux faces. Les faces sont façonnées par le sciage du bloc avec une lame en silex (Viola, 2016, p. 203-204).
- Les objets sont ensuite perforés à partir des deux faces à l'aide d'un foret mécanique (du fait des orifices très circulaires et réguliers et des stries circulaires et concentriques) d'une mèche subtriangulaire lithique. Elles sont parfois alésées.
- La dernière étape consiste à polir les tranches. Les faces sont peut-être également polies, car les traces de sciage sont superficielles et rares. Le polissage serait alors moins prononcé.

Les perles discoïdes en S2 du dolmen de Coutignargues sont probablement issues d'un schéma opératoire différent, mais celui-ci n'a pu être identifié.

Le nombre d'actions techniques identifiées de ce schéma opératoire est compris entre 5 et 8 selon les pièces. Au minimum, trois ou quatre techniques ont été employées dans la fabrication des perles en stéatite de type S2. Ces nombres sont certainement supérieurs.

Il semble y avoir également une usure différenciée entre les perles en S2 et en S7, mais c'est peut-être également dû à la structure de la matière. **Les objets en stéatite de type S7 paraissent plus usés.** En effet, les arêtes des perforations sont plus arrondies et les échancrures sont principalement localisées sur ces perles. Toutefois, les différents degrés d'usure semblent assez équilibrés (Tableau 72). Les perles en S2 seraient moins usées. Sur les 18 observées, 61,1% sont peu ou pas usées (arêtes des perforations nettes, pas d'émoussé dans la perforation) et 27,8% sont peut-être un peu usées (arêtes plus arrondies et émoussé dans la perforation).

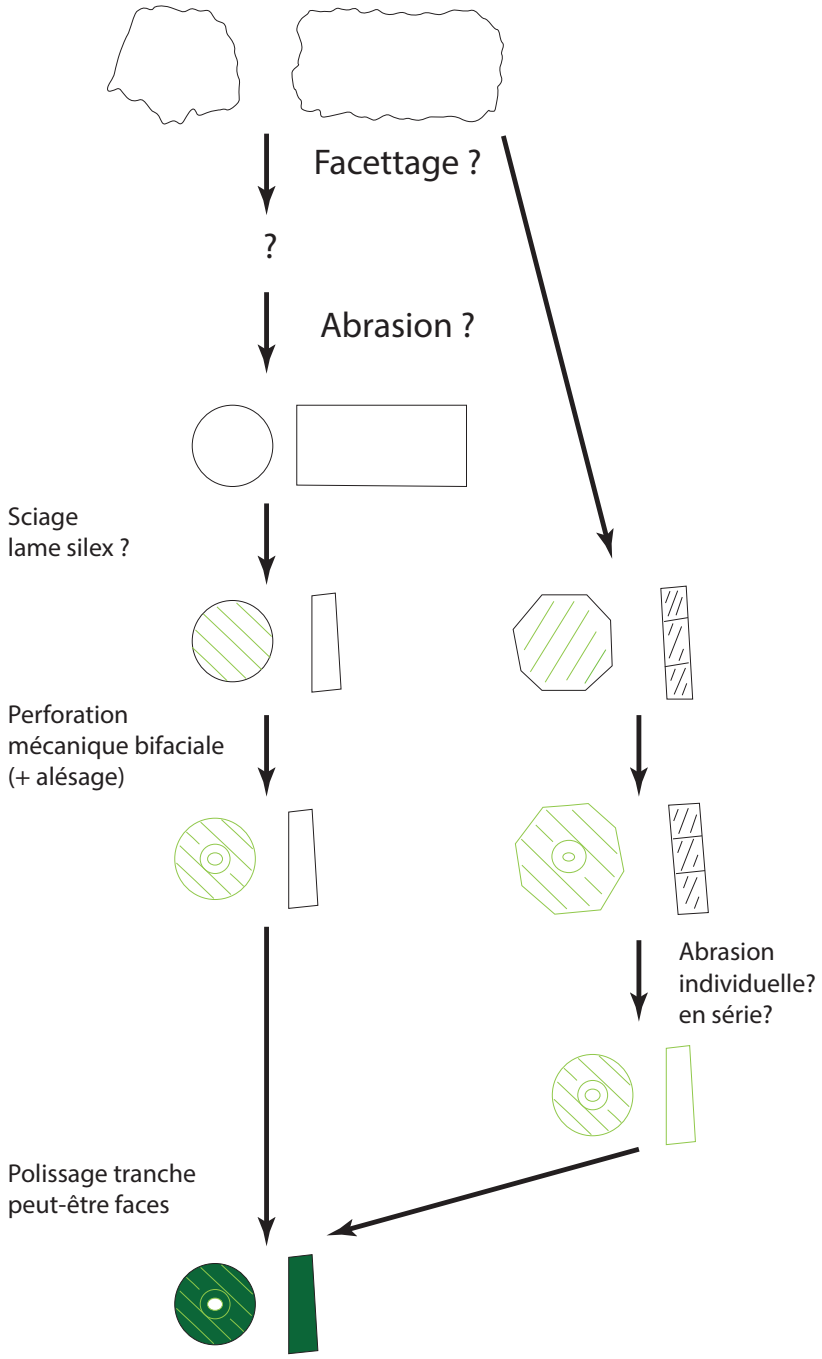


Figure 269 : Schéma opératoire des perles discoïdes en stéatite de type S2 de l'hypogée du Castelet. En vert, les étapes et traces certaines.

	Type de stéatite		
Degré d'usure	**Indéterminé**	**S2**	**S7**
Indéterminé	0	0	20
Peu ou pas usé	25	61,1	20
Un peu usé ?	0	27,8	5
Usé ?	50	0	25
Usé	25	11,1	30
Total	100	100	100
Effectif	4	18	20

Tableau 72 : Pourcentage du degré d'usure des perles discoïdes en stéatite en fonction du type de stéatite.

- *Répartition spatiale*

Les 517 perles discoïdes évoquées par P. Cazalis de Fondouce (1878, p. 13 et 18) proviennent de **l'hypogée du Castelet**. Une partie d'entre elles (128) a été découverte dans la première à droite des petites dépressions creusées le long des parois dans le fond du monument. Les autres étaient dispersées dans la couche sépulcrale (Huard, 1876, p. 12). Les deux dernières ont été mises au jour dans le dolmen de Coutignargues.

- *Synthèse des perles discoïdes en stéatite*

Les 232 perles discoïdes en stéatite de la nécropole d'Arles-Fontvieille étudiées ont été fabriquées avec **deux types de stéatite différents**. Ces faciès semblent être des facteurs de différences entre les objets.

Par exemple, **les pièces en S7 sont moins bien conservées que celles en S2**. Le clivage en deux des objets n'a été observé que sur des perles en S7. Cela est probablement dû à la composition feuilletée ou foliée de ce faciès. Les enlèvements donnant un aspect irrégulier aux orifices et aux lumières des perforations sont principalement visibles sur des objets en stéatite de type S7, bien que ces stigmates puissent avoir une autre origine.

Le type de matière a une influence significative (au seuil de 5%) **sur l'épaisseur des éléments discoïde en stéatite**[173]. En effet, les perles en S7 sont moins épaisses que celles en S2. Une part de cette différence peut être expliquée par le clivage de certaines perles en S7. Toutefois, si l'on enlève les objets clivés des statistiques, **les perles en S7 ont une épaisseur minimale et maximale inférieure aux dimensions des objets en stéatite de type S2** (Tableau 73). Les épaisseurs des perles en S7 sont toutefois, plus variables.

[173] Test de Kruskal-Wallis : Epaisseur maximale selon : p-value = 0,000011. Elle est donc inférieure à 0,05. H_0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre les type de stéatite) est rejetée. La réalisation d'un test de Wilcoxon-Mann-Whitney réalisé entre le type S2 et S7 donne une p-value inférieure à 0,05 ($2,2x10^{-16}$). H_0 (les moyennes des épaisseurs maximales des différents types de stéatite sont comparables) peut être rejetée.

Perles discoïdes en stéatite	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n
Epaisseur max tranche S2	2,39	0,4810158	0,45	1,4	2,1	2,3	2,55	4,2	20%	79
Epaisseur min tranche S2	2,05	0,5208132	0,6	1	1,7	2	2,3	4	25%	79
isseur max tranche S7 sans perles clivées	1,73	0,5880505	0,65	0,6	1,375	1,65	2,025	3,3	34%	68
isseur min tranche S7 sans perles clivées	1,37	0,5183952	0,625	0,3	0,975	1,3	1,6	2,7	38%	68

Tableau 73 : Statistiques descriptives des épaisseurs minimales et maximales des perles discoïdes en stéatite des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille selon le type de stéatite et le clivage.

Au contraire, **le type de stéatite n'a pas d'influence sur le diamètre des sections parallèles aux faces** (Figure 270)[174]. Les dimensions des perles en S2 sont cependant, plus variables que celles en S7 (CV : 15% et 6%). Néanmoins si l'on enlève les deux perles en S2 de Coutignargues qui sont les seules de gabarit 3 (Figure 271), les CV sont similaires (7 et 6%). Aucune grosse différence n'est visible pour les faces et les perforations dont les dimensions et les formes sont équivalentes, quel que soit le faciès de stéatite (Figure 270)

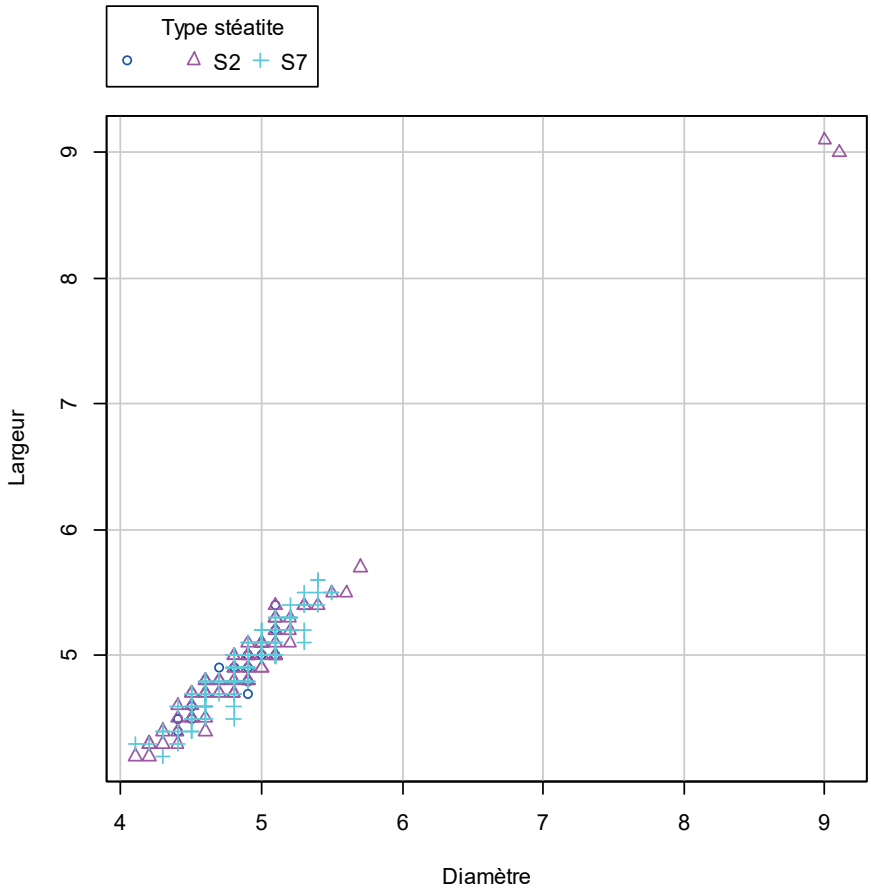


Figure 270 : Nuage de points du diamètre des perles discoïdes en stéatite des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille en fonction de la largeur selon le type de stéatite

[174] La réalisation de tests de Kruskal-Wallis entre les types de stéatite et les diamètres donne une p-value supérieure à 0,05. H_0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre les types de stéatite) ne peut être rejetée.

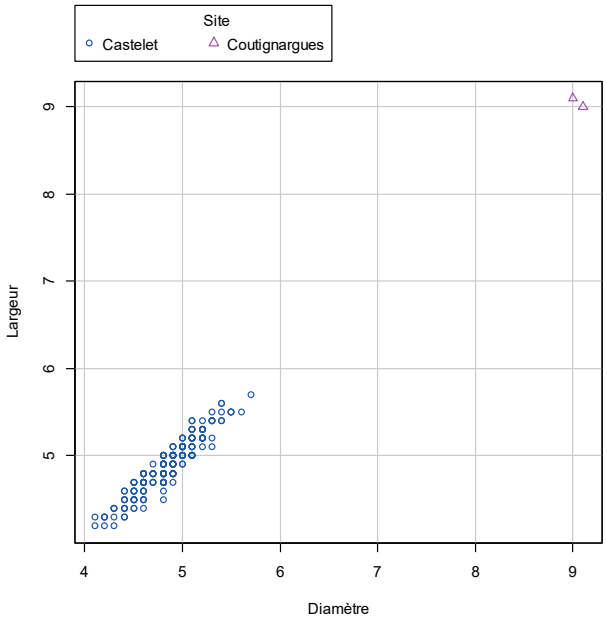


Figure 271 : Nuage de points du diamètre des perles discoïdes en stéatite des monuments mégalithiques de Fontvieille en fonction de la largeur selon le monument.

Une partie des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée du Castelet formait-elle une seule et même parure ? Il n'est pas possible de l'affirmer malgré le fait que 128 aient été découvertes ensemble, en partie à cause du fait qu'elles ont été mélangées avec celles découvertes dans la couche sépulcrale. Toutefois, ces objets constituent probablement un ou plusieurs assemblages assez homogènes, mélangeant peut-être des objets des différents faciès et au degré d'usure varié.

Principaux résultats des perles discoïdes en stéatite de la nécropole d'Arles-Fontvieille :

- Les perles discoïdes en stéatite sont nombreuses,
- Deux types de stéatite ont été utilisés (S2 et S7),
- Les perles du dolmen de Coutignargues sont beaucoup plus grandes,
- Les diamètres sont homogènes au sein de chaque monument quel que soit le faciès de stéatite, mais les épaisseurs sont variables en fonction du type de stéatite,
- Les schémas opératoires sont peut-être différents selon le faciès,
- Les usures sont plus marquées sur les perles en S7,
- Dans l'hypogée de Castelet, 128 perles discoïdes en stéatite ont été découvertes ensemble dans l'une des petites dépressions creusées dans le sol. Ces objets formaient-ils une ou plusieurs parures ? Les autres découverts dans ce monument devaient composer plusieurs parures, car elles étaient disséminées dans la couche sépulcrale (Huard, 1876, p. 12).

◊ Les perles discoïdes en variscite

Les perles discoïdes en variscite sont **au nombre de 34** dont 30 ont été découvertes avec certitude dans l'hypogée du Castelet, et une dans le dolmen de Coutignargues[175].

- *État de conservation*

Les perles discoïdes en variscite sont **mal conservées**. En effet, 57,6% d'entre elles sont en mauvais état et 36,4% dans un état moyen. Les objets en variscite se conserveraient mal dans les milieux calcaires (G. Querré, communication personnelle). Les surfaces sont complètement altérées sur la plupart des perles, empêchant une lecture des traces, jusque dans les perforations. Il semblerait qu'en s'altérant, elles forment une sorte de patine épaisse et blanche recouvrant l'objet (Figure 272). Sur certains objets, elle semble avoir été grattée après leur découverte pour faire apparaitre la matière en dessous. De plus, de nombreuses perforations présentent un encroutement plus ou moins important.

ARN 95.00.57-58

Figure 272 : Photographie d'une perle discoïde en variscite couverte d'une patine blanche. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : z2.0.

- *Matière première*

La matière première des perles a été déterminée par des analyses PIXE effectuées par G. Querré (CrEAAH, UMR 6566). Ces analyses ont déterminé que les perles en variscite provenaient des mines de Palazuelo de las Cuevas ou San Vicente de la Cabeza, dans la province de Zamora, en Espagne (Cf. 3.3.1.1.4). Elles ont également été analysées par FTIR-RS (N. Le Maux, Trajectoires, UMR 8215 (Le Maux, 2016, p. 141)). Il semble y avoir deux formes de variscite qui pourraient résulter des différentes formations de ce minéral. La première forme (V1 : 17,6%, Figure 273-a) est vert clair, complètement opaque, et les objets ont un aspect granuleux. Il pourrait s'agir du faciès stratiforme composé d'agrégat « de nodules de variscite de 1 à 2 mm de diamètre, cimentés par de la silice, avec une texture microcristalline, parfois multi laminée et concentrique. » (Fernández et al., 2019, p. 12-13). Le deuxième faciès (V2 : 67,6%, Figure 273-b) est vert foncé, un peu translu-

[175] Les trois autres proviennent sûrement du même monument, mais sans certitude.

cide. Des inclusions probablement en quartz et quelques veines de couleur rouille y sont visibles. Cette matière a un aspect feuilleté. Il s'agit probablement de variscite filonienne à structure massive (Moro et al., 1997, p. 24-25). Une des perles (ARN 95.00.57-69) en V2 devait être entourée (au moins partiellement) par une couche de matière différente qui pourrait être de la turquoise (Figure 274), probablement en contamination de surface (Le Maux, 2016, p. 142).

Figure 273 : Photographie des deux types de variscite

Figure 274 : Photographie de la contamination de la perle en turquoise sur la perle en variscite ARN 95.00.57-69

- *Morphométrie*

Les sections parallèles aux faces ont un diamètre compris entre 5,5 et 12,7 mm. La moitié de ces dimensions est comprise entre 6,5 et 7,9 mm (*Cf.* Tableaux Annexes 3.8 Chapitre 3, p. 155). Elles sont **toutes du gabarit 2** sauf cinq perles en variscite qui appartiennent au gabarit 3. **Les diamètres sont peu homogènes** (CV : 20%). La moyenne du rapport D/L est de 1,05 et l'écart-type est de 0,08. Il semble qu'une majorité des sections parallèles soit circulaires, mais pas toutes. En effet, les largeurs sont un peu plus petites que les diamètres puisqu'elles varient entre 5,4 et 12,2 mm dont la moitié entre 6,4 et 7,7 mm (Figure 275). Le CV (19%) indique **une dimension peu homogène**. Les morphologies des sections parallèles aux faces sont donc majoritairement circulaires (70,6% : 24 pièces) puis ovalaires (14,7% : cinq perles). D'autres formes sont également présentes, mais en moins de cinq exemplaires : circulaire irrégulière, subtriangulaire, trapézoïdale (Figure 276).

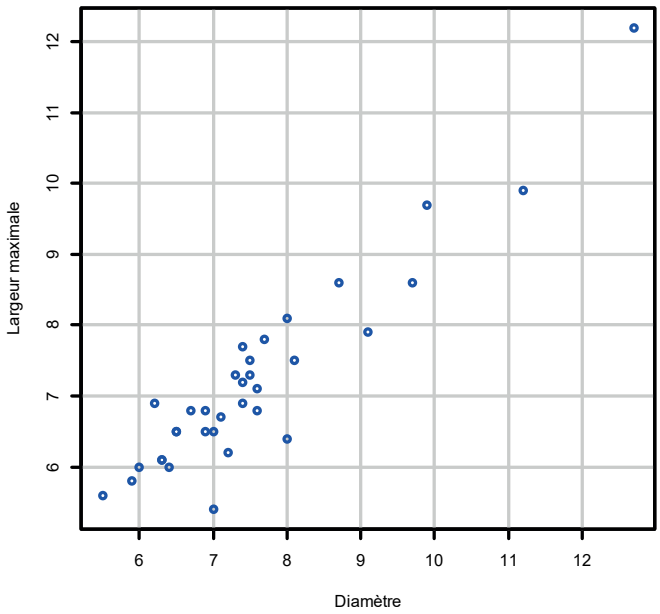


Figure 275 : Nuage de point du diamètre des perles discoïdes en variscite de la nécropole d'Arles-Fontvieille en fonction de la largeur maximale

Figure 276 : Planche des scans des perles discoïdes en variscite de la nécropole d'Arles-Fontvieille

Les sections perpendiculaires aux faces mesurent entre 0,5 et 4,7 mm d'épaisseur minimale dont 50% entre 1,8 et 2,7 mm. **Le CV (38%) démontre d'une forte variabilité**. Il en est de même pour les épaisseurs maximales comprises entre 1,8 et 5,6 mm (écart interquartile de 1,5 mm entre 2,5 et 4 mm et CV de 30%). Les deux dimensions sont significativement corrélées positivement[176]. La différence entre l'épaisseur minimale et maximale varie entre 0,1 et 3,2 mm dont la moitié entre 0,6 et 1,4 mm. Le CV étant de 62%, **les sections perpendiculaires des perles discoïdes semblent très disparates**. L'ensemble de leurs dimensions n'est d'ailleurs pas corrélé avec les variables hauteur-diamètre et largeur maximale (Figure 277)[177]. Les morphologies de ces sections sont majoritairement quadrangulaires droites (70,6%) et un peu quadrangulaire à deux pans arrondis (26,5%). Le bombé y est majoritairement centré et peu prononcé, cette morphologie est donc assez proche des sections quadrangulaires droites. Une pièce est subtriangulaire.

Si l'on combine les morphologies des deux sections, les perles ont majoritairement des sections circulaire et quadrangulaire (50%) et quelques-unes des sections circulaire et quadrangulaires à deux pans arrondis (17,6%). Le reste est réparti entre huit autres combinaisons possibles. **Malgré cette variabilité, la majorité des objets correspond à la définition d'une perle discoïde** (sections globalement quadrangulaire et circulaire, de gabarit 1 ou 2). Quelques pièces sont de gabarit 3, mais elles sont minoritaires et deux d'entre elles font partie des objets ne correspondant pas à la définition des perles discoïdes. Il n'y a pas de lien entre les dimensions des sections et les différentes morphologies des sections[178].

Les perforations ont des orifices dont les diamètres mesurent entre 2 et 4,3 mm (*Cf.* Tableaux Annexes 3.9 chapitre 3, p. 155). **Elles sont peu homogènes** (CV entre 15 et 17%). Les diamètres des lumières sont compris entre 1,1 et 2,9 mm (50% entre 1,6 et 2,1 m. **Ces dimensions semblent également hétérogènes** (CV 22%). Les formes des orifices sont principalement circulaires (*Cf.* Tableaux Annexes 3.9 Chapitre 3, p. 156) puis ovalaires. Il en est de même pour les lumières. Les sections des perforations sont majoritairement en double U (34,4%*, cf.* Tableaux Annexes 3.9 Chapitre 3, p. 156), mais les morphologies biconiques et cylindriques sont bien représentées. **Une grande partie des perforations sont bifaciales** (87,5%).

---

[176] Les deux dimensions sont en adéquation avec la loi normale (p-value avec un test de Shapiro-Wilk supérieur à 0,05). Le coefficient de Pearson peut être utilisé. Rho de Pearson entre l'épaisseur minimal et maximale : r= 0,91178971. La réalisation d'un test de corrélation de Pearson entre ces deux variables donne une p-value inférieur à 0,05 ($7{,}98 \times 10^{-8}$). H_0 (la corrélation est égale à 0) est rejetée. La corrélation est donc significativement différente de 0.

[177] La variable hauteur-diamètre n'est pas en adéquation avec la loi normale. Le coefficient de Spearman est donc utilisé. Rho de Spearman entre le diamètre et l'épaisseur minimal : r= 0,33090347. La réalisation d'un test de corrélation de Spearman asymptotique entre ces deux variables donne une p-value supérieur à 0,05 (0,06122). H_0 (la corrélation est égale à 0) n'est pas rejetée. La corrélation n'est donc pas significativement différente de 0.

Rho de Spearman entre le diamètre et l'épaisseur minimal : r = 0,2600067. La réalisation d'un test de corrélation de Spearman asymptotique entre ces deux variables donne une p-value supérieur à 0,05 (0,1413). H0 (la corrélation est égale à 0) n'est pas rejetée. La corrélation n'est donc pas significativement différente de 0. Il en est de même pour la largeur maximale.

[178] La réalisation de tests de Kruskal-Wallis entre les sections parallèles et perpendiculaires et les variables hauteur-diamètre, largeur et épaisseur maximales donne des p-values supérieures à 0,05. H_0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre les sections) ne peut être rejetée.

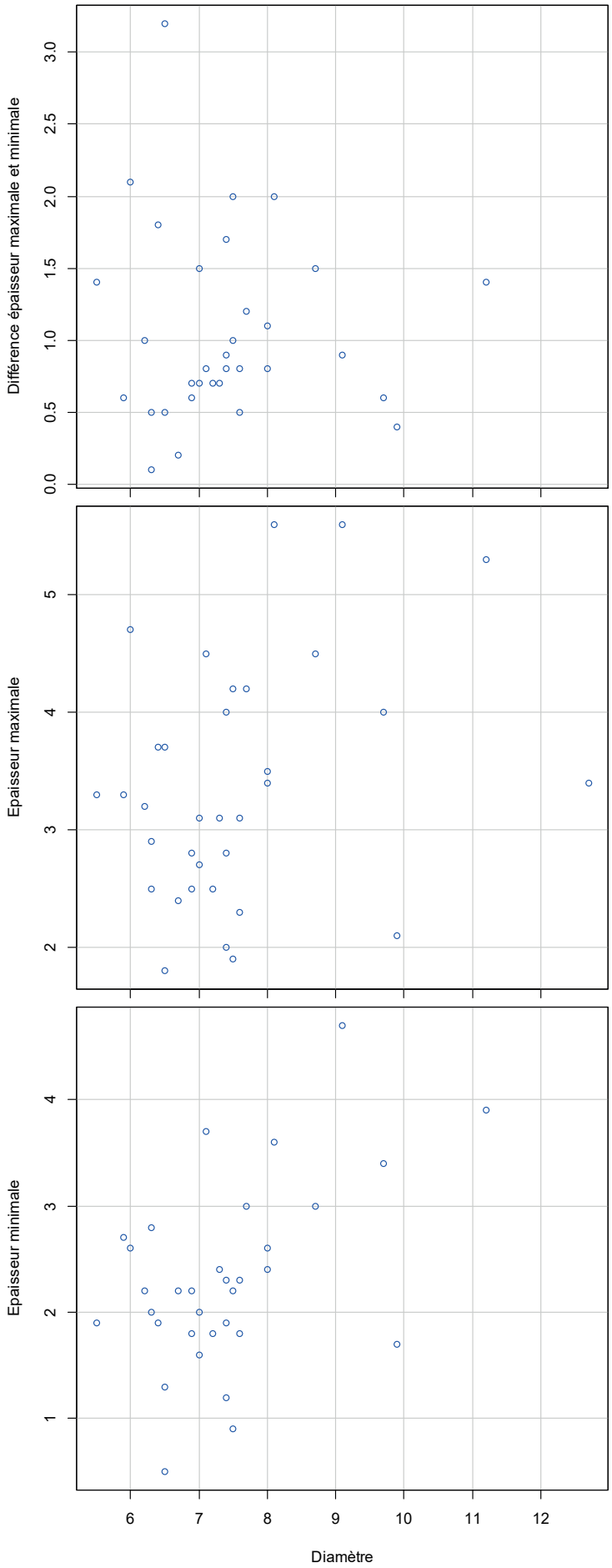


Figure 277 : Nuage de point du diamètre des perles discoïdes en variscite des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille en fonction de l'épaisseur minimale, maximale et de la différence entre les deux

- *Masse*

La masse de ces objets est comprise entre 0,1 et 0,89g dont 50% entre 0,16 et 0,29g. L'ensemble pèse environ **9g** [179].

Les perles discoïdes en variscite semblent un peu hétérogènes. Cela est-il dû à la mauvaise conservation de ces pièces ? Ou à leur fabrication ?

- *Traces*

Du fait de leur mauvais état de conservation, très peu de traces sont visibles. Quand il y en a, leur origine est indéterminée. Il s'agit essentiellement de poli sur les faces et les tranches, mais également sur les arêtes. Ils sont dans ces cas accompagnés d'émoussé arrondissant les arêtes.

Deux perles sont un peu mieux conservées que les autres (ARN 95.00.57-68 et 91), **mais ne présentent aucune trace technique si ce n'est un potentiel poli de finition** (Figure 278-a et b). Un stigmate similaire est visible sur l'encroutement en turquoise de la perle ARN 95.00.57-69 (Figure 274). Les arêtes des méplats et des perforations de l'objet 91 sont émoussées, notamment le haut des contours de la perforation (Figure 278-c) contrairement à la pièce 68. **Il pourrait s'agir de traces d'usure**, mais, étant donné qu'il n'est pas possible de les comparer avec d'autres perles, cela ne peut être affirmé. Les perforations sont moins bien conservées. Il faut toutefois, noter qu'aucune des deux pièces ne semble avoir de stries à l'intérieur. Ont-elles disparu avec un phénomène taphonomique ? Ont-elles été effacées par l'usure ? Ou bien les perles ont été percées à l'aide d'une technique ne laissant pas de traces ?

- *Synthèse*

Ces objets ont été fabriqués à partir de deux faciès de variscite différents. Leur morphologie et leurs dimensions sont un peu hétérogènes. La présence d'une proportion relativement importante de gabarit 3 pourrait être la cause de mesures variées. **Le type de variscite pourrait être un facteur dans l'hétérogénéité des formes.** En effet, il semblerait toutefois, qu'il y ait un lien significatif entre le type de variscite et la forme de la section parallèle aux faces [180], mais aussi avec la morphologie de la section perpendiculaire [181]. En effet, le type de variscite V2 est principalement associé aux sections parallèles de forme circulaire alors qu'il n'y en a aucune en V1 et les perpendiculaires avec la morphologie quadrangulaire (Tableau 74, Tableau 75). **Toutefois, il n'existe pas de lien entre les dimensions et le type de variscite**[182]. En revanche, il semblerait que la variable

[179] Les trois perles de 00.5.1 sont reliées à l'aide d'un fil en coton qui n'a pu être enlevé au moment de la pesée

[180] La réalisation d'un test exact de Fisher entre ces deux variables donne une p-value inférieure à 0,05 ($2,359 \times 10^{-4}$). H_0 (l'indépendance des deux variables) est rejetée. Il y a donc un lien significatif (au seuil de 5%) entre le type de variscite et la section parallèle aux faces.

[181] La réalisation d'un test exact de Fisher entre ces deux variables donne une p-value inférieure à 0,05 (0,004406). H_0 (l'indépendance des deux variables) est rejetée. Il y a donc un lien significatif (au seuil de 5%) entre le type de variscite et la section perpendiculaires aux faces.

[182] La réalisation de tests de Kruskal-Wallis entre le type de variscite et les variables hauteur-diamètre, largeur et épaisseur maximale donnent des p-values supérieures à 0,05 (0,1198 ; 0,3898 ; 0,2979). H_0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre les types de variscite) n'est pas rejetée.

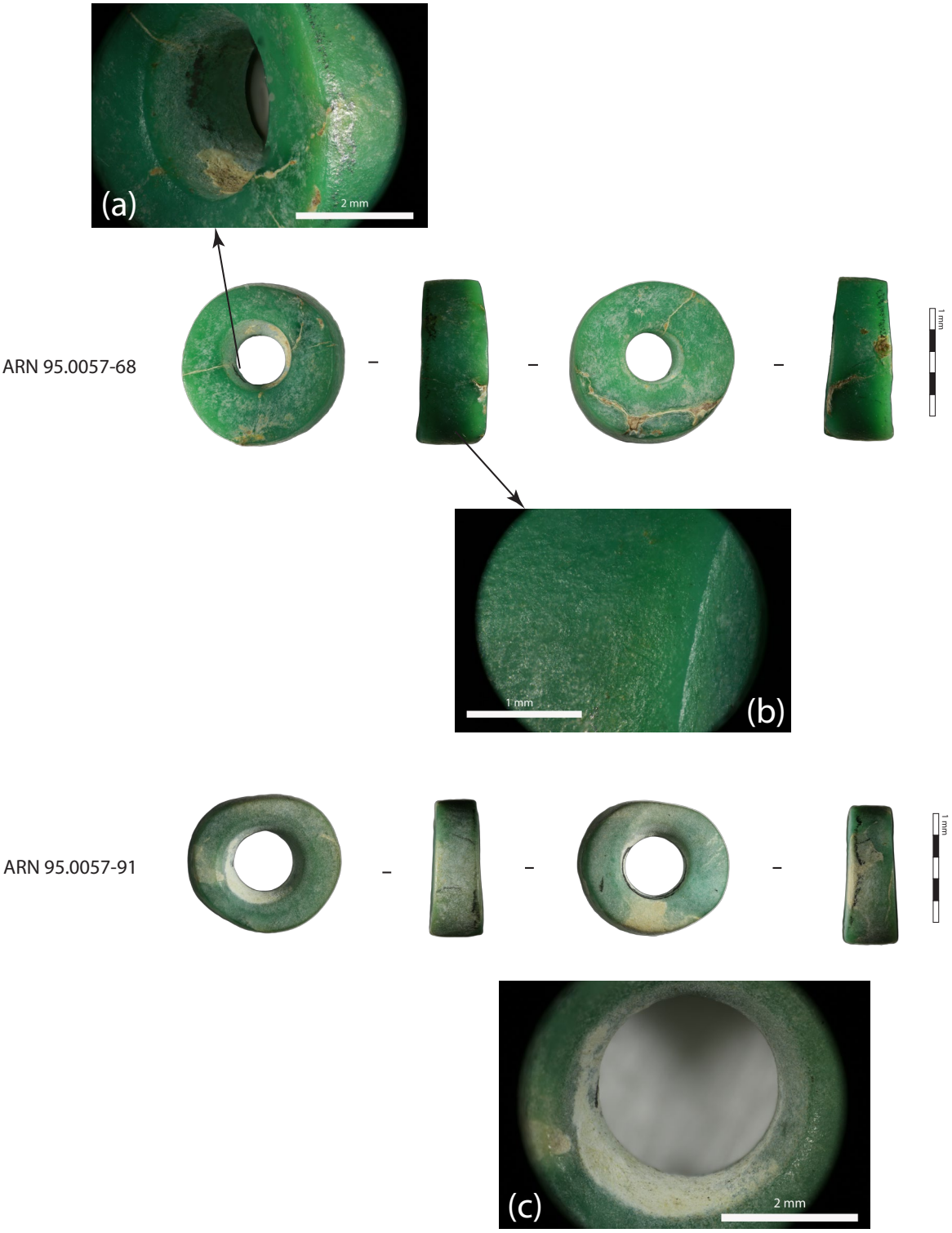


Figure 284 : Planche de photographies générales et de détail des perles en variscite ARN 95.00.57 -68 et 91 : (a) arête de la perforation nette, (b) potentiel poli de finition et (c) arête de la perforation émoussée. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : (a) et (c) z4.0, (b) z8.0.

hauteur-diamètre et largeur maximale varient moins parmi les perles en V2 que celles en V1 (*Cf.* Tableaux Annexes 3.8 Chapitre 3, p. 155)[183]. **Il faut également noter que la seule perle du dolmen de Coutignargues est plus grande que celles découvertes dans l'hypogée du Castelet**.

Le schéma opératoire de ces perles ne peut être établi en raison de la mauvaise conservation de ces objets. Toutefois, j'ai pu étudier les pièces en cours de fabrication découvertes sur **les sites de Las Peñas et Los Arenales** (Quiruelas de Vidriales, province de Zamora, Espagne). Ces deux sites domestiques sont situés à une cinquantaine de kilomètres des mines de variscite d'où provient la matière utilisée pour fabriquer les perles de la nécropole d'Arles-Fontvieille (Villalobos García *et al.*, 2018, p. 61). **L'ensemble des étapes de la chaine opératoire y a été découvert** : des plaquettes, des plaquettes perforées, des préformes et des perles finalisées (Villalobos García, 2015, p. 464). D'après mes observations, les travaux de R. Villalobos Garcia *et al (*2018), et ceux réalisés par M. J. Noain Maura (1996 ; 1999) sur la fabrication des perles en variscite de la mine de Can Tintorer à Gavà (Baix Llobregat, Catalogne, Espagne), le schéma opératoire suivant peut-être proposé (Figure 280)[184] :

- **Débitage de plaquette de variscite**. Si cette étape n'a pas été documentée, elle consiste à libérer le filon du substrat dans lequel il est. Il est possible que cette étape se fasse en partie pendant l'extraction, car j'ai pu ramasser quelques plaquettes de variscite sans substrat lors de la visite du site des mines (Figure 279-a).
- **Taille des contours de la plaquette** probablement par percussion afin de donner à l'ébauche une forme polygonale (Figure 279-b) ;
- **Abrasion potentielle des faces**, ou tout du moins aplanissement des faces (Figure 279-c) ;
- **Abrasion individuelle en facette des tranches** (Figure 279-d et e) ;
- **Une deuxième abrasion très fine ou un polissage des tranches** afin d'effacer les facettes et d'arrondir les contours (Figure 279-g et h) ;
- La perforation est réalisée avant la première abrasion ou après le polissage des ébauches (Villalobos García *et al.*, 2018, p. 68). Au vu des sections en U et des stries circulaires, elle a été probablement faite à partir des deux faces à l'aide **d'un foret mécanique et d'une mèche cylindrique** (Figure 279-i, j et k). Celles-ci ressemblaient peut-être aux outils retrouvés dans les mines de Gavà : des lamelles de silex de section triangulaire ou trapézoïdale polies en cylindre (Bosch Argilagós, Estrada Martín, 2002, p. 240). La perforation est faite en plusieurs temps selon le nombre de paliers souvent supérieur à un. C'est également le cas pour les objets de la nécropole d'Arles-Fontvieille tout comme l'alésage de la partie centrale de plusieurs perforations.

[183] Cependant, la réalisation d'un test de Levene basé sur les moyennes entre le type de variscite (sans les indéterminés) et la variable hauteur-diamètre donne une p-value supérieure à 0,05 (0,06375). H_0 (les variances sont comparables) n'est pas rejetée. Cela est peut-être dû au faible effectif de perles en V1.

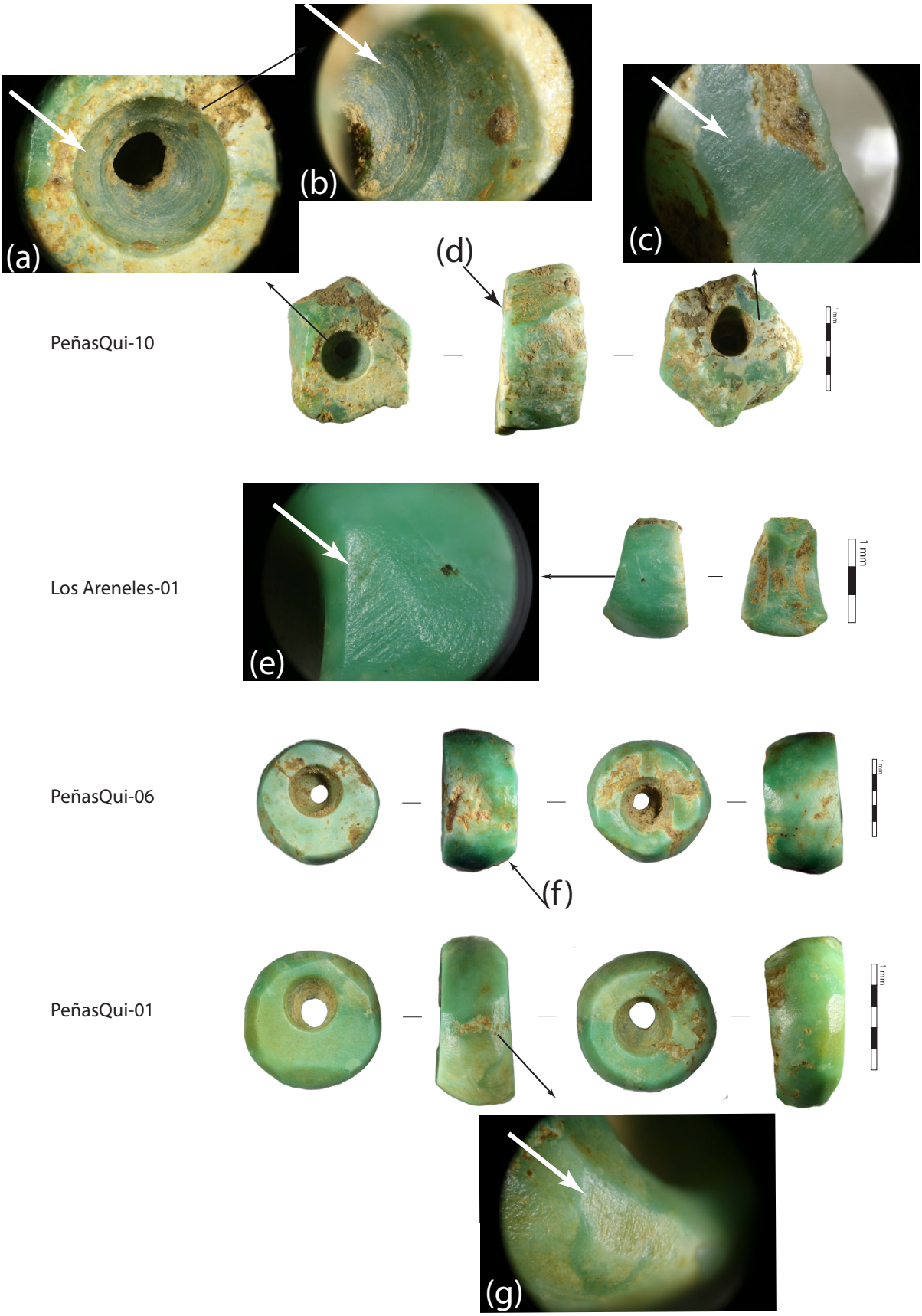
[184] Le nom des perles de la est celui donné par R. Villalobos García (2015, Annexe IV).

	Type de variscite			
Section parallèle	**Indéterminé**	**V1**	**V2**	**Total**
Circulaire	9,1	0	60,6	69,7
Circulaire irrégulière	0	3	6,1	9,1
Ovalaire	6,1	6,1	3	15,2
Subtriangulaire	0	3	0	3
Trapézoïdale	0	3	0	3
Total	15,2	15,2	69,7	100

Tableau 74 : Pourcentage de la section parallèle aux faces des perles discoïdes en variscite des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille selon le type de variscite.

	Type de variscite			
Section perpendiculaire	**Indéterminé**	**V1**	**V2**	**Total**
Quadrangulaire	12,1	3	57,6	72,7
Quadrangulaire à deux pans arrondis	3	12,1	9,1	24,2
Subtriangulaire	0	0	3	3
Total	15,2	15,2	69,7	100

Tableau 75 : Pourcentage des sections perpendiculaires aux faces des perles discoïdes en variscite des monuments méga lithiques d'Arles-Fontvieille selon le type de variscite.



Firgure 279 : Planche de photographie des objets en variscite en cours de fabrication des sites de Las Peñas et Los Arenales (Quiruelas de Vidriales, province de Zamora, Espagne) : (a) et (b) stries sur les parois de la perforation, (c) stries d'abrasion sur la face, (d) négatif de taille, (e) et (g) facettes d'abrasion sur la tranche, (f) tranches abrasés. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG : Photographies générales : z1.6 et z2.0, (a)z4.0, (b) z6.3, (c) et (e) z8.0, (f) z5.0.

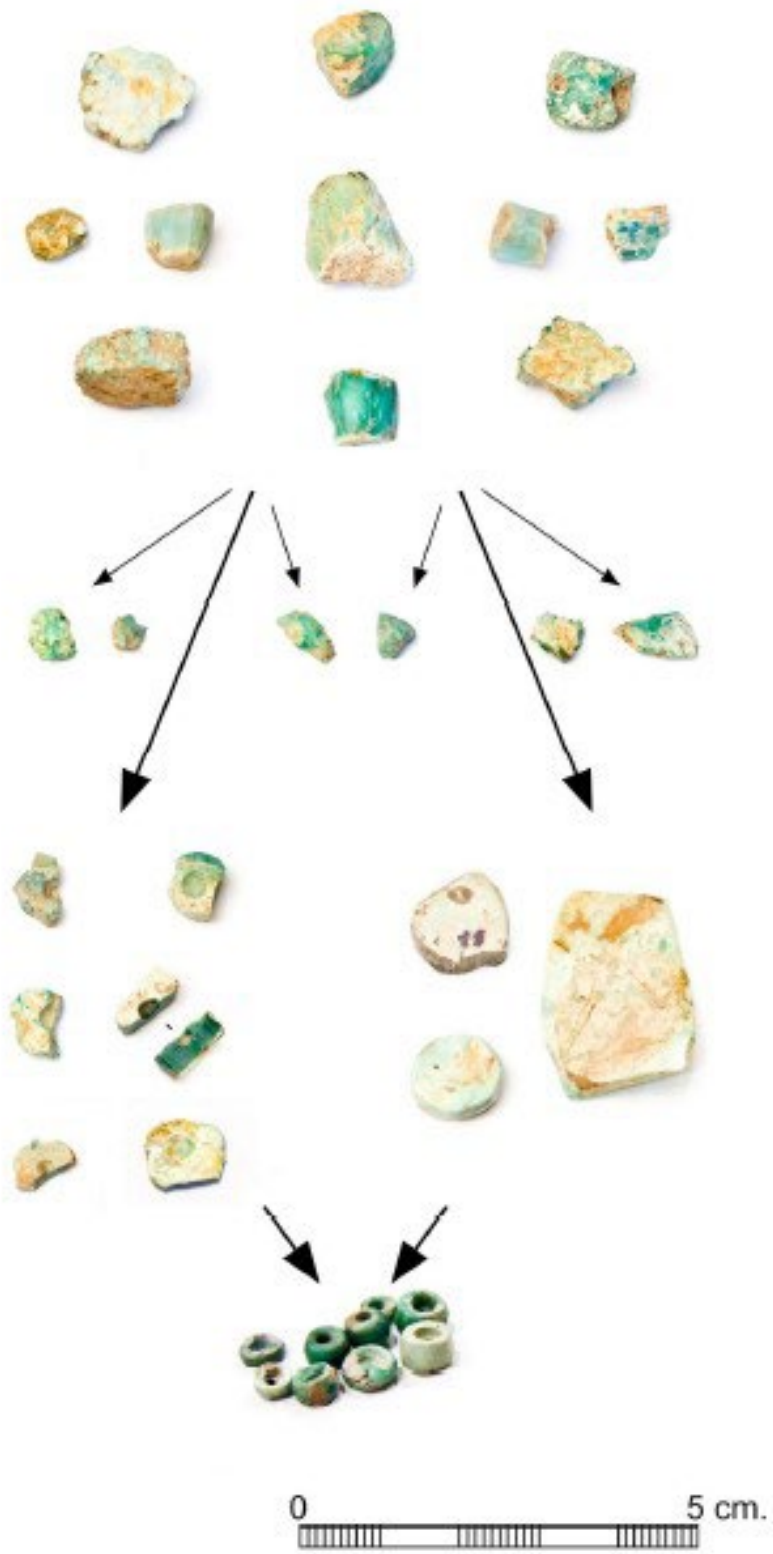


Figure 280 : Schéma du processus de production des ornements en variscite à partir de photographies d'artefacts provenant de différents sites du nord de la Meseta (d'après Villalobos García et al., 2018, p. 62).

Le schéma opératoire des perles en variscite des sites de Las Peñas et Los Arenales (Quiruelas de Vidriales, province de Zamora, Espagne) est composé **d'au moins sept ou huit actions techniques et de cinq techniques.** Le nombre maximum est supérieur sans pouvoir être déterminé avec exactitude. Si ces étapes de fabrication sont valables pour les pièces des deux sites en Espagne, elles ne le sont peut-être pas pour celles de la nécropole d'Arles-Fontvieille. Toutefois, un certain nombre de ressemblances permet de supposer qu'au moins une partie du processus est commune.

L'usure des perles discoïdes en variscite des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille ne peut être déterminée en raison de leur état de conservation. Toutefois, sur les deux perles un peu mieux conservées, l'une a les arêtes de perforation émoussées et l'autre non. Ont-elles été portées différemment ou l'une a-t-elle été utilisée plus que l'autre ? Le faible effectif et l'état de conservation insuffisant ne permettent pas de conclure.

Principaux résultats des perles discoïdes en variscite de la nécropole d'Arles-Fontvieille :

- Une mauvaise conservation empêchant la lecture des traces techniques et fonctionnelles
- Une provenance des mines de Palazuelo de las Cuevas ou San Vicente de la Cabeza (province de Zamora, Espagne)
- Deux faciès de variscite probablement liés à différentes structures de cette matière sur le gisement
- Une morphologie principale (sections circulaire et quadrangulaire principalement retrouvées sur des perles en V2) et des formes secondaires assez variées,
- Une certaine hétérogénéité des dimensions,
- Un schéma opératoire qui pourrait être celui des perles et ébauches mises au jour dans les sites de Las Peñas et Los Arenales (Quiruelas de Vidriales, province de Zamora, Espagne)
- Un degré d'usure indéterminé à cause de la conservation.

◊ La perle discoïde en calcite

La perle discoïde en calcite COU.95.00.15 du dolmen de Coutignargues est **bien conservée** malgré un léger encroutement. La matière première a été déterminée à la suite d'analyses FTIR-RS (Le Maux, 2016, p. 141). Cet objet est d'aspect incolore et transparent, très proche de l'aspect des objets en quartz hyalin (COU 95.00.32 *Cf.* 3.2.2.1. et COU 95.00.33 *Cf.* 3.2.2.3.2)

La section parallèle aux faces mesure entre 12,7 et 11,7 mm de diamètre. Elle est un peu ovalaire. L'autre section de forme quadrangulaire à deux pans arrondis a une épaisseur comprise entre 3,8 et 3,9. Les faces sont donc verticales (Figure 281).

Cette perle a très peu de traces caractérisables. Est-ce lié à la taphonomie ? Les surfaces ne sont pas lisses, ont-elles été piquetées ou bouchardées ? Les arêtes des faces sont également très arrondies sans qu'il soit possible d'en déterminer l'origine.

Figure 281 : Photographie de la perle discoïde en calcite du dolmen de Coutignargues

◊ Synthèse des perles discoïdes

Sur les 807 perles discoïdes inventoriées entre les collections du Musée départemental de l'Arles antique et les inventaires dans les publications du XIXe siècle, 674 perles discoïdes sont conservées dans le musée. Ce nombre important et leur forme similaire justifient une synthèse de leurs caractéristiques.

- *Matière première*

Au moins six matières ont été utilisées pour les perles discoïdes des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille : le test de coquillage, le calcaire, la stéatite, la variscite et des vertèbres de brochet. Sur les 807 pièces, les objets en stéatite sont particulièrement nombreux (64,1%), puis viennent les perles en vertèbre (30,5%). Les autres matières représentées sont très minoritaires (Tableau 76).

Les provenances seront plus détaillées dans la synthèse du site, mais **toutes les échelles d'origine interviennent dans la fabrication des perles discoïdes de la nécropole d'Arles-Fontvieille**. Le calcaire, la calcite et les vertèbres sont peut-être d'origine locale, les coquilles sont peut-être d'origine régionale tandis que la variscite et la stéatite sont exogènes. Les couleurs varient entre

le blanc beige (calcaire, vertèbres et coquilles) et le gris noir (stéatite) en passant par le vert de la variscite et l'aspect incolore de la calcite.

Les perles discoïdes décrites dans la littérature et conservées au musée proviennent uniquement de l'hypogée du Castelet (68,2%) et du dolmen de Coutignargues (31,5%). Il est probable que ce type d'objet ait été présent dans les hypogées de Bounias et de la Source, mais leur petite taille fait qu'ils n'ont probablement pas été ramassés pendant la vidange de ces deux monuments. Les conditions de tamisage n'étant pas connues non plus pour les fouilles du Castelet et du dolmen de Coutignargues, il est aussi probable que le nombre de perles discoïdes soit plus important.

Cependant, **la répartition par matière entre les perles discoïdes de l'hypogée du Castelet et celles de Coutignargues est différente** (Tableau 76). En effet, les objets du dolmen sont majoritairement en vertèbre de brochet tandis que ceux de l'hypogée sont dominés par la stéatite. Les autres matières sont également bien séparées. Dans le dolmen de Coutignargues, on trouve les pièces en coquille et en calcite alors que les éléments discoïdes en variscite et en calcaire proviennent de l'hypogée du Castelet.

	Site			
Détermination précise	**Castelet**	**Coutignargues**	**Indéterminé**	**Total**
Calcaire	0,7	0	0	0,5
Calcite	0	0,4	0	0,1
Coquille	0	2	0	0,6
Stéatite	93,8	0,8	0	64,1
Variscite	5,5	0,4	100	4,2
Vertèbre	0	96,5	0	30,5
Total	100	100	100	100

Tableau 76 : Pourcentage des perles discoïdes de la nécropole d'Arles-Fontvieille selon leur matière et le monument

- *Morphométrie*

Sur les 674 perles discoïdes conservées dans le musée, 302 ont été mesurées et la morphologie a été décrite pour 115 d'entre elles. Les sections parallèles aux faces qui sont majoritairement circulaires (83,5% des 115 pièces) mesurent entre 3,8 et 12,7 mm (*Cf.* Tableaux Annexes 3.10 Chapitre 3, p. 157). Elles sont **majoritairement du gabarit 2.** Certaines perles appartiennent au gabarit 3, mais sont minoritaires (4,3%). Le CV est de 25% indique une certaine hétérogénéité. En effet, **la plupart des matières sont significativement différentes les unes des autres** (au seuil de 5%) excepté entre les objets en calcaire et en variscite[185] (Figure 282).

Il faut également noter que le diamètre des perles discoïdes et significativement différent (au seuil de 5%) **entre les sites**[186]. Les objets de Coutignargues sont concentrés dans les plus petits

185 Test de Kruskal-Wallis : Hauteur-diamètre selon la matière première : p-value = 0,000011. Elle est donc inférieure à 0,05. H0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre les matières) est rejetée. Les p-values corrigées des tests de Wilcoxon-Mann-Whitney réalisés deux à deux entre les différentes matières pour tester leurs variations de dimensions, sont à retrouver dans les annexes 3.10 du chapitre 3, p. 157.

186 Test de Kruskal-Wallis : Hauteur-diamètre selon le site : p-value = 0,000011. Elle est donc inférieure à 0,05. H0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre les sites) est rejetée. Les p-values corrigées des tests de Wilcoxon-Mann-Whitney réalisés deux à deux entre les différents sites pour tester leurs variations de dimensions, sont à retrouver dans les annexes 3.10 du chapitre 3, p. 157.

et les plus hauts diamètres, tandis que les pièces de l'hypogée du Castelet sont plutôt au milieu (Figure 283).

Les sections perpendiculaires aux faces semblent plus variables que les diamètres. Les épaisseurs minimales varient entre 0,2 et 4,7 mm dont la moitié entre 1 et 2,2 mm. Les maximales ont des dimensions comprises entre 0,4 et 5,6 mm, mais entre 1,4 et 2,6 mm pour 50% d'entre elles. Les CV sont de 48 et 43% indiquant **une hétérogénéité importante**. Les dimensions des deux épaisseurs sont corrélées[187]. Elles sont principalement quadrangulaires droites.

Les épaisseurs maximales sont significativement différentes (au seuil de 5%) **en fonction de la matière première**[188]. Les dimensions des perles en stéatite sont plus petites que les autres. Celles des objets en vertèbre sont un peu plus basses que les épaisseurs maximales des pièces en coquille et en variscite (Figure 284). **Les épaisseurs maximales des perles discoïdes varient significativement** (au seuil de 5%) **selon le monument**[189]. En effet, les objets de l'hypogée du Castelet sont moins épais que ceux de Coutignargues (Figure 285).

Les moyennes des perforations mesurent entre 1,1 et 5,9 mm de diamètre dont la moitié, entre 2,2 et 2,8 mm (*Cf.* Tableaux Annexes 3.11 chapitre 3 , p. 151). Le CV des moyennes est de 24%. **Les dimensions sont donc hétérogènes**. Les diamètres des lumières sont plus uniformes : leur moyenne varie entre 1,1 et 4 mm dont 50% entre 1,7 et 211 mm. Le CV est de 15%.

La moyenne des diamètres des perforations des deux faces est significativement différente (au seuil de 5%) **entre les matières**[190]. Les orifices sont plus petits pour les perles en vertèbre par rapport à toutes les autres matières et ceux des objets en stéatite sont moins grands que les orifices des pièces en coquille et en variscite (Figure 286). **Les sites présentent des différences significatives dans les moyennes des perforations**[191] (Figure 287).

---

[187] Les variables épaisseurs maximales et minimales ne sont pas en adéquation avec la loi normale. Le coefficient de Spearman est donc utilisé. Rho de Spearman entre l'épaisseur minimal et maximale : r = 0,9054338. La réalisation d'un test de corrélation de Spearman asymptotique entre ces deux variables donne une p-value inférieure à 0,05 ($2{,}2 \times 10^{-16}$). H_0 (la corrélation est égale à 0) n'est pas rejetée. Les deux variables sont corrélées positivement et significativement (au seuil de 5%).

188 Test de Kruskal-Wallis : Epaisseur maximale selon la matière première : p-value = 0,000011. Elle est donc inférieure à 0,05. H0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre les matières) est rejetée. Les p-values corrigées des tests de Wilcoxon-Mann-Whitney réalisés deux à deux entre les différentes matières pour tester leurs variations de dimensions, sont à retrouver dans les annexes 3.10 du chapitre 3 , p. 157..

[189] Test de Kruskal-Wallis : Epaisseur maximale selon le site : p-value = 0,000011. Elle est donc inférieure à 0,05. H_0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre les sites) est rejetée. Les p-values corrigées des tests de Wilcoxon-Mann-Whitney réalisés deux à deux entre les différents sites pour tester leurs variations de dimensions, sont à retrouver dans les annexes 3.10 du chapitre 3, p. 157.

[190] Test de Kruskal-Wallis : Moyenne des perforations des deux faces selon la matière première : p-value = 0,000011. Elle est donc inférieure à 0,05. H_0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre les matières) est rejetée. Les p-values corrigées des tests de Wilcoxon-Mann-Whitney réalisés deux à deux entre les différentes matières pour tester leurs variations de dimensions, sont à retrouver dans les annexes 3.11 du chapitre 3, p. 158.

[191] Test de Kruskal-Wallis : Moyenne des perforations des deux faces selon le site : p-value = 0,000011. Elle est donc inférieure à 0,05. H_0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre les sites) est rejetée. Les p-values corrigées des tests de Wilcoxon-Mann-Whitney réalisés deux à deux entre les différents sites pour tester leurs variations de dimensions, sont à retrouver dans les annexes 3.11 du chapitre 3, p. 158.

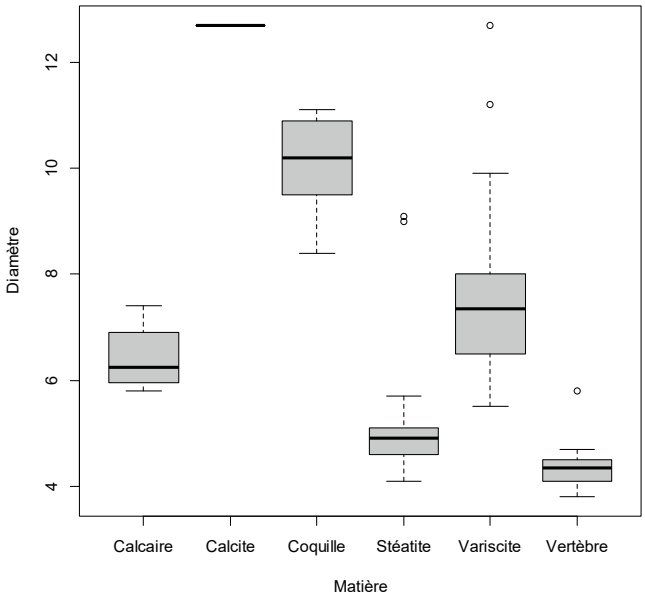


Figure 282 : Boite de dispersion des diamètres des perles discoïdes des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille selon leur matière

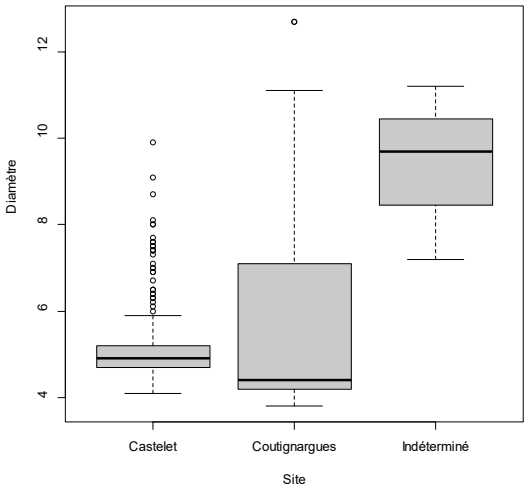


Figure 283 : Boite de dispersion des diamètres des perles discoïdes des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille selon leur site.

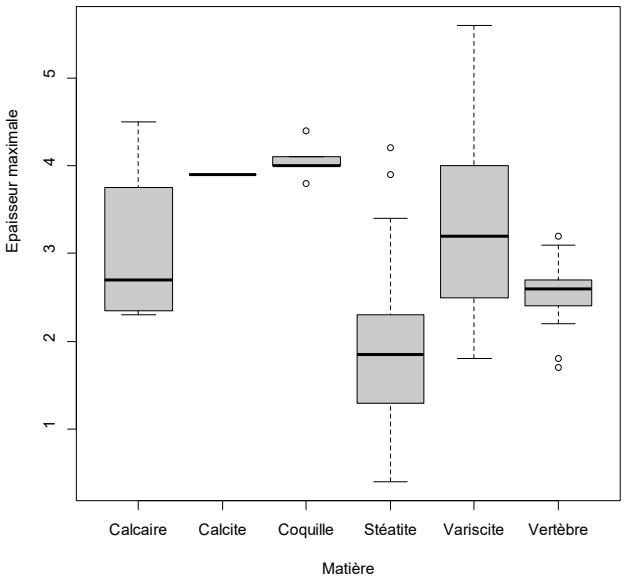


Figure 284 : Boite de dispersion des épaisseurs maximales des perles discoïdes des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille selon leur matière

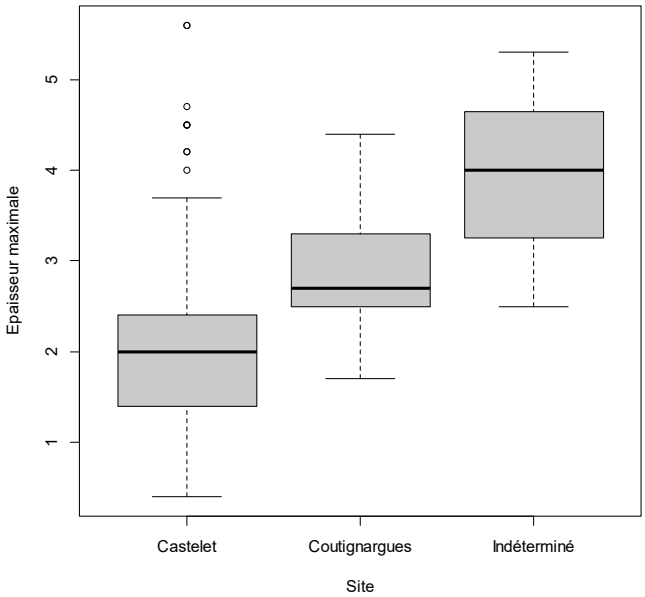


Figure 285 : Boite de dispersion des épaisseurs maximales des perles discoïdes des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille selon leur site

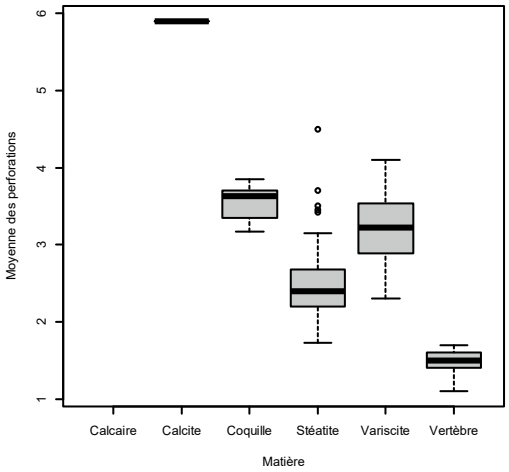


Figure 286 : Boite de dispersion des moyennes des diamètres des perforations des perles discoïdes des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille selon leur matière

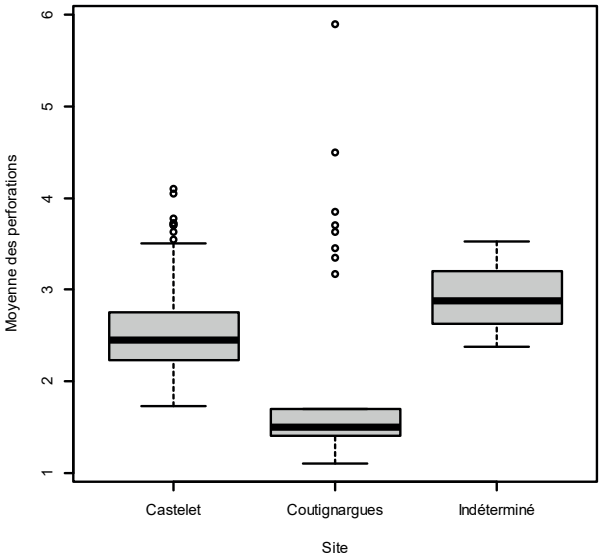


Figure 287 : Boite de dispersion des moyennes des diamètres des perforations des perles discoïdes des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille selon leur site

Les sections des perforations des objets en coquille, stéatite et variscite sont à 20% biconiques. Les formes cylindriques sont présentes en proportion similaire. Les sections diffèrent d'une matière à l'autre. Les formes mixtes et coniques ne sont présentes que sur les pièces en stéatite, celles en double U sur les objets en variscite tandis que les sections biconiques et cylindriques ont été observées sur les perles des trois matières. Il n'est pas possible de comparer entre monuments, car seules les sections des perforations des perles en coquille ont été relevées à Coutignargues.

- *Technique*

Les perles discoïdes ont à la fois des morphologies proches puisqu'elles appartiennent au même type, mais présentent de nombreuses différences, même au sein d'une matière : taille, morphologie des sections perpendiculaire aux faces, section de perforation … Les étapes de fabrication sont-elles des facteurs de ces variations ? Les schémas opératoires n'ont pas été identifiés dans leur intégralité. Dans leur ensemble, **les différentes étapes de la fabrication des perles discoïdes sont assez similaires d'une matière à l'autre**, même si l'ordre peut varier parfois pour une même matière. Le Tableau 77 récapitule les principales étapes du schéma opératoire des perles discoïdes pour chaque matière. Toutes les étapes connaissent des variations entre les matériaux. Le schéma opératoire des perles en vertèbre se différencie le plus des autres, mais c'est probablement dû à la forme naturelle de sa matière. Les étapes de fabrication des perles en coquillage et en variscite ont plus de points communs : abrasion individuelle, utilisation de mèche cylindrique et polissage de toute perle. **Ces différences dans les schémas opératoires peuvent être dues à une adaptation des techniques aux matériaux (pour les perles en vertèbres par exemple), des lieux de fabrications différents (comme cela est certain pour les perles en variscite) ou encore des traditions techniques différentes.**

- *Usure*

Aucune usure très marquée n'a été relevée sur les perles discoïdes de la nécropole d'Arles-Fontvieille. La plupart du temps, il s'agit d'émoussés plus ou moins étendus des parois et des arêtes de perforation ainsi que de rares échancrures superficielles. Les pièces peu ou pas usées ou peut-être usées sont majoritaires.

De nombreuses interrogations concernant l'usure rendent difficile la comparaison entre les objets de différentes matières et différents monuments (*Cf.* Tableau Annexes 3.12 Chapitre 3, p. 159) d'autant plus que les objets de certaines matières sont peu nombreux et que d'autres sont mal conservées ne permettant pas une observation des traces fonctionnelles. En dehors de la perforation, il est difficile d'évaluer l'usure des autres parties des perles. En effet, les polis ou les émoussés des arêtes peuvent avoir différentes causes techniques ou fonctionnelles.

Phase / Matière	Coquille	Vertèbre	Stéatite S2	Variscite
Débitage	Indéterminé	Enlèvement des épines, apophyses et côtes? Aucun ?	Indéterminé	Indéterminé
Façonnage	Aplanissement des deux faces	Aucun façonnage des faces	Sciage	Abrasion des deux faces
	Abrasion individuelle ?	Abrasion des tranches en série	Abrasion du bloc ou des tranches en série?	Taille puis abrasion individuelle
Perforation	Bifaciale-Unifaciale		Bifaciale	Bifaciale
	Mécanique	Pas de perforation ?	Mécanique	Mécanique
	Mèche cylindrique mousse	Pas de perforation ?	Mèche subtriangulaire probablement lithique	Mèche cylindrique
	Alésage ?	Alésage de toutes les perforations	Alésage de certaines perforations	Alésage de certaines perforations
Finition	Polissage de toute la perle ?	Aucune finition ?	Polissage de toute la perle ? Polissage uniquement des tranches	Polissage de toute la perle
	Technique indéterminée	Technique indéterminée	Technique indéterminée	Technique indéterminée
Nombre d'action techniques utilisées par objet	Identifiées : 6-8 Maximales possibles : plus	Identifiées : 2-3 Maximales possibles : plus mais proche de 6	Identifiées : 5-8 Maximales possibles : plus	Identifiées : 5-7 Maximales possibles : plus
Nombre de techniques utilisées par objet	Identifiées : 4-5 Maximales possibles : plus	Identifiées : 2 Maximales possibles : plus mais proche de 4	Identifiées : 3-4 Maximales possibles : plus	Identifiées : 5 Maximales possibles : plus

Tableau 77 : Récapitulatif des schémas opératoires des différentes perles discoïdes des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille

Principaux résultats des perles discoïdes de la nécropole d'Arles-Fontvieille :

La comparaison des différents critères apporte des éléments importants à la compréhension des perles discoïdes de la nécropole d'Arles-Fontvieille :

- **Les dimensions sont avant tout liées à la matière première utilisée**, même si des variations peuvent exister au sein d'un même matériau.
- **Les diamètres généraux sont plus homogènes que les épaisseurs et diamètres des perforations** indiquant que la forme vue depuis la tranche semblait avoir peu d'importance. Pour autant, cette partie de la perle n'est pas négligée puisqu'elle fait l'objet d'un polissage important.
- **La répartition des matières est différente entre l'hypogée du Castelet** (perles en stéatite, variscite et calcaire) **et le dolmen de Coutignargues** (objets en vertèbres, coquille, stéatite en très faible quantité et calcite).

- Les dimensions étant liées aux matières, elles diffèrent donc d'un monument à l'autre. Il faut toutefois, souligner que les deux perles en stéatite du dolmen sont beaucoup plus grandes que celles de l'hypogée.
- **L'homogénéité des diamètres est importante pour les perles en stéatite et en vertèbre,** mais peu pour le reste.
- **Les perles de chaque matière ont un schéma opératoire qui leur est propre, même si certaines étapes peuvent être semblables**. Au moins six productions différentes ont été identifiées (sept si les pièces en stéatite de type S7 sont fabriquées différemment) parmi les objets discoïdes des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille
- Au niveau des dimensions et des techniques de fabrication, les perles en variscite, en calcaire (uniquement pour les mesures) et en coquille sont similaires tandis que celles en vertèbre, en stéatite et en calcite se distinguent du groupe d'avant et les unes des autres. Au niveau des couleurs, les pièces en coquille se rapprochent de celle en calcaire et en vertèbre, les autres matières ne peuvent être associées à une autre.

3.2.2.2.2. Les objets finis à perforation centrée et à sections quadrangulaire et elliptique, plats, de gabarit 2 et 3 : Les perles irrégulières en turquoise

Quatre-vingts perles irrégulières en turquoise ont été mises au jour dans les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille. Elles ont été séparées des autres perles discoïdes, car elles présentent trop de différences, notamment une forte variabilité morphologique. Toutes ont été mesurées et 76 ont fait l'objet d'une analyse technofonctionnelle.

◊ **État de conservation**

Une majorité des perles irrégulières en turquoise **est bien ou très bien conservée** (58,2 et 5,1%, *cf.* Tableaux Annexes 3.13 Chapitre 3, p. 159). Les principaux stigmates sont : des enlèvements plus ou moins importants souvent liés aux veines de la matière, des perforations et des faces plus ou moins encroutées, une patine blanchâtre qui est peut-être liée à la déshydratation de la turquoise et des surfaces altérées (Figure 288). Des stries probablement d'origine taphonomique ont été observées (27,6% des perles observées). Elles sont multidirectionnelles et rares. Ces traces ne se recoupent pas entre elles.

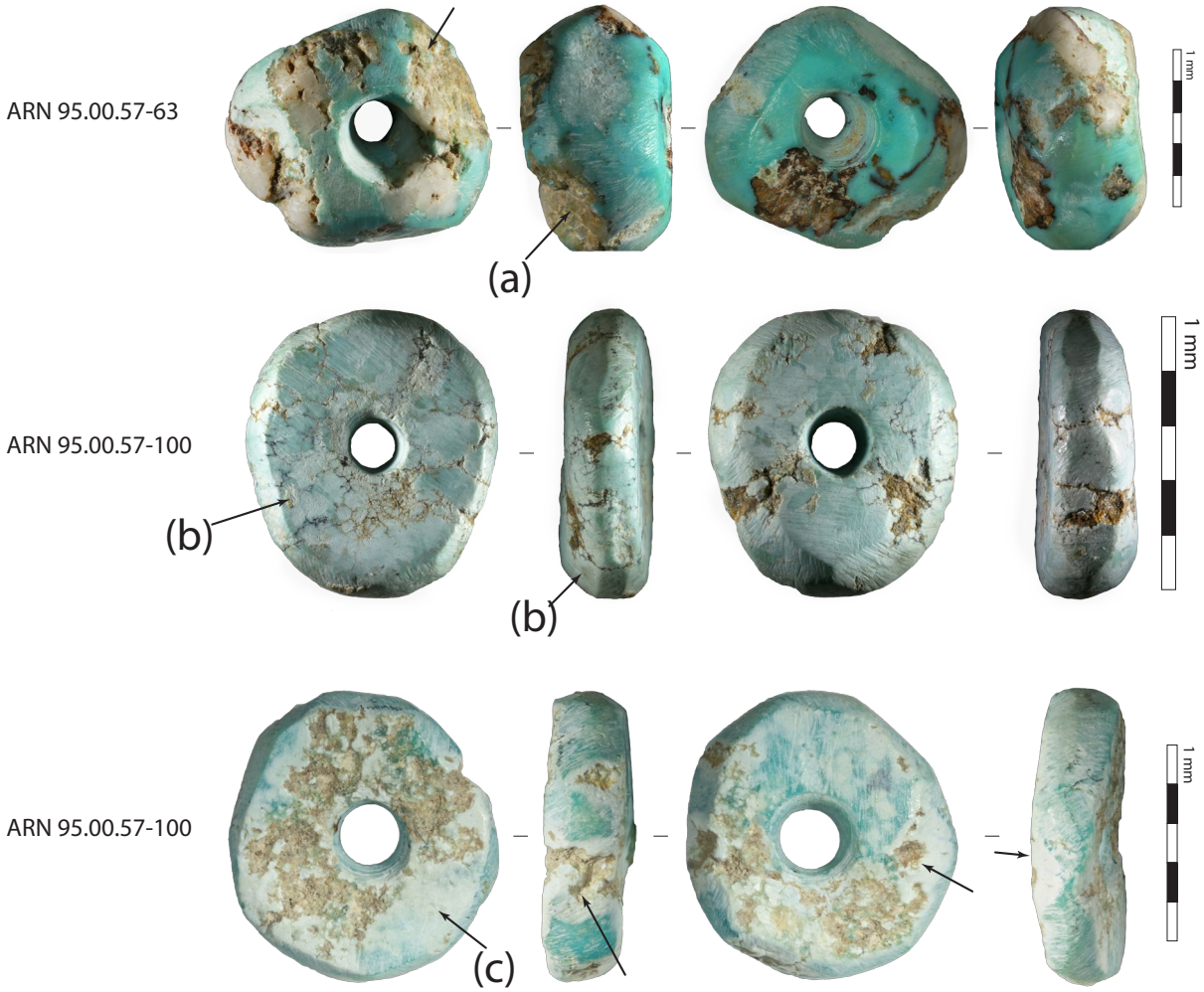


Figure 288 : Planche de photographie des principaux impacts taphonomiques sur les perles irrégulières en turquoise des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille : (a) Enlèvements, (b) et (c) patine, Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : (a) et (b) z2.0, (c) z1.25.

◊ Matière première

La matière première de l'ensemble des perles a été déterminée à la suite d'**analyses FTIR-RS** réalisées par N. Le Maux (Trajectoires, UMR 8215). Une partie d'entre elles avaient déjà été soumises à des analyses PIXE effectuées par G. Querré (CrEAAH, UMR 6566). La turquoise des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille est bleue, parfois verdâtre ou blanchâtre. Elle est parcourue de nombreuses veines ou inclusions noires, marron ou beiges qui sont à l'origine de la fragilisation de certains éléments. Plusieurs perles contiennent au sein de leur matrice de grosses inclusions en quartz.

◊ Morphométrie

La section parallèle aux faces de ces perles mesure entre 6,2 et 11 mm (*Cf.* Tableaux Annexes 3.13 chapitre 3, p. 159). Bien que cet écart soit important, la moitié des pièces a un diamètre compris entre 7,1 et 8,1 mm. **La série est homogène** (CV : 10%). La moyenne du rapport D/L est de 1,14. L'écart-type étant de 0,14, **il semblerait que ces objets ne soient pas tous circulaires**. En effet, si l'on regarde plus en détail les largeurs, elles sont plus petites que les diamètres. La largeur maximale est comprise entre 4,8 et 9,3 mm dont la moitié entre 6,2 et 7,1 mm (Figure 289). **Cette dimension est aussi homogène que le diamètre** (CV : 11%). La largeur minimale mesure entre 2,3 et 7,5 mm, dont 50% entre 3,6 et 4,9. **Cette mesure est nettement moins homogène** (CV : 25%). Les morphologies des sections parallèles aux faces sont très variées. La majorité est ovalaire (48,75%), mais les autres formes sont variées (Figure 290, Tableau 78).

Les sections perpendiculaires aux faces ont une épaisseur minimale comprise entre 1,1 et 3,5 mm. La moitié varie entre 1,9 et 2,7 mm (*Cf.* Tableau Annexes 3.13 Chapitre 3, p. 159). **Cette dimension est donc hétérogène** (CV : 25%). Il en est de même pour l'épaisseur maximale (CV : 23%) qui mesure entre 1,5 et 5,5 mm dont la moitié entre 2,7 et 3,7 mm. Les deux dimensions sont corrélées entre elles, elles évoluent dans le même sens[192]. La différence entre l'épaisseur minimale et maximale varie entre 0,1 et 2,8 mm. Le CV (60%) démontre une grande variabilité dans les types d'épaisseur. Ces dimensions ne sont pas corrélées avec le diamètre[193] (Figure 297). **Le contrôle de ces dimensions ne parait pas être recherché.** Les morphologies de ces sections sont aussi très variées même si les formes quadrangulaires à deux pans arrondis sont largement majoritaires (65%) suivies des hexagonales (22,5%). Les autres sont très minoritaires. Les arêtes des tranches sont légèrement sinueuses (28,8 d'un côté de la tranche et 26,3% de l'autre), droites (26,3 et 23,8%) et inexistantes (23,8 et 25%).

---

[192] Rho de Spearman entre l'épaisseur minimal et maximale : r = 0,663824709. La réalisation d'un test de corrélation de Spearman asymptotique entre ces deux variables donne une p-value inférieur à 0,05 ($5{,}179 \times 10^{-8}$). H_0 (la corrélation est égale à 0) est rejetée. La corrélation est donc significativement différente de 0.

[193] Rho de Spearman entre le diamètre et l'épaisseur minimal : r = 0,204756044. La réalisation d'un test de corrélation de Spearman asymptotique entre ces deux variables donne une p-value supérieur à 0,05 (0,2283). H_0 (la corrélation est égale à 0) n'est pas rejetée. La corrélation n'est donc pas significativement différente de 0.

Rho de Spearman entre le diamètre et l'épaisseur minimal : r = 0,105319436. La réalisation d'un test de corrélation de Spearman asymptotique entre ces deux variables donne une p-value supérieur à 0,05 (0,7133). H_0 (la corrélation est égale à 0) n'est pas rejetée. La corrélation n'est donc pas significativement différente de 0.

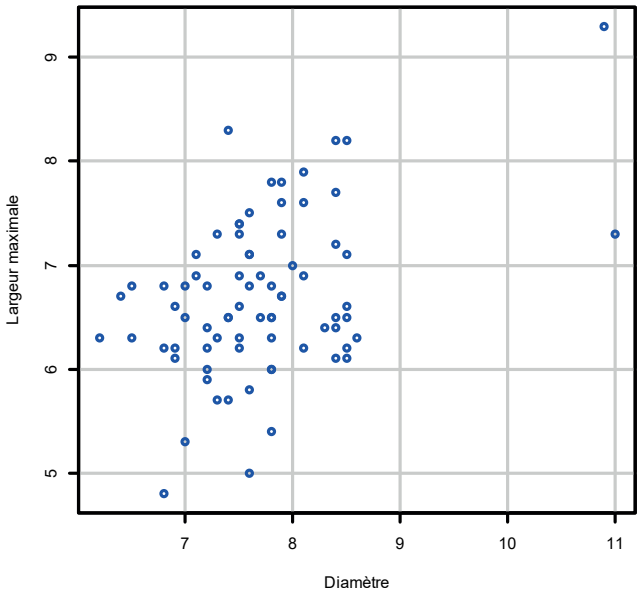


Figure 289 : Nuage de point du diamètre des perles irrégulières en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille en fonction de la largeur maximale.

Section perpendiculaire	Effectif	Pourcentage
Courbe	3	3,8
Hexagonale	18	22,5
Ovalaire irrégulier	2	2,5
Quadrangulaire	2	2,5
Quadrangulaire à deux pans arrondis	52	65
Sub-triangulaire	3	3,8
Total	80	100

Tableau 78 : Effectif et pourcentage des sections parallèles aux faces des perles irrégulières en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille

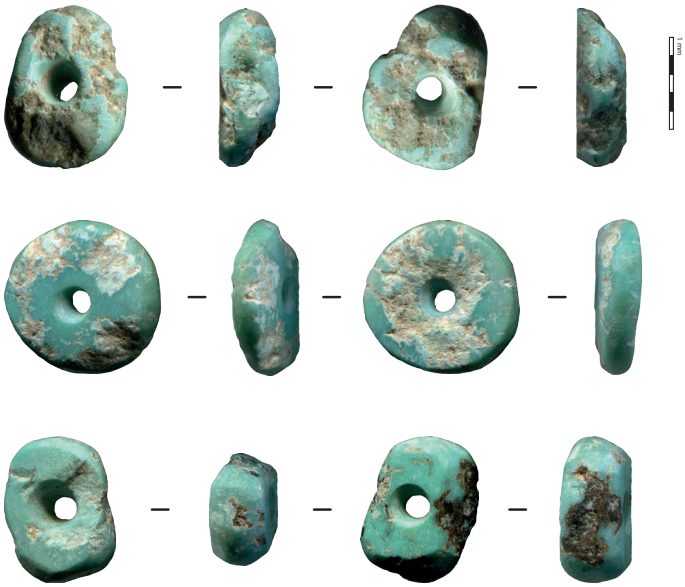


Figure 290 : Planche des scans des perles irrégulières en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille

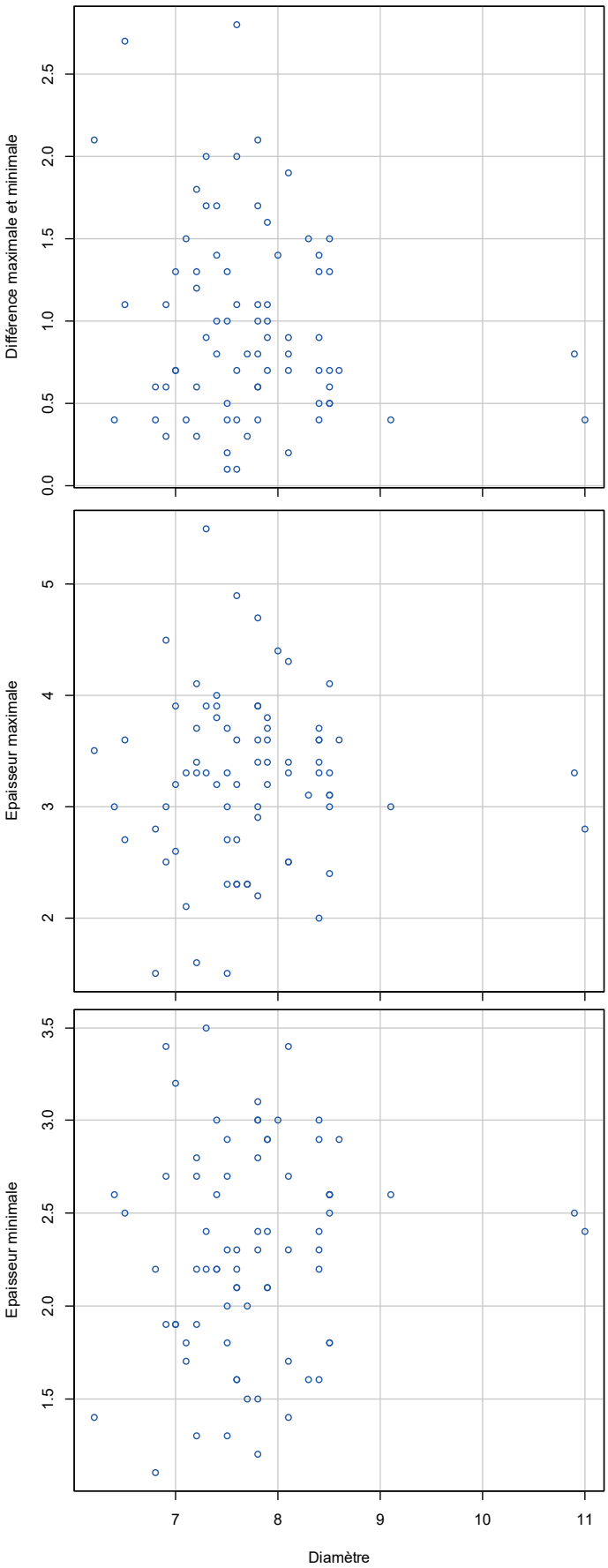


Figure 291 : Nuage de point du diamètre des perles irrégulières en turquoise des monuments mégalithiques de Fontvieille en fonction de l'épaisseur minimale, maximale et de la différence entre les deux.

	Section perpendiculaire						
Section parallèle	Courbe	Hexagonale	Ovalaire irrégulier	Quadrangulaire	Quadrangulaire à deux pans arrondis	Sub-triangulaire	Total
Circulaire	0	1,3	0	1,3	2,5	0	5
Circulaire irrégulière	1,3	2,5	0	1,3	7,5	1,3	13,8
Ovalaire	2,5	7,5	2,5	2,5	33,8	0	48,8
Ovalaire irrégulière	0	3,8	0	0	5	1,3	10
Ovalaire/Quadrangulaire	0	1,3	0	0	6,3	0	7,5
Subtriangulaire	0	2,5	0	1,3	5	0	8,8
Trapézoïdale	0	2,5	0	0	2,5	1,3	6,3
Total général	3,8	21,3	2,5	6,25	62,5	3,8	100

Tableau 79 : Pourcentage des sections parallèles aux faces des perles irrégulières en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille en fonction des sections perpendiculaires. En jaune, la combinaison majoritaire et en bleu, les combinaisons supérieures à 5%.

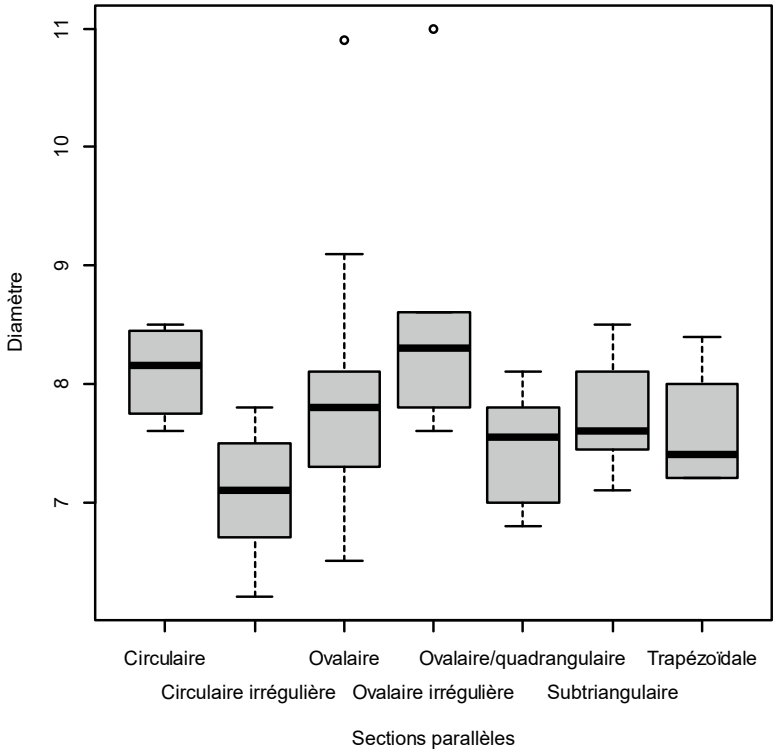


Figure 292 : Boite de dispersion des diamètres des perles irrégulières en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille en fonction des sections parallèles aux faces.

Si l'on combine les deux sections, les morphologies sont très variées. En effet à part la combinaison de la section parallèle aux faces ovalaires avec la section quadrangulaire à deux pans arrondis qui est majoritaire (33,8%), le reste est très minoritaire et surtout très varié. Par exemple, les sections perpendiculaires aux faces de forme hexagonale sont associées à toutes les morphologies des sections parallèles (Tableau 79). Les dimensions varient assez peu entre les différentes sections. Quelques divergences significatives (au seuil de 5%)[194] de diamètre ou hauteur entre les sections parallèles sont visibles entre les circulaires irrégulières qui sont plus petites et les circulaires, les ovalaires et les ovalaires/quadrangulaires (Figure 292). Pour les largeurs maximales,

194 Test de Kruskal-Wallis : Hauteur-diamètre selon la section longitudinale : p-value = 0,004135. Elle est donc inférieure à 0,05. H0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre les sections longitudinales) est rejetée. Les p-values corrigées des tests de Wilcoxon-Mann-Whitney réalisés deux à deux entre les différentes sections longitudinales pour tester leurs variations de dimensions, sont à retrouver dans les annexes 3.13 du chapitre 3, p. 160.

celles des sections circulaires sont significativement différentes des autres (au seuil de 5%)[195]. Elles semblent plus grandes, ce qui semble normal puisque dans ces cas-ci la largeur est similaire au diamètre (Figure 293). Les largeurs maximales des sections circulaires irrégulières sont différentes (plus grande) de celles des morphologies.

Le diamètre des orifices de la perforation est compris entre 1,8 et 3,9 mm (50% entre 2,4 et 2,9 mm). **Les orifices sont donc homogènes** (CV : 15%, *cf.* Tableaux Annexes 3.14 Chapitre 3, p. 161). Le diamètre des lumières mesure entre 0,6 et 1,9 mm (50% entre 1,2 et 1,5 mm). **Les diamètres des lumières sont peu homogènes** (CV : 16%). La forme des orifices est majoritairement circulaire (*Cf.* Tableaux Annexes 3.14 Chapitre 3, p. 161). Leurs contours sont avant tout réguliers (64,5%), puis légèrement irréguliers (21%) et un peu irréguliers (11,84%). Au niveau des sections, leur morphologie est majoritairement biconique (75%). **Les perforations sont donc bifaciales** à 96%.

◊ **Masse**

La masse des perles irrégulières en turquoise est comprise entre 0,1 et 0,53g, dont 50% entre 0,18 et 0,28g. **L'ensemble des perles pèse 19,06g**.

◊ **Traces**

Des **stries** sont visibles s**ur les faces et les parois de perforation, ainsi que de facettes sur les tranches** (Figure 294, Tableau 80). Les stries semi-circulaires dans les perforations sont soit situées dans un semi-cône qui a été amputé par le cône principal, soit recoupées par les stries circulaires. Dans aucune perforation, elles n'ont été effacées par un émoussé. Au vu de leurs caractéristiques, ces traces sont d'origine technique. **Les stries d'abrasion** sur les faces et les tranches sont moins prononcées sur les veines. Toutefois, ces surfaces ne semblent pas avoir été traitées différemment puisque les mouvements semblent continus (Figure 294-f). La structure différente de ces veines en est-elle la cause ? Sont-elles composées d'une matière plus dure, les stries s'imprimant donc moins dessus ? Cela pourrait également justifier le fait que les fractures et les enlèvements se fassent le long des veines.

Les perforations recoupent à 51,3% **les stries présentes sur les faces** (contre 1,32% qui ne les recoupent pas : Figure 295). À ce pourcentage, on peut y ajouter 22,4% de perle où la perforation a été faite après le façonnage des faces, mais où le recoupement est moins visible. **L'ordre entre le façonnage des tranches et des faces est un peu plus flou**. En effet, 42,1% des stries des tranches recoupent les faces. Cependant, sur 50% des perles, la chronologie entre les deux est indéterminée. La tranche a pu être façonnée avant les faces sur 6,6% des objets.

[195] Test de Kruskal-Wallis : Largeur maximale selon la section longitudinale : p-value = 0,004255. Elle est donc inférieure à 0,05. H_0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre les sections longitudinales) est rejetée. Les p-values corrigées des tests de Wilcoxon-Mann-Whitney réalisés deux à deux entre les différentes sections longitudinales pour tester leurs variations de dimensions, sont à retrouver dans les annexes 3.13 du chapitre 3, p. 160.

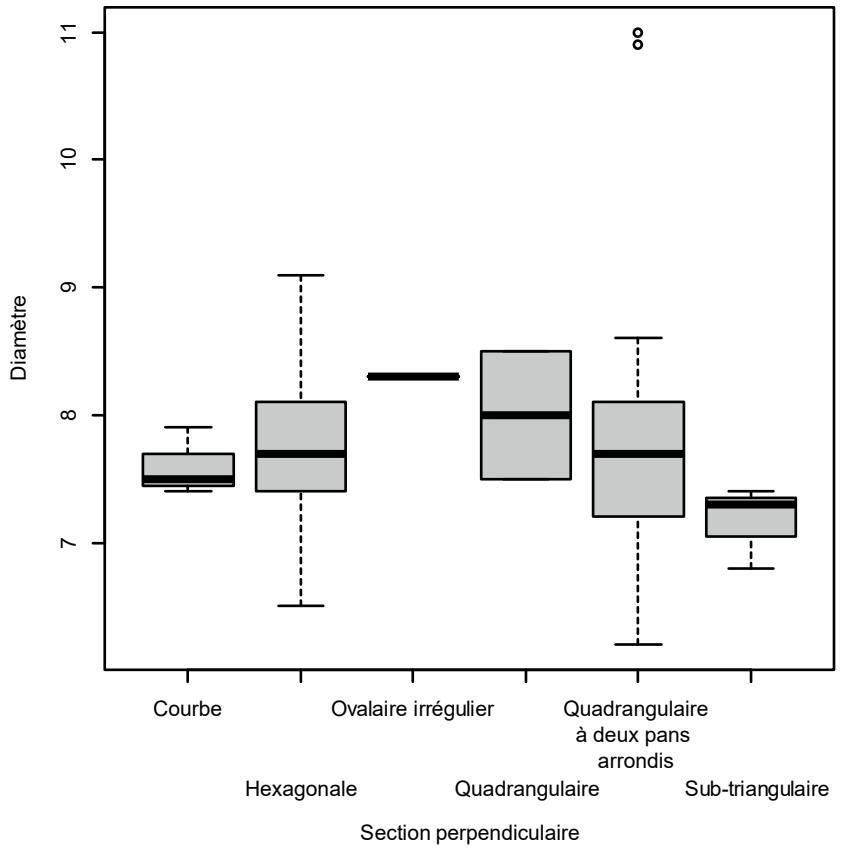


Figure 293 : Boite de dispersion des diamètres des perles irrégulières en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille en fonction des sections perpendiculaires aux faces

Type de traces	Localisation	Nombre de perles	Caractéristiques des traces	Caractéristiques principales des stries et des facettes	Caractéristiques secondaires des stries et des facettes	Chronologie
Stries	Faces (Photos a et b)	64 -84,2%	Unifaciales ou bifaciales Développées ou couvrantes Superficielles ou marquées	• Obliques • Unidirectionnelles • Sécantes • Longues • Fines • Nombreuses	• Longitudinales et transversales • • Parallèles • Courtes, moyennes ou mixtes • Larges et mixtes • Assez nombreuses ou rares	Recoupées par la perforation et par les stries ou facettes des tranches
Stries	Faces (Photos d et k)	48 -63,2%	Unifaciales unilatérale ou bilatérale Circonscrites Superficielles ou marquées	• Obliques • Unidirectionnelles • Sécantes • Courtes • Fines • Nombreuses	• Transversales • Bidirectionnelles • Parallèles • Longues, moyennes ou mixtes • Larges • Assez nombreuses ou rares	Recoupées par la perforation et par les stries ou facettes des tranches
Stries	Perforation (Photos c, h et l)	70 - 92,1%	Bifaciales bilatérales ou unifaciales unilatérales Surtout circonscrites ou couvrantes puis développées Superficielles ou marquées	• Circulaires • Concentriques • Largeur mixte • Nombreuses	• Semi-circulaires • • Fines ou larges • Assez nombreuses	Recoupent les stries des faces
Facettes	Tranches (Photos e, g et i)	63 - 82,9%	Bilatérales ou unilatérales Développées puis circonscrites Marquées	Facettes qui se recoupent Stries : • Transversales • Unidirectionnelles • Sécantes • Courtes • Larges • Nombreuses	Facettes sans organisation Stries : • Obliques/Transversales • • • Moyennes • Fines •	Recoupent les stries des faces
Stries	Tranches (Photos f)	26 - 34,2%	Unilatérales puis bilatérales Circonscrites puis développées puis couvrantes Marquées	• Obliques • Unidirectionnelles • Sécantes • Courtes • Larges • Nombreuses	• Transversales • • Parallèles • Longues ou moyennes • Fines • Assez nombreuses et rares	

Tableau 80 : Caractéristiques des stries d'origine technique observées sur les perles irrégulières en turquoise des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille.

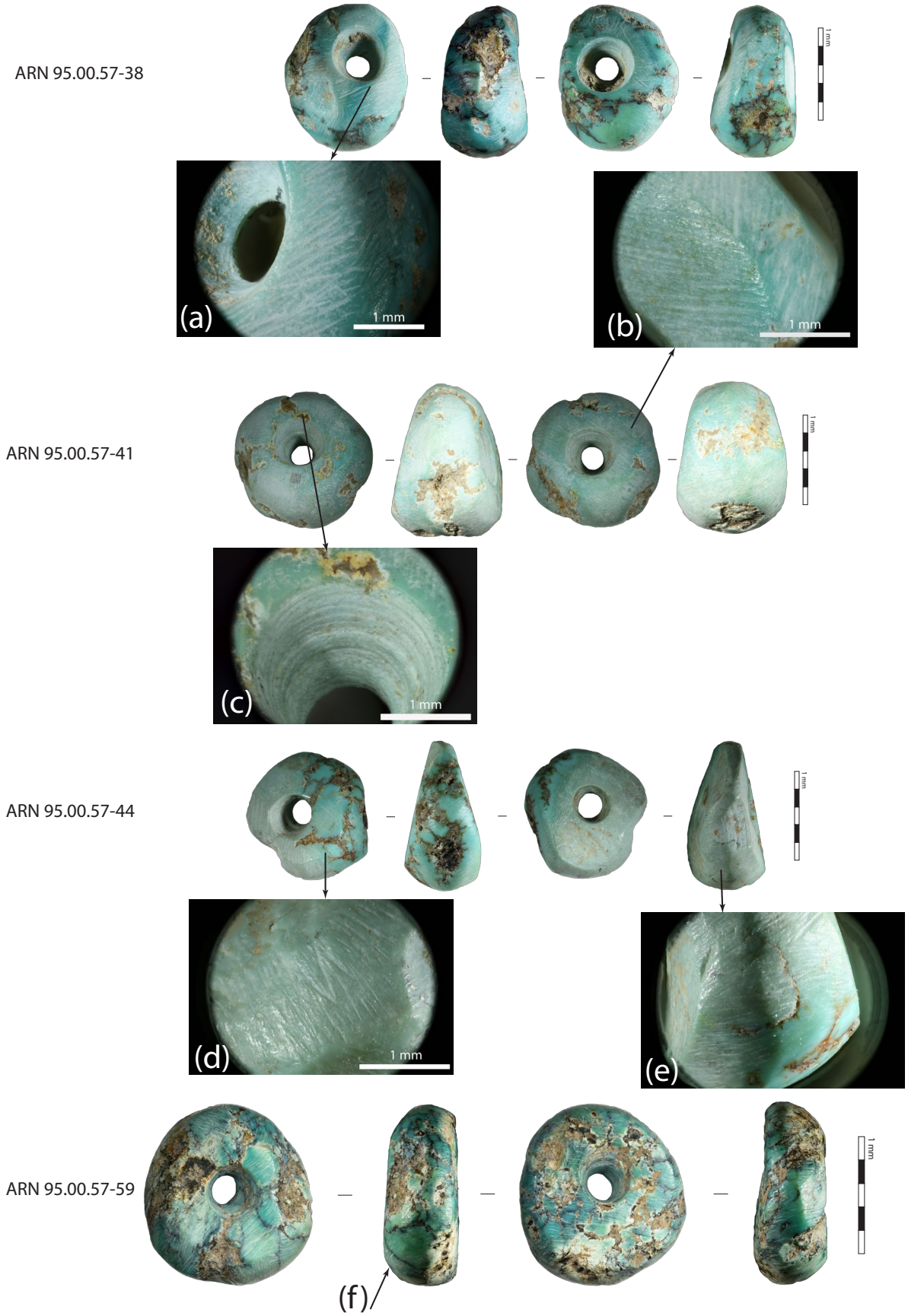


Figure 294-a : Planche de photographie des traces techniques des perles irrégulières en turquoise des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille : (a) et (b) stries couvrantes sur les faces, (c), (h) et (l) stries sur les parois de la perforation, (d) et (k) stries circonscrites sur les faces (reprise), (e), (g) et (i) facettes sur les tranches, (f) stries sur les tranches et (j) stries sur les veines. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : Photographies générales des perles 38, 41, 44, 59 et 73 z2.0, 75 z1.26 et 92 z1.6 ; (a), (c), et (k) z6.3, (b) et (d) z8.0, (e) et (l) z5.0, (g), (h), (i) et (j) z4.0.

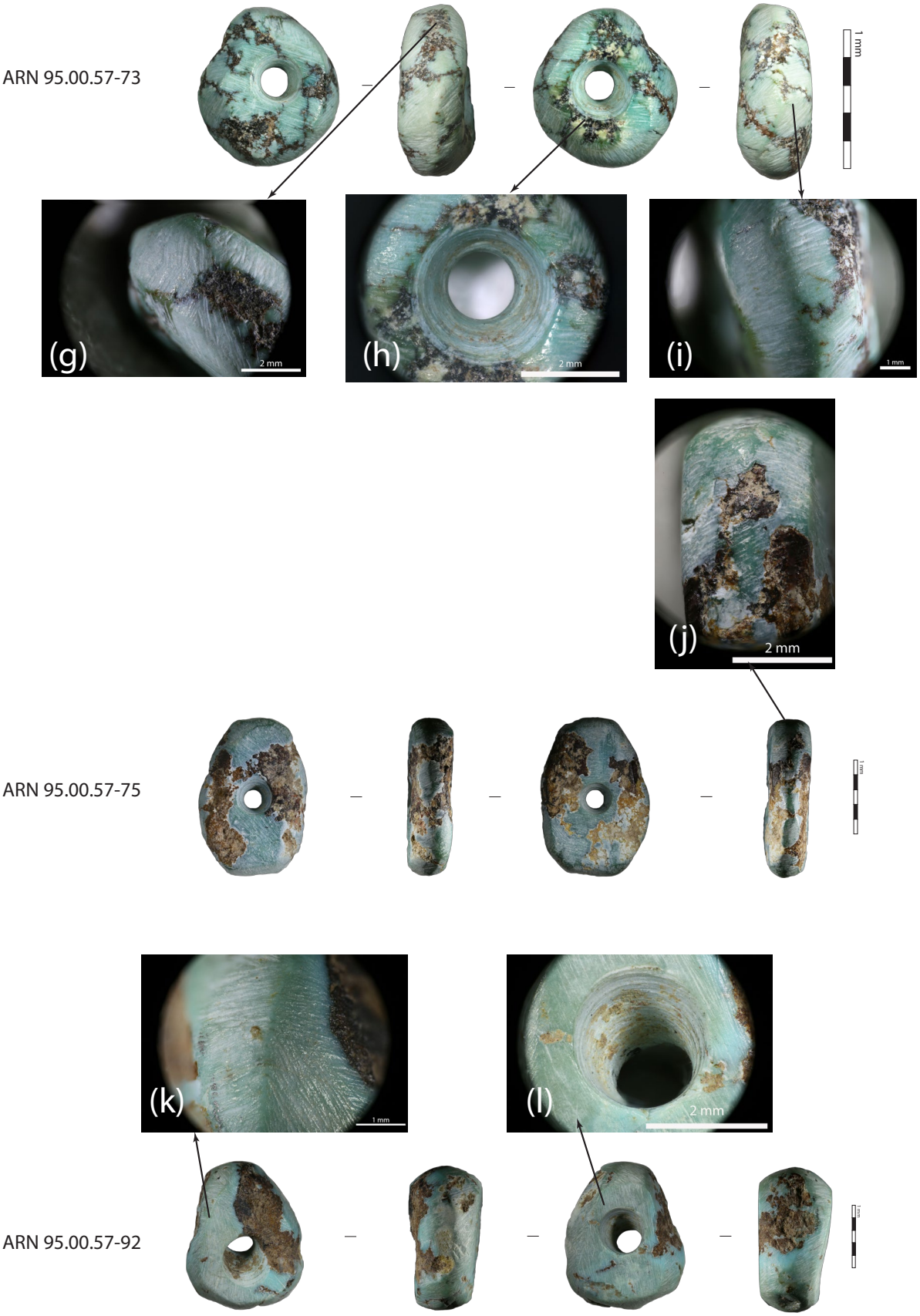


Figure 294-b : Planche de photographie des traces techniques des perles irrégulières en turquoise des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille : (a) et (b) stries couvrantes sur les faces, (c), (h) et (l) stries sur les parois de la perforation, (d) et (k) stries circonscrites sur les faces (reprise), (e), (g) et (i) facettes sur les tranches, (f) stries sur les tranches et (j) stries sur les veines. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : Photographies générales des perles 38, 41, 44, 59 et 73 z2.0, 75 z1.26 et 92 z1.6 ; (a), (c), et (k) z6.3, (b) et (d) z8.0, (e) et (l) z5.0, (g), (h), (i) et (j) z4.0.

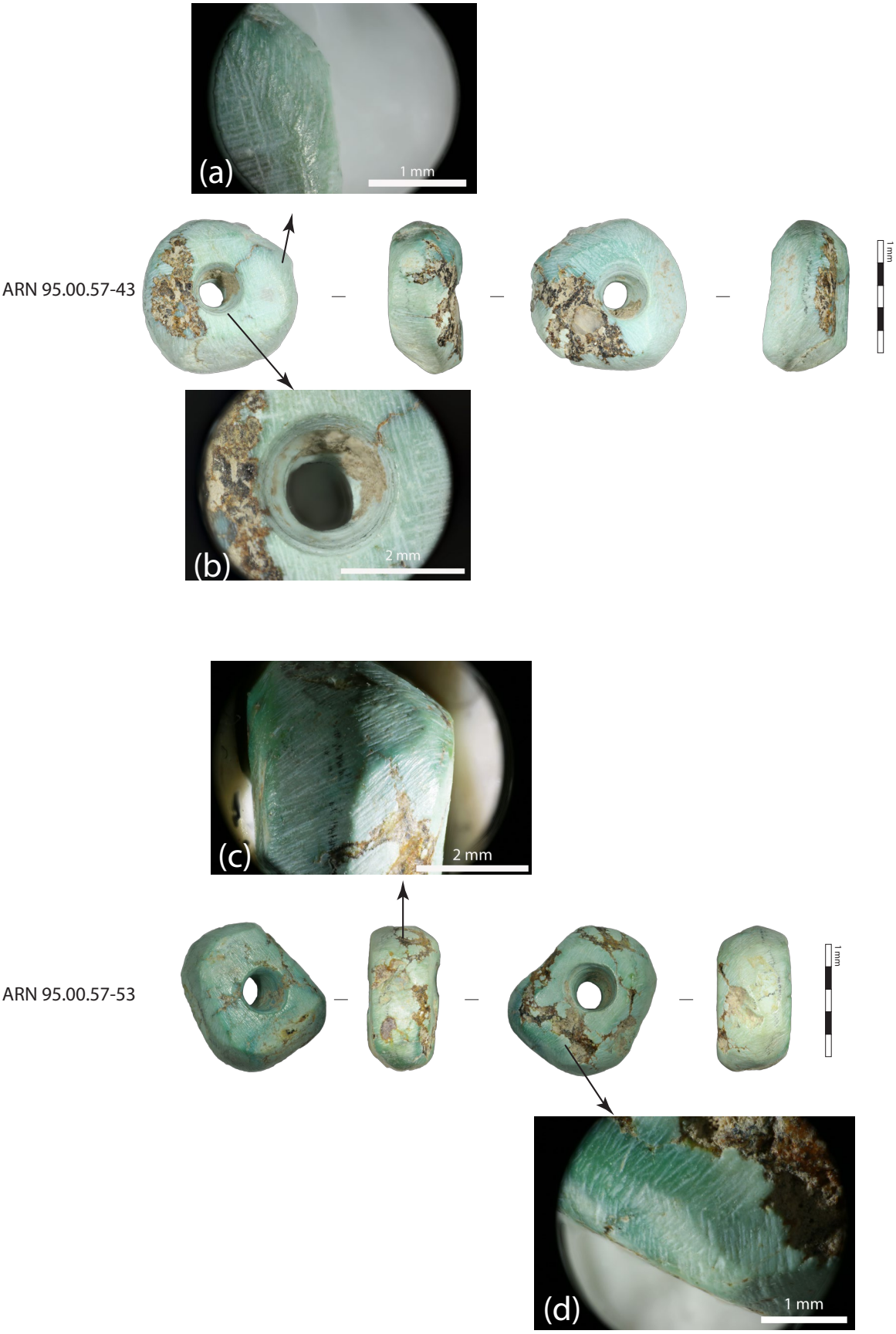


Figure 295 : Planche de photographie de la chronologie des traces techniques des perles irrégulières en turquoise des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille : (a) et (d) stries de la tranche recoupant celles de la faces, (b) perforation recoupant les stries de la face et (c) facettes se recoupant entre elles. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : Photographies générales des perles z2.0, (a) z8.0, (b) z5.0, (c) z4.0 et (d) z6.3.

Étant donné que nombre de facettes sur la tranche se recoupent entre elles, il est possible de déterminer l'ordre dans lequel elles ont été réalisées. On peut ainsi voir si le mouvement est transversal (facettage allant d'une face à l'autre : Figure 296) ou longitudinal (facettage selon la section parallèle aux faces : Figure 296). Dans le cas des mouvements transversaux, j'ai choisi de différencier si celui-ci va d'une face vers l'autre ou inversement afin de remarquer s'il y avait des changements de sens lors de l'abrasion en facette des tranches. Sur les 40 perles où l'organisation des facettes a pu être reconstituée, les mouvements transversaux sont visibles sur 80% d'entre elles et les longitudinaux sur 62,5%. Les deux types de mouvements sont présents sur 45% des 40 objets. Les mouvements transversaux allant uniquement d'une face à l'autre ont pu être reconstitués sur 32,5 %, les deux sens se retrouvent sur 25% des 40 pièces. Pour les mouvements longitudinaux, ils sont souvent réalisés le long d'une face. Dans 30% des cas, ce type de facettage est visible le long des deux côtés de la tranche. **Malgré le fait que les effectifs soient petits, plusieurs modèles de facettage** (comprenant entre une et six perles) **peuvent être établis** (Figure 296, Tableau 81).

Les polis, enlèvements et émoussés sont assez nombreux (Figure 297). Les premiers stigmates sont avant tout localisés sur les deux faces de 70 perles (92,1%). Ils recoupent généralement les stries d'abrasion et sont parfois accompagnés d'émoussés qui atténuent légèrement les stries. D'autres polis également accompagnés d'émoussés sont présents sur les arêtes des faces et des tranches. Ils leur donnent un aspect un peu arrondi et brillant. Ce type de trace est également visible sur les arêtes des perforations, mais contrairement aux autres arêtes des objets, celles des orifices ne sont généralement pas émoussées. L'origine de ces traces est indéterminée.

L'origine de ces différents stigmates est difficile à déterminer. En effet, si les polis et émoussés recoupent les traces techniques et les atténuent (stries moins marquées, arêtes de facettes arrondies), elles ne les effacent pas complètement. **Toutes les perles observées ont des stigmates liés au façonnage. Il n'est donc pas possible de dire que les polis et les émoussés sont liés aux finitions**. Il est également difficile de se prononcer sur l'origine fonctionnelle de ces traces. En effet, si l'on reprend l'exemple des perles en turquoise du site de Baj'a, l'arrondissement des arêtes des faces s'accompagne d'un effacement des stries dans la perforation et cette zone est polie (Figure 223) (Benz *et al.*, 2019, p. 17, fig. 71). Or ce n'est pas le cas ici (Figure 297-a). Le poli se limite aux seules arêtes. Comment expliquer alors que le poli sur les faces atténue les stries d'abrasion sur certaines perles ? Est-il lié à un mode d'attache particulier ? Ces traces sont-elles taphonomiques ? Ou bien sont-elles dues à leur longue histoire post-fouilles et à leurs multiples manipulations depuis plus d'un siècle et demi ? **À moins que le poli ne soit technique et lié à l'abrasion de la turquoise, comme cela semble être sur les perles expérimentales** (Figure 288). Une analyse microscopique apparait nécessaire pour répondre à ces questions. La question se pose également pour certains enlèvements sur les tranches ou sur les faces d'autant plus que certains sont recouverts totalement ou partiellement par le poli. Ils ne semblent pas d'origine technique puisque la plupart recoupent les stries d'abrasion. D'autres, présents à la jonction des deux cônes de perforation et donnant une forme irrégulière à la lumière, pourraient être d'origine technique, fonctionnelle, voire taphonomique.

Nom du modèle	Exemple de perles	Types de mouvements	Réalisation	Schéma
Modèle turquoise-A	ARN 95.00.57-81 ARN 95.00.57-92	Longitudinaux le long des deux faces Pas de mouvements transversaux	• Façonnage de la tranche avec l'ébauche penché vers une face • Facettage tout autour de cette face • Basculement de la perle vers l'autre • Facettage autour de la deuxième face	
Modèle turquoise-B		Transversaux Pas de mouvements longitudinaux	• Facettage dans un mouvement transversal • Petite rotation de la perle • Facettage dans un mouvement transversal, etc.	
Modèle turquoise-B1	ARN 95.00.57-15	Transversaux avec des sens différents Pas de mouvements longitudinaux	• Facettage dans un mouvement transversal d'une face vers l'autre • Petite rotation de la perle • Facettage dans un mouvement transversal de la deuxième face vers la première • Petite rotation de la perle • Facettage dans un mouvement transversal dans le 1er ou 2ème sens, etc.	
Modèle turquoise-B2	ARN 95.00.57-31	Transversaux dans le même sens Pas de mouvements longitudinaux	• Facettage dans un mouvement transversal d'une face vers l'autre • Petite rotation de la perle • Facettage dans un mouvement transversal dans même sens, etc.	
Modèle turquoise-C	ARN 95.00.57-26	Transversaux et obliques Pas de mouvements longitudinaux	• Facettage dans un mouvement transversal d'une face vers l'autre • Petite rotation de la perle • Facettage dans un mouvement oblique ou transversal, etc.	
Modèle turquoise-D	ARN 95.00.57-51	Transversaux et longitudinaux	• Facettage dans un mouvement transversal d'une face vers l'autre • Facettage dans un mouvement longitudinal ou transversal, etc.	
Modèle turquoise-D1	ARN 95.00.57-73	Transversaux minoritaires et longitudinaux majoritaires	• Façonnage de la tranche penché vers une face dans un mouvement longitudinal • Facettage tout autour de cette face • Facettage dans un mouvement transversal de cette face à l'autre • Facettage autour de la deuxième face	
Modèle turquoise-D2	ARN 95.00.57-75	Transversaux majoritaires et longitudinaux minoritaires	• Facettage dans un mouvement transversal d'une face vers l'autre • Petite rotation de la perle • Facettage dans un mouvement transversal • Petite rotation de la perle • Facettage dans un mouvement longitudinal • Facettage dans un mouvement transversal, etc,	
Modèle turquoise-E	ARN 95.00.57-7		• Facettage de l'intérieur de la tranche • Facettage des bords de la tranche	1er temps 2ème temps

Tableau 81 : Caractéristiques des différents modèles de facettage des tranches des perles irrégulières en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille

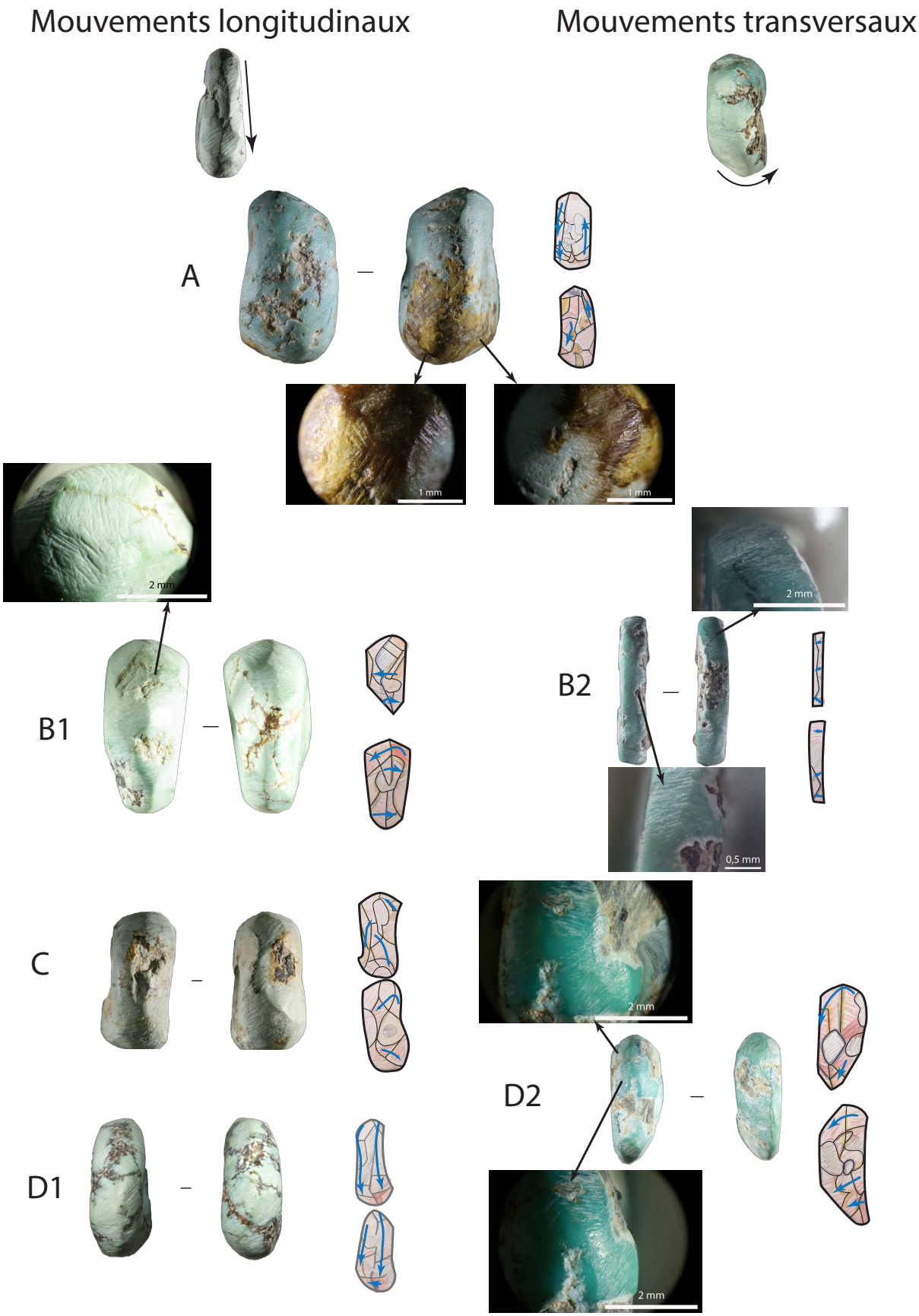


Figure 296 : Planche de photographie et de schéma des différents modèles de façonnage des tranches des perles irrégulières en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : Photographies générales des perles 49, 79 et 98 z1.6 et 43, 54, 73 et 101 z2.0 ; (a) et (b) z8.0, (c), (f) et (g) z5.0. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 1100Dm : Photographies générales 31 z0.8 ; (d) z5.0 et (e) z4.0.

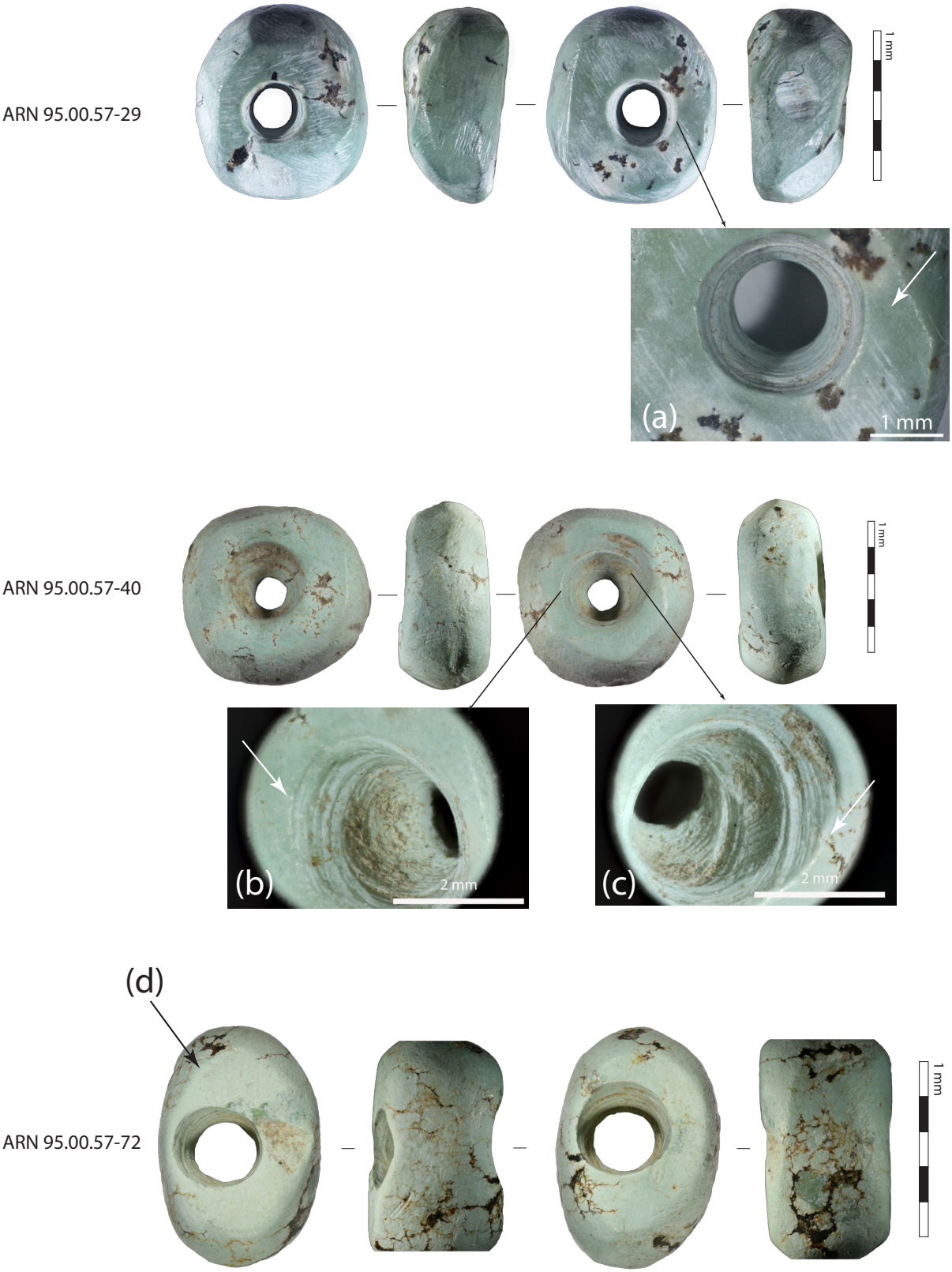


Figure 297 : Planche de photographie des traces indéterminées des perles irrégulières en turquoise des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille : (a) poli sur une face, (b) et (c) poli sur les arêtes de la perforation et (d) poli et émoussé sur les arêtes des faces. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : Photographies générales des perles 40 z2.0 et 72 z2.5 ; (5) et (c) z5.0. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 1100Dm : Photographies générales de la perle 29 z0.8 ; (a) z2.0.

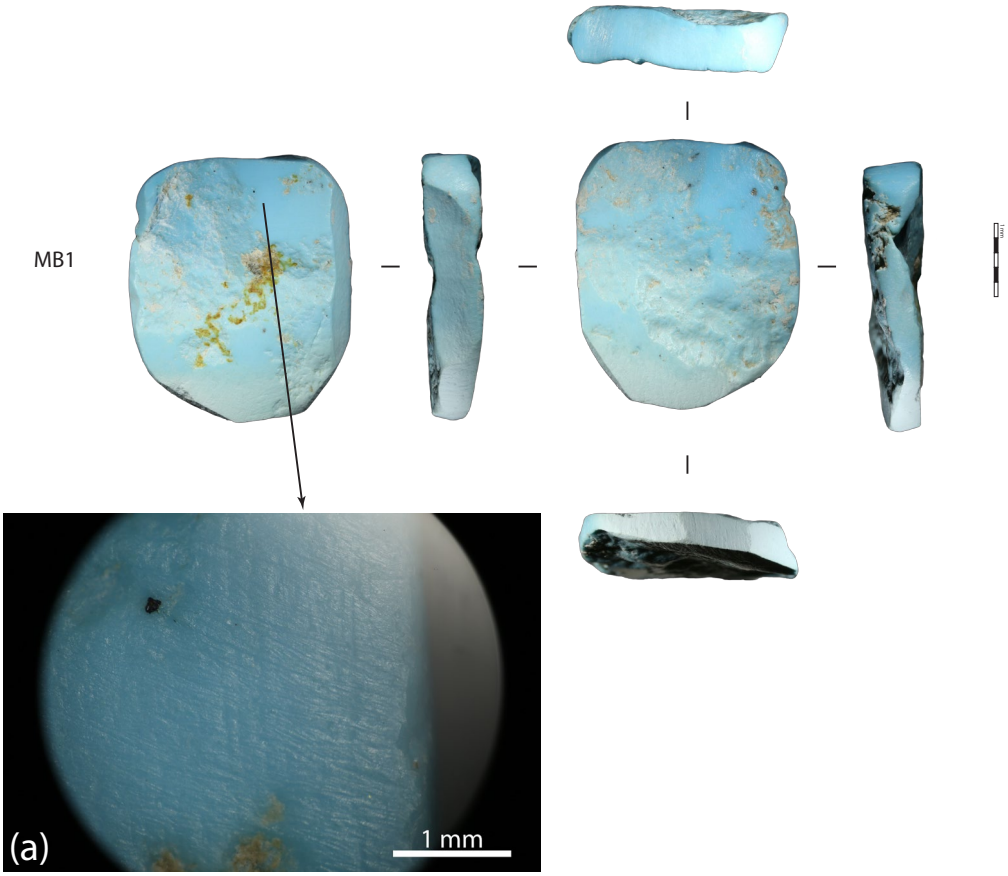


Figure 298 : Photographies d'une perle expérimentale en turquoise (photographies réalisées dans le cadre d'un stage collectif, 2017) : (a) poli issu de l'abrasion de l'ébauche. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG : Photographies générales avec objectif x0,63 z1.25; (a) sans objectif x0,63 z5.0.

◊ Fabrication et usure

Les perles en turquoise sont couvertes de traces techniques permettant de reconstituer une partie de la chaine opératoire (Figure 300) :

- **Le débitage est indéterminé**. Toutefois, il est possible que la turquoise ait été récupérée sous forme de petit nodule, un débitage n'est donc peut-être pas nécessaire.
- **Le façonnage des faces par abrasion** s'effectue avant le façonnage des tranches pour la grande majorité des perles. L'abrasion s'effectue sur toute la face. Elle a probablement pour but d'aplanir et de désépaissir le support.
- Pour plus de la moitié des cas, la présence de stries circonscrites qui recoupent celles du geste précédent pourrait indiquer **une action de reprise de l'abrasion**. Je n'ai pas pu établir les raisons de ces reprises. Est-ce parce que la face n'était pas suffisamment plane ? La perle était-elle trop épaisse à cet endroit-là ?
- **Les tranches sont ensuite façonnées individuellement par abrasion en facette** permettant de donner différentes formes. Les modèles n'ont pas assez d'effectifs pour voir s'ils sont liés à une morphologie de section perpendiculaire aux faces. Toutefois, si l'on regroupe les modèles où les mouvements longitudinaux sont majoritaires (A et D1) et ceux où les transversaux le sont, on s'aperçoit que le deuxième groupe est majoritaire sur les perles à section hexagonale (B, B1, B2, C et D2 : Tableau 82). Il s'agit certainement de la manière la plus simple pour façonner un angle (Figure 299). Les sections quadrangulaires

à deux pans arrondis n'ont pas de mouvement de facettage. Les morphologies des sections parallèles aux faces ayant un nombre plus équivalent, il est difficile de voir s'il y a un lien entre les deux. Ces modèles sont peut-être une adaptation aux propriétés physiques du support.

- Il est possible que les tranches de certaines perles aient été **abrasées une deuxième fois pour arrondir les angles créés par les facettes**. En effet, sur les 21 objets dont la tranche est principalement recouverte de stries ou plages de stries et non de facettes, 71,4% ont une section quadrangulaire à deux pans arrondis.
- **La perforation est réalisée à partir des deux faces après leur abrasion**. L'ordre avec le façonnage des tranches n'est pas connu. Les perles ont probablement été percées **avec un foret mécanique et une pointe lithique**. La présence de semi-cônes de perforation et le nombre de paliers indiquent que les perforations ont souvent été reprises plusieurs fois.
- Les perles en turquoise de la nécropole de Fontvieille **ne semblent pas avoir été polies**, tout du moins, pas au point de faire disparaitre les traces de fabrication.

	Section transversale					
Modèle de façonnage	**En haricot**	**Hexagonale**	**Ovalaire irrégulier**	**Quadrangulaire**	**Quadrangulaire à deux pans arrondis**	**Sub-triangulaire**
A-D1 longitudinal majoritaire	0	11,1	0	0	19,2	0
B-C-D2 transversal majoritaire	33,3	44,4	50	50	17,3	33,3
D	0	0	0	0	3,8	0
E	0	5,6	0	0	1,9	0
Indéterminé	66,7	38,9	50	50	57,7	66,7
Total	100	100	100	100	100	100
Effectif	3	18	2	2	52	3

Tableau 82 : Pourcentage du modèle de facettage des perles irrégulières en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille en fonction de la section perpendiculaire aux faces

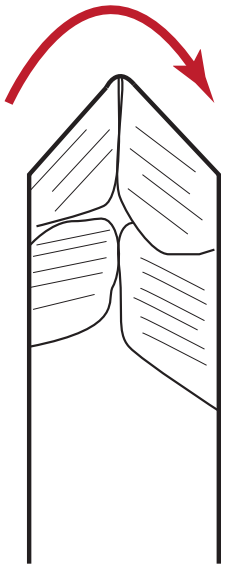


Figure 299 : Schéma d'une section perpendiculaire aux faces hexagonales façonnées à l'aide de mouvements transversaux

Si le façonnage des tranches semble connaitre quelques variances, **le schéma opératoire semble être commun à l'ensemble des 80 objets en turquoise.** Il est composé de **cinq à sept actions techniques et de quatre techniques minimum**. Ce nombre peut augmenter notamment si le bloc de turquoise a nécessité un débitage, ou d'autres gestes de dégrossissement.

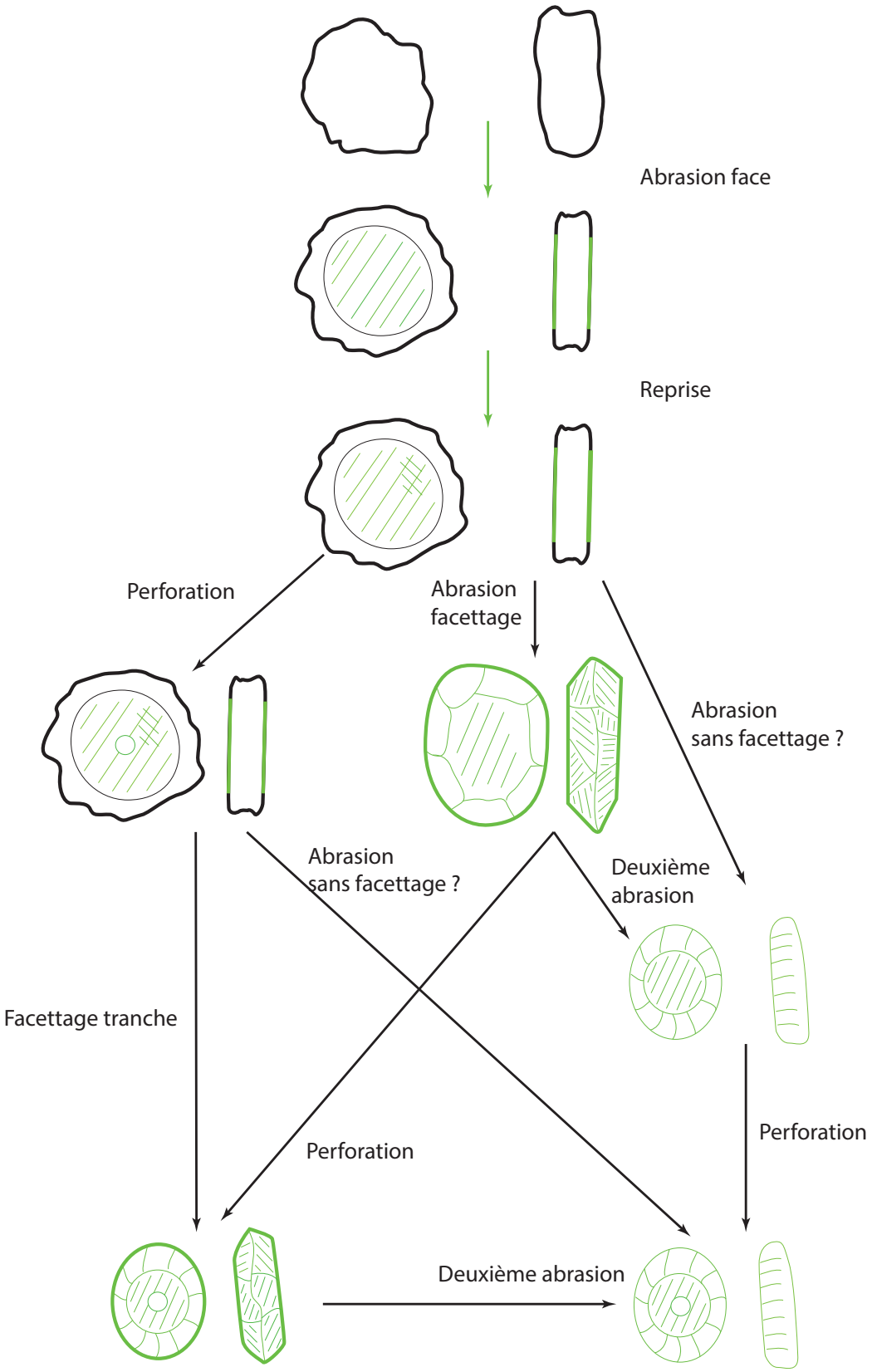


Figure 300 : Schéma opératoire des perles en turquoise des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille. En vert, les étapes et traces certaines. Les représentations aux contours plus épais symbolisent les étapes du schéma opératoire majoritaire.

Comment expliquer la diversité morphologique et les variations technologiques ? Est-ce lié à la dureté de la matière première ? De petites expérimentations de façonnage de nodule de turquoise provenant d'Italie ont été réalisées dans le cadre d'un stage avec les étudiants. Les participants ont trouvé que la turquoise était difficile à travailler :

- Des essais de perforations mesurant moins d'un millimètre de profondeur ont été réalisés en plus de quatre minutes à l'aide d'un foret à pompe (Figure 301).
- L'abrasion partielle des faces a pris entre 3 et 7 min 30.

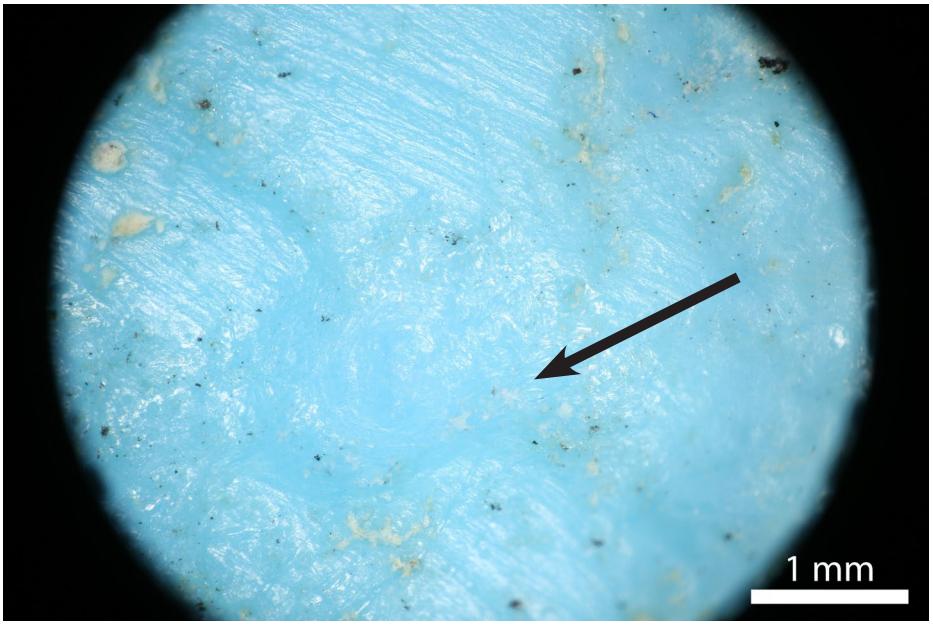


Figure 301 : Photographie de l'essai de perforation du test MB1. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG : z4.0.

Ces expérimentations doivent être prolongées pour mieux argumenter l'hypothèse d'une matière très dure à travailler. Toutefois, l'hétérogénéité de la turquoise utilisée pour les pièces des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille a probablement eu un impact sur certaines morphologies. Les veines semblent fragiliser l'objet. D'autres ont dû être façonnées ou percées malgré la présence d'inclusion de quartz. Ces éléments ont probablement été pris en compte par la ou les personnes qui ont fabriqué ces éléments. Les différents modèles de facettage des tranches pourraient être une adaptation technique de l'artisan au support.

La dureté de la matière a peut-être un impact sur l'usure de ces objets de parure qui s'useraient moins vite que d'autres. Toutefois, en se basant sur l'état des perforations, il semblerait que les perles en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille soient **peu ou pas usées**, bien qu'on ne puisse pas exclure un port et un agencement des éléments au sein d'une parure usant principalement les arêtes de la perforation et les faces.

◊ **Répartition spatiale**

La très grande majorité des perles irrégulières en turquoise a été mise au jour dans **l'hypogée du Castelet**. Au Musée départemental de l'Arles antique, elles ont été associées aux perles en variscite. Toutefois, aucune indication sur la localisation de ces objets n'est présente dans la littérature. Le nombre et le type de parure que formaient ces éléments sont donc inconnus. **Deux pièces proviennent du dolmen de Coutignargues**.

◊ **Synthèse**

Les 80 perles en turquoise ont la particularité d'être morphologiquement très variées. La forme de leurs différentes sections varie. Si les objets à sections ovalaire et quadrangulaire à deux pans arrondis sont majoritaires, elles ne représentent qu'un tiers de ces pièces. Le reste est réparti dans 23 autres combinaisons de sections parallèles et perpendiculaires aux faces. **Pourtant, il semblerait que ces éléments de parure soient issus d'un même type de production.** En effet, les dimensions sont globalement semblables (CV d'environ 10% pour les diamètres ou les hauteurs, les largeurs maximales et les diamètres des perforations), mais **c'est surtout le schéma opératoire qui permet d'émettre cette hypothèse.**

Il faut également soulever que, contrairement à d'autres types d'objets de parure, **les deux perles du dolmen de Coutignargues ne sont pas différentes de celles de l'hypogée du Castelet.**

Principaux résultats des perles irrégulières en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille :

- Les perles en turquoise ont des morphologies très variées ;
- Des dimensions un peu homogènes (excepté les épaisseurs) ;
- Et un schéma opératoire commun.
- Elles n'ont pas été l'objet de finition et semblent peu ou pas portées.

3.2.2.2.3. Les objets finis à perforation centrée, à sections quadrangulaires et circulaire, épais, de gabarit 3 : la perle cylindrique en calcaire

Une perle cylindrique en calcaire a été découverte dans **l'hypogée de Bounias**. Elle a la particularité d'être **décorée de 11 rainures**. L'objet est plutôt bien conservé malgré de petits enlèvements et une perforation encroutée.

Le calcaire semble être composé entre autres de végétaux qui n'ont pas pu être identifiés. Cependant, les calcaires à algues ne sont pas rares autour du site (*Cf.* partie matière : Figure 326). Il est blanc-beige.

La section parallèle aux faces mesure 8,2 sur 8,8 mm de diamètre. Elle est de forme légèrement ovalaire. La section perpendiculaire possède une épaisseur variant entre 18 et 20,9 mm. Elle est légèrement trapézoïdale[196] (Figure 302).

La chaine opératoire de cet objet ne peut être reconstituée dans son entièreté. Les traces renseignent uniquement sur les dernières étapes. En effet, **après avoir été façonnée, la perle a été incisée pour créer les rainures puis les faces et les tranches ont été polies** (Figure 302). La perforation a probablement été réalisée avant l'étape de finition depuis les deux faces à l'aide d'une technique indéterminée à cause de l'encroutement. Le nombre minimal est de **quatre pour les actions techniques, et de trois pour les techniques. Toutefois, ce chiffre doit être bien supérieur**, car seules les étapes de finition et perforation ont été identifiées.

L'objet est **peut-être usé**, car les arêtes des perforations sont un peu émoussées.

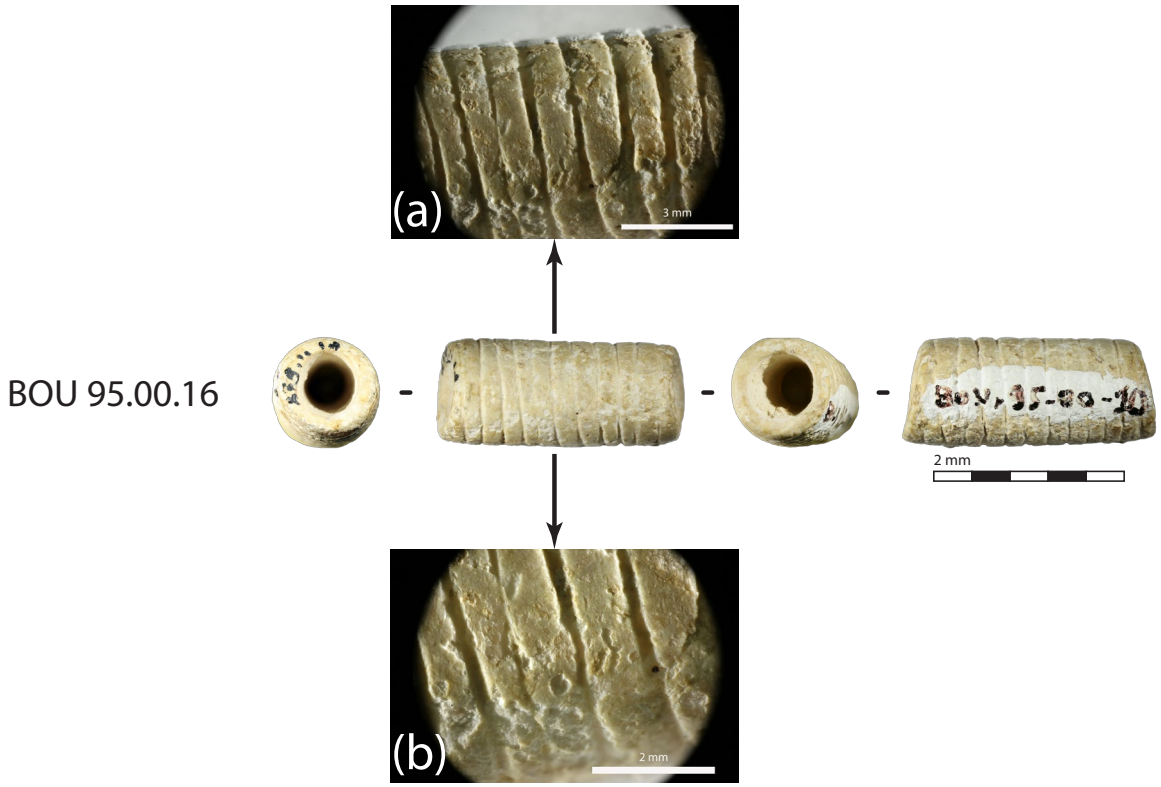


Figure 302 : Planche de photographies générales et des traces de la perle cylindrique en calcaire BOU 95.00 .10 de l'hypogée de Bounias : (a) et (b) détails des incisions. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : Photographies générales des tranches z1.25, des faces z2.5 ; (a) z2.5 et (b) z4.0.

[196] La perle n'a pas été pesée.

3.2.2.2.4. L'objet fini à perforation centrée, à sections quadrangulaire et polygonale, épais, de gabarit 2 : la perle polygonale en variscite

L'objet COU.95.00.3 est **la seule perle en variscite qui ne soit pas plate**. En effet, sa section parallèle aux faces est de forme subtriangulaire et mesure 6,6 mm de haut sur 2,8 à 5,9 mm de large. La section perpendiculaire a une épaisseur comprise entre 8,3 et 9,3 mm. Elle est de forme quadrangulaire (Figure 309). Cette perle n'a pas fait l'objet d'une étude techno fonctionnelle.

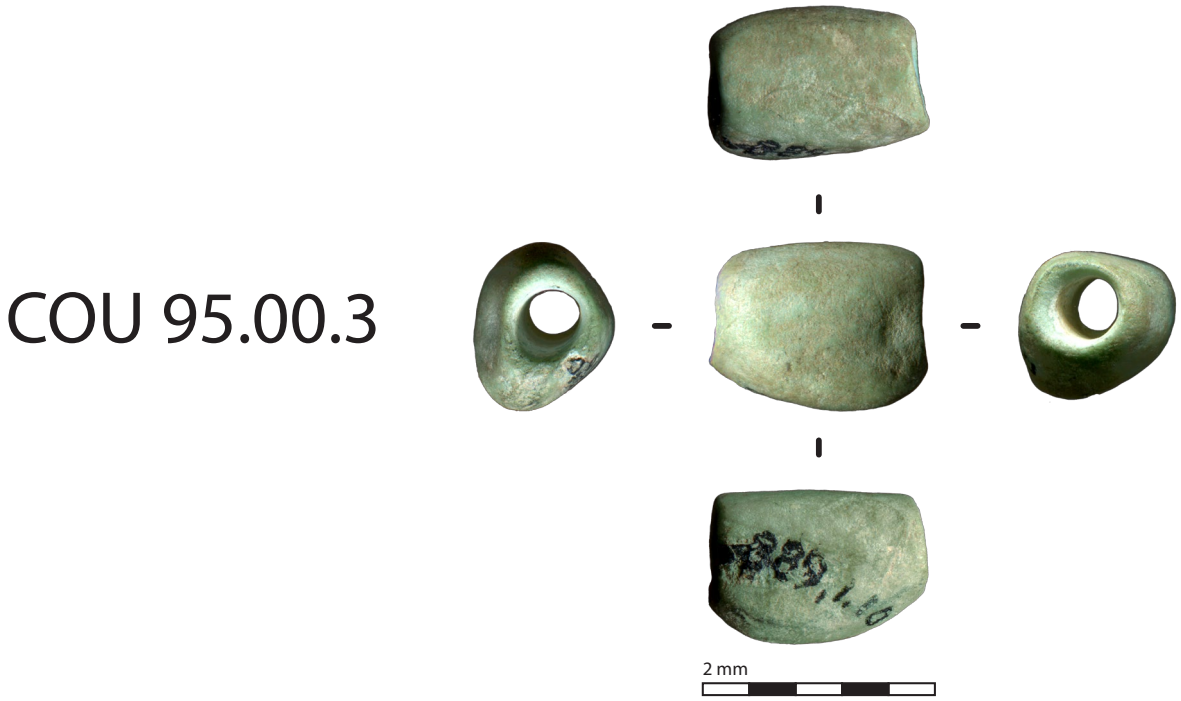


Figure 303 : Photographie de la perle polygonale en variscite COU 95.00.3 du dolmen de Coutignargues

3.2.2.2.5. Les objets finis à perforation centrée, à section elliptique et circulaire, régulière, de gabarit 2 : les perles subsphériques en stéatite

Les **sept perles subsphériques en stéatite** ont été découvertes dans **l'hypogée du Castelet**. Elles n'ont pas fait l'objet d'une analyse techno fonctionnelle. Seules les couleurs et quelques dimensions seront commentées[197] (Figure 305).

Bien que la matière première n'ait pas été étudiée, les couleurs de ces objets varient entre le noir (probablement de la stéatite de type S2) et le gris. L'une d'entre elles est de teinte blanchâtre et semble être patinée. Les sections parallèles aux faces mesurent entre 5,5 et 6,1 mm de diamètre[198]. Elles sont circulaires, les sections perpendiculaires ont des diamètres qui varient entre

[197] Les perles étant actuellement conservées en vitrine avec un fil, je n'ai pas eu le temps de les scanner une a une pour les mesurer.

[198] Je ne donnerai pas le coefficient de variation du fait de l'effectif insuffisant.

5,6 et 6,2 mm. Certaines sont circulaires, d'autres sont elliptiques à la limite du biconique. Dans tous les cas, les sections ont des dimensions similaires. Les diamètres paraissent homogènes, mais le faible effectif ne permet pas de le vérifier avec certitude.

Au musée, ces pièces sont rassemblées avec les perles ellipsoïdales régulières de l'hypogée du Castelet sous le numéro d'inventaire ARN 95.00.68. Cependant, aucune indication dans les descriptions des fouilles (Cazalis De Fondouce, 1873 ; Huard, 1876 ; Cazalis De Fondouce, 1877a ; Huard, 1877 ; Cazalis De Fondouce, 1878) ne permet de vérifier cette reconstitution.

3.2.2.2.6. Les objets finis à perforation centrée, à section elliptique et circulaire, épais, de gabarit 2 : les perles ellipsoïdales régulières en stéatite

Les perles ellipsoïdales régulières de gabarit 2 en stéatite sont au nombre de 64 dans la nécropole d'Arles-Fontvieille. Seule deux d'entre elles ont fait l'objet d'une analyse techno fonctionnelle (COU 95.00.18 et COU 95.00.37 : Figure 308). Pour les autres, seules la couleur et quelques mesures seront commentées[199].

Les pièces sont probablement toutes en stéatite, mais le type n'a pas été déterminé. Les couleurs de ces objets vont du noir au blanc, en passant par le vert olive et le gris (*Cf.* Tableaux Annexes 3.15 Chapitre 3, p. 162). Certaines sont noires, mais tachetées de blancs (Figure 304, Figure 311). Le **faciès S2** est probablement présent ainsi que **le type S3**. **La stéatite S4** a été utilisée pour fabriquer les éléments COU 95.00.18 et COU 95.00.37.

Figure 304 : Photographie des perles biconiques et ellipsoïdales régulières de gabarit 2 en stéatite de l'hypogée de la Source.

Les sections parallèles aux faces mesurent entre 4,3 et 7,5 mm de diamètre (50% entre 5,4 et 5,8 mm). **La série est particulièrement homogène** (CV : 8%, *cf.* tableaux Annexes 3.15 Chapitre 3, p. 162). Au contraire, les épaisseurs mesurées sur les sections perpendiculaires aux faces sont comprises entre 5,9 et 14,4 mm (50% entre 7 et 10,2 mm). **Elles sont hétérogènes** (CV : 22%). **Le contrôle de cette dimension ne parait pas être recherché.**

[199] Les perles étant actuellement conservées en vitrine avec un fil, je n'ai pas eu le temps de les scanner une a une pour les mesurer.

Figure 305 : Photographie des perles subsphériques et ellipsoïdales régulières de gabarit 2 en stéatite de l'hypogée du Castelet. Les subsphériques sont numérotées.

Seules deux de ces objets ont pu être pesés individuellement. COU 95.00.18 et COU 95.00.37 ont une masse respective de 0,87 et 0,67g.

Les perles ellipsoïdales régulières de gabarit 2 ont été découvertes dans trois monuments :

- 59 dans **l'hypogée du Castelet**, peut-être associées avec les objets subsphériques (*Cf.* 3.2.2.2.5, Figure 304) ;
- Trois dans **l'hypogée de la Source** (Figure 305) ;
- Et deux dans le **dolmen de Coutignargues** (Figure 306).

Il ne semble pas y avoir trop de différences dans les dimensions selon les couleurs des perles (*Cf.* Tableaux Annexes 3.15 Chapitre 3, p. 162). **Toutefois, les perles n'ont pas les mêmes dimensions selon le monument.** En effet, les objets mis au jour dans les deux hypogées sont plus petits que ceux du dolmen (Tableau 83, Tableau 84). Par ailleurs, bien que les plus grandes perles ne soient plus comptabilisées, les épaisseurs des objets du Castelet sont toujours moins homogènes que les diamètres.

Diamètre	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Castelet	5,54	0,412151	0,3	4,3	5,4	5,5	5,7	6,4	7%	57	2
Coutignargues	7,15	0,4949747	0,35	6,8	6,975	7,15	7,325	7,5	7%	2	0
Source	5,67	0,5033223	0,5	5,2	5,4	5,6	5,9	6,2	9%	3	0

Tableau 83 : Statistiques descriptives du diamètre des perles ellipsoïdales régulières de gabarit 2 de la nécropole d'Arles-Fontvieille selon le monument.

aisseur maxim	Moyenne	Ecart-type	art Interquart	0%	25%	50%	75%	100%	ficient de vari	n	NA
Castelet	8,52	1,638574	3,1	5,9	7	8,4	10,1	11,4	19%	57	2
Coutignargues	13,35	1,484924	1,05	12,3	12,825	13,35	13,875	14,4	11%	2	0
Source	11,27	2,15484	2,05	9,6	10,05	10,5	12,1	13,7	19%	3	0

Tableau 84 : Statistiques descriptives de l'épaisseur maximale des perles ellipsoïdales régulières gabarit 2 de la nécropole d'Arles-Fontvieille selon le monument

Le **schéma opératoire** des deux perles ellipsoïdales régulières de gabarit 2 en stéatite du dolmen du Coutignargues (COU 95.00.18 et COU 95.00.37) a pu être **partiellement reconstitué** :

- **Le débitage n'est pas reconstituable** de même que le façonnage des faces excepté le fait qu'elles aient été aplanies.
- **La tranche a probablement été façonnée en plusieurs temps**.
    - Le premier consisterait à **préformer les contours par une abrasion en facettes** notamment des bords. En effet, plusieurs facettes avec des stries longitudinales, unidirectionnelles, sécantes, de longueur et largeur moyennes, et nombreuses sont particulièrement visibles sur COU 95.00.18.
    - Le deuxième temps aurait pour but d'**arrondir la tranche à l'aide d'une abrasion allant d'une face à l'autre**. On y voit des stries transversales, unidirectionnelles, longues et nombreuses.

- Le temps de la perforation n'est pas connu par rapport au façonnage des tranches. Au vu des dimensions des orifices globalement similaires (COU 95.00.18 entre 3,2 et 3,7 mm de diamètre et COU 95.00.37 entre 3,5 et 3,7 mm) et de la forme des sections (cylindriques désaxées), les deux perles ont probablement été **perforées à l'aide d'un foret mécanique, d'une mèche cylindrique et peut-être d'abrasif** en raison des sillons marqués ou de « bourrelets » recouverts de stries circulaires, concentriques et nombreuses (Alarashi, 2014, p. 216).
- **Les perles ont ensuite été polies**.

Ce schéma opératoire est composé **au minimum de sept actions techniques et de quatre techniques**. Toutefois, ce nombre est sûrement plus important. La reconstitution des étapes de la fabrication des perles du dolmen de Coutignargues est-elle également valable pour les autres perles ? Il faudrait réaliser une étude technique de ces objets pour y répondre.

Les deux objets observés à la loupe binoculaire semblent **un peu usés**. En effet, les stries de perforation ne sont pas visibles sur les bords de la paroi et les arêtes sont un peu arrondies. De plus, sur les deux perles, une échancrure (ou ébréchure) est présente sur l'un des côtés. Ce stigmate est-il lié à l'usure ? Ou bien l'objet s'est-il fracturé pour une autre raison à l'endroit où la perle est très fine ?

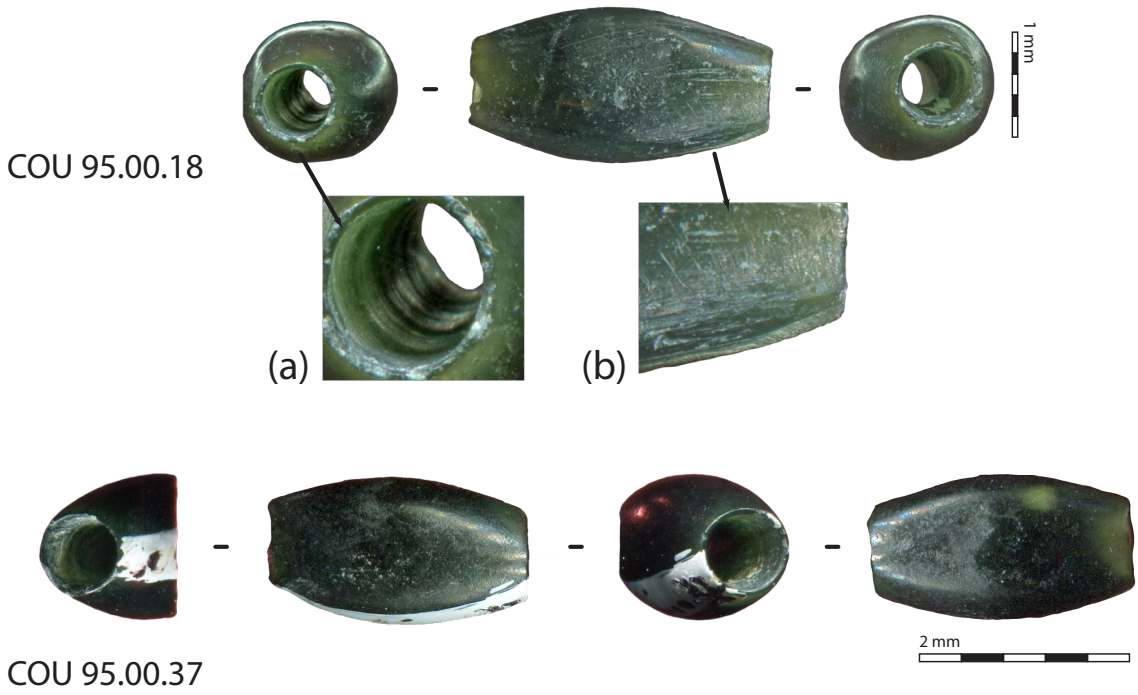


Figure 306 : Photographies généraux et de détail des perles ellipsoïdales régulières de gabarit 2 en stéatite COU 95.00.18 et 37 du dolmen de Coutignargues.

<u>Principaux résultats des perles ellipsoïdales régulières en stéatite de la nécropole d'Arles-Fontvieille :</u>

- Les diamètres sont homogènes au contraire des épaisseurs.
- Les objets du dolmen de Coutignargues sont plus grands que ceux des autres sépultures

3.2.2.2.7. Les objets finis à perforation centrée, à section elliptique et circulaire, épais, de gabarit 3 : les perles ellipsoïdales régulières

◊ **La perle ellipsoïdale régulière de gabarit 3 en serpentinite**

Il n'y aurait **qu'une seule perle de sous type ellipsoïdale régulière de gabarit 3 en serpentinite** (COU 95.00.14 découverte dans le dolmen de Coutignargues). Toutefois, c'est le seul objet de cette catégorie qui a été testé. La matière a été déterminée grâce à des **analyses FTIR-RS** (Le Maux, 2016, p. 142) par N. Le Maux (Trajectoires, UMR 8215). **L'objet est noir avec des reflets verts**. L'aspect est un peu semblable à celui des objets en stéatite de type S4.

Sa section parallèle aux faces mesure entre 12,6 et 13 mm de diamètre. Elle est donc de forme circulaire (Figure 307). L'épaisseur de la section perpendiculaire est comprise entre 18 et 18,1mm. Sa morphologie elliptique est également très régulière. Sa perforation mesure entre 4 et 4,7 mm de diamètre.

Figure 307 : Photographies de la perle ellipsoïdale régulière de gabarit 3 COU 95.00.14 en serpentinite du dolmen de Coutignargues.

Le polissage est particulièrement intense et régulier. Les seules traces en dehors du poli de finition sont dans la perforation de section cylindrique désaxée. Il s'agit de stries recouvrant une partie des parois. Elles sont marquées, circulaires, concentriques et nombreuses à l'intérieur de sillon. **Elles sont probablement dues à une mèche cylindrique** (peut-être accompagnée d'abrasif). **Le nombre minimal est de trois pour les actions techniques, et de deux pour les techniques**. **Toutefois, ce chiffre doit être bien supérieur**, car seules les étapes de finition et perforation ont été identifiées.

La perle est peut-être usée, car les arêtes de sa perforation sont arrondies. Cependant, contrairement aux autres pièces ellipsoïdales régulières qui ont fait l'objet d'une analyse des traces, les stries sont toujours présentes aux extrémités de la perforation. Est-ce dû à la manière dont la perle a été portée ou bien au fait que la serpentinite soit un peu plus dure que la stéatite ?

Quoi qu'il en soit, cette perle se définit par sa grande régularité dans ses dimensions, sa morphologie, son poli miroir qui démontre qu'un soin particulier lui a été accordé et par sa taille importante.

◊ **Les perles ellipsoïdales régulières de gabarit 3 en stéatite**

Deux perles ellipsoïdales régulières de gabarit 3 en stéatite ont été découvertes dans la nécropole d'Arles-Fontvieille. Elles sont en **bon état** malgré une perforation un peu encroutée. L'objet COU 95.00.36 du dolmen de Coutignargues est vert avec des veines plus claires un peu orangées. Il pourrait s'agir de stéatite de **type S5** (ou de S4). L'autre perle BOU 95.00.9 de l'hypogée de Bounias est noire avec des reflets verts. Elle a peut-être été fabriquée avec un bloc de stéatite de **type S4** (Figure 308).

Figure 308 : Photographies généraux et de détail des perles ellipsoïdales régulières de gabarit 3 en stéatite COU 95.00.36 et BOU 95.00.9 des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille.

Leur section parallèle aux faces mesure entre 9,2 et 9,5 mm pour COU 95.00.36 et entre 9,8 et 10 mm pour la deuxième. Les deux ont donc une section de forme circulaire. La section perpendiculaire aux faces de COU 95.00.36 a une épaisseur comprise entre 19,3 et 19,7 mm. Elle est elliptique. Celle de BOU 95.00.9 est aussi elliptique, mais presque cylindrique. Cet effet est accentué par l'inclinaison prononcée des faces. En effet, la section perpendiculaire mesure entre 14,9 et 22,1 mm d'épaisseur.

Le polissage marqué des tranches et les stigmates dans les perforations sont les seules traces techniques visibles sur les deux éléments de parure. Les perforations ont été probablement réalisées à l'aide **d'une mèche cylindrique et d'un foret mécanique à partir des deux faces**. Les stries circulaires concentriques, fines et nombreuses sont visibles sur une partie des parois des deux perforations. BOU 95.00.9 a probablement été **alésée**. En effet, sur partie importante de la paroi, il est possible d'observer des stries marquées, longitudinales, unidirectionnelles, parallèles, longues, larges et assez nombreuses. **Le schéma opératoire doit être relativement proche de celui des perles ellipsoïdales régulières de gabarit 2**. Cependant, il semble bien y avoir une volonté de les différencier, car celles de gabarit 3 mesurent 5 mm de plus en épaisseur. Les perforations sont plus grandes également. **Les outils seraient donc différents**. Le nombre minimal est **de trois ou quatre pour les actions techniques, et de deux ou trois pour les techniques**. **Toutefois, ce chiffre doit être bien supérieur**, car seules les étapes de finition et perforation ont été identifiées.

Les deux perles sont usées. COU 95.00.36 présente des émoussés et des ébréchures sur les arêtes de la perforation, mais uniquement sur un côté. Les stries d'alésage de BOU 95.00.9 sont effacées sur le haut de la paroi par un émoussé qui est accompagné par un enlèvement sur le bord qui pourraient également être lié au lien.

3.2.2.2.8. L'objet fini à perforation centrée, à sections elliptiques, épais : la perle ellipsoïdale haute en serpentinite de l'hypogée de la Source

La seule perle ellipsoïdale haute a été découverte dans l'hypogée de la Source. Selon les **analyses de FTIR-RS** réalisées par N. Le Maux (2016, p. 142) il s'agirait de **serpentinite** bien qu'elle ne soit pas du tout de la même couleur que COU 95.00.14. En effet, les couleurs de SOU 95.00.21 sont composées de différentes teintes de verts plus ou moins foncés sous forme de plages ou de taches accompagnées de points jaunes et de veines rouilles plus ou moins larges (Figure 309).

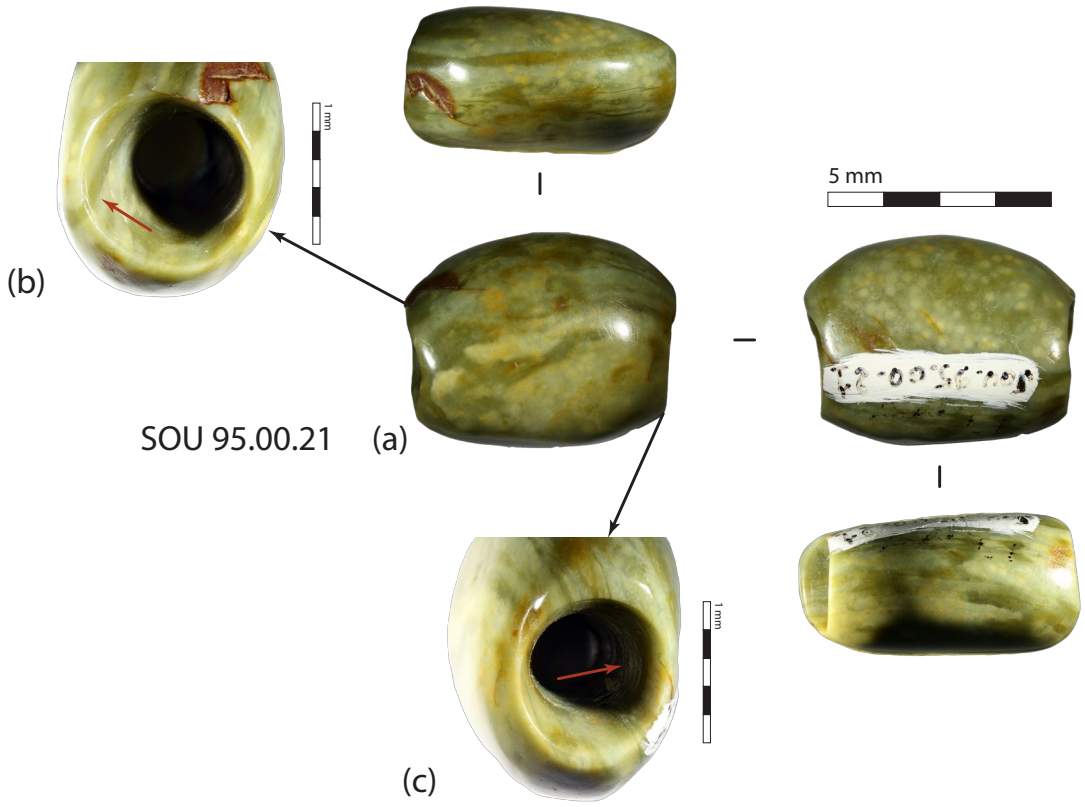


Figure 309 : Photographies générales et des traces de la perle ellipsoïdale haute en serpentinite SOU 95.00.21 de l'hypogée de la Source : (a) poli sur les faces, (b) stries dans la perforation et (c) émoussé dans la perforation. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : Photographies générales z1.0 ; (a) et (b) z1.6.

La section parallèle aux faces mesure 18,1 mm de haut sur 12,1 mm de large. Elle est elliptique, mais tend vers une forme quadrangulaire à deux pans arrondis. La section perpendiculaire de morphologie elliptique a une épaisseur comprise entre 22,2 et 24,2 mm. La perforation mesure entre 9,6 et 9,7 mm de diamètre. Elle a une section cylindrique, mais semble être bifaciale. La perle pèse 7,28g.

À l'intérieur de la perforation, on y voit des **stries** développées, concentriques, fines et nombreuses. Elles sont regroupées dans des cuvettes ou bourrelets qui pourraient être **l'indice d'utili-**

sation d'abrasif avec la mèche cylindrique animée par un foret mécanique. Sur les surfaces, aucune strie n'est visible. Elles ont probablement été effacées par le polissage marqué des tranches qui donne à l'objet un **aspect très lisse et très brillant** (Figure 309-a). Le nombre minimal est de **trois pour les actions techniques, et de deux pour les techniques. Toutefois, ce chiffre doit être bien supérieur**, car seules les étapes de finition et perforation ont été identifiées.

La perle semble usée. En effet, un émoussé développé a effacé les stries sur les parois de la perforation notamment aux extrémités. À l'intérieur, il semble unilatéral, peut-être là où frottait le lien (Figure 309-b et c).

3.2.2.2.9. Les objets finis à perforation centrée, à sections sublosangique et circulaire, épais, de gabarit 2 : les perles biconiques en stéatite

Quatre perles biconiques en stéatite de gabarit 2 ont été découvertes dans l'hypogée de la Source. Elles n'ont pas fait l'objet d'une analyse techno fonctionnelle. Le type de stéatite n'a pas été déterminé, mais l'une d'entre elles de teinte verdâtre pourrait être en **S3**. Les autres sont noires ou grises.

Les sections parallèles aux faces mesurent entre 5,9 et 7,6 mm de diamètre. Elles sont circulaires. Les sections perpendiculaires ont une épaisseur qui varie entre 17,4 et 24,3 mm. Leur forme est sublosangique, mais certaines possèdent une petite collerette de chaque côté.

3.2.2.2.10. Les objets finis à perforation centrée, à sections sublosangique et circulaire, épais, de gabarit 3 : les perles biconiques

◊ **Les perles biconiques en stéatite**

Deux perles sont classées dans la catégorie des perles biconiques de gabarit 3 en stéatite : SOU 95.00.16 de l'hypogée de la Source qui n'a pas été étudiée et COU 95.00.34 découverte dans le dolmen de Coutignargues. La première est blanchâtre tandis que la deuxième est noire et vert foncé avec des veines plus claires ou orangées. Il pourrait s'agir de stéatite de type **S2 ou S5** (Figure 310).

Les sections parallèles aux faces ont un diamètre compris entre 9,3 et 11,3 mm. Elles sont circulaires. Les sections perpendiculaires mesurent entre 25,5 et 36,5 mm. La perle du dolmen est beaucoup plus grande que l'autre. Elle pèse 5,01g.

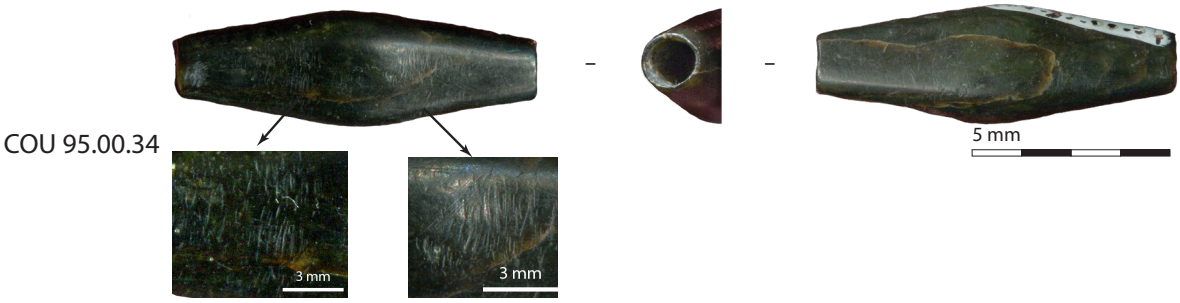


Figure 310 : Photographies généraux et de détail de la perle biconique de gabarit 3 en stéatite COU 95.00.34 du dolmen de Coutignargues

Les traces observées sur la perle COU 95.00.34 sont principalement d'origine technique. **Ce sont des plages de stries** développées situées sur les deux côtés de la tranche. Les **stries** sont obliques, unidirectionnelles, parallèles, longues, fines et nombreuses. **Elles sont probablement issues d'une abrasion en facette**. D'autres plages de stries longitudinales, unidirectionnelles, sécantes, courtes et nombreuses y ont été repérées. **Il pourrait s'agir de stries de raclage** (Alarashi, 2014, p. 473 et 89 vol. 2) dont le but serait de former l'angle de la tranche (Figure 311). **Les tranches ont ensuite été polies.**

Figure 311 : Photographie d'élément de parure d'Abu Hureyra (Syrie) : stigmates de fabrication des perles plates: strie d'abrasion de surface et stries de raclage près du col (d'après Alarashi, 2014, p. 89 vol. 2).

Dans la perforation bifaciale et désaxée, on peut y voir **deux types de stries** :

- Circulaires et fines liées à la perforation mécanique,
- Et des stries longitudinales recoupant les premières et probablement issues d'un alésage.

La chaine opératoire serait alors composée de **six actions techniques et cinq techniques au minimum. Le nombre maximum est supérieur** et indéfinissable.

Les arêtes de la perforation sont arrondies par un émoussé et un poli. **La perle est-elle usée** ? Cette perle est particulièrement épaisse. Ses dimensions et sa forme la rapprochent de la perle biconique en or que je vais vous présenter.

◊ La perle biconique en or

La perle biconique de gabarit 3 en or de l'hypogée du Castelet a été étudiée par C. Gutiérrez Sáez et C. Bashore Acero (2014)[200]. Ils ont déterminé que l'objet était en **bon état** excepté quelques fissures sur les bords de la tranche. L'objet mesure 11,7 mm de diamètre et 44,2 mm d'épaisseur. Ses sections sont circulaires et sublosangiques. La perle pèse **36,84 g** (Figure 312).

Figure 312 : Planche de photographie de la perle en or.

À travers les fissures, l'intérieur de la perle est visible. Les deux chercheurs ont pu apercevoir **de fines tôles d'or qui seraient enroulées sur elles-mêmes puis polies à la surface** (Gutiérrez Sáez, Bashore Acero, 2014, p. 336). La forme et la technique de la perle en or de l'hypogée du Castelet semblent proches de celle découverte à Cau del Tossal Gros (Torroella del Montgrí, Baix Empordà, Girona, Espagne) pour laquelle la chaine opératoire a été reconstituée (Soriano Llopis *et al.*, 2012, p. 154-155) :

- Collecte des pépites d'or d'alluvions et fusion du métal,
- Martelage pour obtenir deux feuilles de tailles similaires rectangulaires ou trapézoïdales en alternant avec des recuissons,
- Enroulement de chaque feuille séparément, assemblage puis élimination de la ligne de jointure externe par abrasion en alternance avec des cycles de recuissons,
- Polissage de la surface externe pour la rendre brillante. Des stries de polissage semblables sont d'ailleurs visibles sur la perle de la nécropole d'Arles-Fontvieille (Gutiérrez Sáez, Bashore Acero, 2014, p. 336).

S'il est difficile d'établir le nombre minimal d'actions techniques, la chaine opératoire de la perle biconique en or de Cau del Tossal Gros est composée **d'au moins sept techniques différentes**. Une radioscopie de la pièce de la nécropole d'Arles-Fontvieille serait nécessaire pour comparer plus en détail les deux éléments.

Concernant l'utilisation de cette perle, les fissures compliquent la lecture. Cependant, les autres traces visibles n'ont pas d'origine déterminée. Il ne parait pas possible, pour le moment, de dire si la perle biconique en or de gabarit 3 est usée ou non.

[200] Les mesures et le poids proviennent de mon étude.

3.2.2.2.11. L'objet fini à perforation centrée, à sections sublosangique et circulaire, épais, de gabarit 4 : la perle biconique en cuivre de l'hypogée de la Source

L'étude technique et fonctionnelle de la perle biconique de gabarit 4 en cuivre provenant de l'hypogée de la Source a également été réalisée par C. Gutiérrez Sáez et C. Bashore Acero (2014)[201]. Toutefois, l'élément de parure est recouvert par une patine qui empêche toutes conclusions (Gutiérrez Sáez, Bashore Acero, 2014, p. 344).

La section parallèle aux faces est bien circulaire (Figure 313) puisqu'elle mesure 15,7 sur 15,7 mm. L'autre section de forme sublosangique a une épaisseur de 16,8 mm. Les perforations ont des diamètres compris entre 7,1 et 7,7 mm. La perle pèse 14,8 g.

Si la chaine opératoire ne peut être reconstituée, quelques indices ont toutefois, été relevés. **Il semblerait que deux ou quatre tôles de cuivre** (au vu du diamètre important) **aient été enroulées sur elles-mêmes puis polies** (Gutiérrez Sáez, Bashore Acero, 2014, p. 344). La chaine opératoire semble donc se rapprocher de la perle biconique en or.

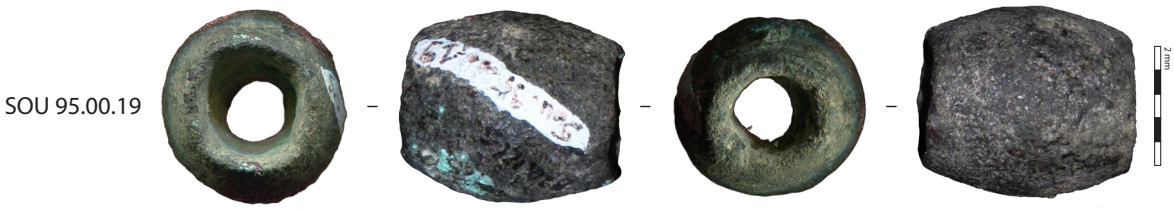


Figure 313 : Photographie de la perle biconique de gabarit 4 en cuivre SOU 95.00.19 de l'hypogée de la Source

3.2.2.2.12. L'objet fini à perforation centrée, à sections semi-elliptique et circulaire, plat : le bouton à perforation en V en os

Le bouton en os à perforation en V a été découvert dans **l'hypogée de Bounias**. À cause de l'encroutement partiel, des fissures, des enlèvements sur la tranche, et de petits cratères sur la face supérieure, l'état de conservation de l'objet peut être considéré comme **moyen**. La pièce blanche aurait été fabriquée à partir d'une **tête de fémur**.

La section parallèle aux faces est circulaire. En effet, elle mesure entre 18,2 et 18,5 mm de diamètre. La section perpendiculaire a une épaisseur comprise entre 0,9 et 1,3 mm de diamètre. Elle est semi-elliptique. La perforation a des orifices mesurant entre 3,2 et 3,9 mm de diamètre. Sa section est cylindrique complètement désaxée pour former un V.

Le débitage du support ayant servi à fabriquer l'objet n'est pas reconstituable. Si quelques pistes peuvent être évoquées pour le façonnage, elles restent limitées. En effet, des stries marquées recouvrent la face inférieure, elles sont obliques, multidirectionnelles, sécantes, longues, larges et nombreuses (Figure 314). Ces stigmates sont peut-être d'origine technique. Toutefois, il est difficile de se prononcer avec certitude, du fait de l'encroutement et du marquage qui recouvre

[201] Les mesures et le poids proviennent de mon étude.

la moitié de la pièce. **Des stries d'abrasions sont possiblement visibles sur la face supérieure. Celle-ci a cependant, été entièrement polie de manière assez uniforme** (Figure 314).

L'objet parait usé. En effet, les arêtes des faces du bouton encore conservées sont polies et émoussées. De plus, la face inférieure présente un lustré présent également dans les sillons de la perforation. À cause de l'encroutement, il n'est pas possible de déterminer l'origine des sillons. Sont-ils liés à l'usure ou au perçage de l'objet ? Cependant, la partie entre les deux perforations ne présente pas beaucoup de traces. Le bouton n'était donc pas suspendu par cette partie ? Malheureusement, l'état de conservation ne permet pas de prolonger cette observation.

Figure 314 : Planche de photographie générale du bouton à perforation en V en os BOU 95.00.8 : poli sur la face. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : Photographies générales z1.25 ; z2.0.

3.2.2.3. Les objets finis à perforation décentrée

Les objets finis de volume géométrique à perforation décentrée sont très minoritaires au sein du corpus des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille. Pourtant, sur cinq objets quatre sous-types sont représentés : les pendeloques elliptiques, quadrangulaires (courbes et droites), et les pendeloques ellipsoïdales.

3.2.2.3.1. L'objet fini à perforation décentrée, à sections quadrangulaire et elliptique, plat : la pendeloque elliptique en pyroxénique sodique de l'hypogée de la Source

La pendeloque elliptique en pyroxénique sodique de l'hypogée de la Source (SOU 95.00.20) est en très bon état malgré un léger encroutement. L'objet a été analysé (FTIR-RS) par N. Le Maux. Il caractérise la matière de *« pyroxénite sodique, que l'on traduit plus communément dans la littérature de « jade alpin », terme regroupant plusieurs roches, à savoir : les jadéitites, les omphacitites et roches éclogitiques. La teinte de cette roche, bleu vert soutenu, indique vraisem-*

blablement une roche de type omphacitite (plutôt qu'une jadéitite). De même, l'absence de grenats sur l'échantillon (pleins ou bien fantômes) permet d'exclure une roche éclogitique » (Le Maux, 2016, p. 141).

La section parallèle aux faces a une hauteur de 25,4 mm et une largeur comprise entre 3,5 et 11,3 mm. Elle est de forme elliptique (Figure 315). La section perpendiculaire aux faces, de morphologie quadrangulaire à deux pans arrondis, mesure entre 0,3 et 1,3 mm d'épaisseur. La pièce pèse 1,12 g.

L'objet est probablement issu d'un éclat de lame de hache polie. Le bas de la pendeloque, plus épais, pourrait être le talon de cet éclat (Figure 315). Toutefois, la manière dont il a été obtenu n'est pas déterminée. La face inférieure est recouverte de petits cratères qui pourraient être liés à un piquetage. Ce côté a également été **poli**, de même que la tranche. Le polissage s'étend peut-être sur la face supérieure.

Figure 315 : Photographie de la pendeloque elliptique en pyroxénite sodique de l'hypogée de la source : SOU 95.00.20.

La perforation dont le diamètre des orifices varie entre 3,2 et 4,5 mm a été **réalisée à partir des deux faces**. Elle est de section biconique. Aucune strie n'est visible sur la paroi. Cependant, plusieurs stries semi-circulaires ont été observées sur la face supérieure autour de la perforation, stigmate probablement créé par le frottement de la tige contre l'objet. Comment expliquer l'absence de stries dans la perforation ? Par de l'usure ? Si les arêtes de la perforation sont émoussées sur la face inférieure, cela est peut-être dû au polissage qui parait recouvrir la perforation (Figure 315). De plus, la perforation et la lumière sont très régulières. Cette absence est peut-être liée à la technique de perforation que je n'ai pu déterminer.

La chaine opératoire de la pendeloque elliptique est composée **de cinq ou six actions techniques au minimum. Le nombre maximal étant supérieur,** mais indéterminé. Il en est de même **pour les techniques dont le nombre minimal est de trois ou quatre**.

3.2.2.3.2. L'objet fini à perforation décentrée, à sections quadrangulaires, plat, de gabarit 4 : la pendeloque quadrangulaire en quartz hyalin

Il n'y a **qu'un seul exemplaire de pendeloque quadrangulaire en quartz hyalin** COU 95.00.33. Il a été découvert dans le **dolmen de Coutignargues**. Cette pendeloque est en quartz hyalin incolore et transparent.

La section parallèle aux faces mesure 20,1 mm de haut sur 9,3 à 12,8 mm de large. Elle est de forme quadrangulaire avec trois côtés arrondis : deux convexes (un grand et un petit) et un petit concave (Figure 316). La section perpendiculaire de morphologie quadrangulaire à deux pans arrondis a une épaisseur comprise entre 0,8 et 1,2 mm. La perforation biconique a des diamètres compris entre 4,2 et 5,5 mm.

Le débitage n'a pas été déterminé. En revanche, **le façonnage a probablement été réalisé par percussion avec des microretouches**. La perforation a probablement été faite à l'aide d'un mouvement giratoire, car on distingue plusieurs paliers. Puis, l'objet a été **abrasé ou poli** sur les grands côtés de la tranche et de manière circonscrite sur le haut des faces (Figure 316). **Huit actions techniques et trois techniques ont été identifiées**, mais le nombre maximal est supérieur.

L'objet semble peu ou pas usé, mais étant donné qu'il s'agit de quartz, un matériau très dur, cela ne signifie pas pour autant que la pendeloque n'a pas été portée avant d'être déposée dans la tombe.

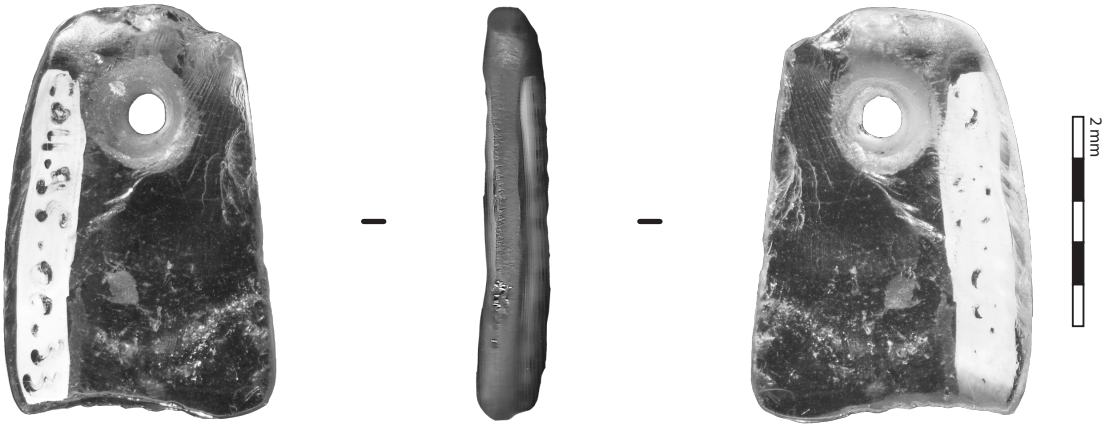


Figure 316 : Photographies généraux et de détail de la pendeloque quadrangulaire en quartz hyalin du dolmen de Coutignargues

3.2.2.3.3. Les objets finis à perforation décentrée, à sections quadrangulaires, plats, de gabarit 5 : les pendeloques quadrangulaires en coquille

Le Musée départemental de l'Arles antique présente dans ses vitrines deux pendeloques quadrangulaires fabriquées en test de coquillage (COU 95.00.53 et COU 95.00.54). Ses éléments de parure ont été découverts dans le dolmen de Coutignargues. L'un des deux éléments (COU 95.00.54) est bien conservé malgré une fracture tandis que l'autre a des faces érodées ne permettant pas une lecture des traces.

Les dimensions de l'une des pièces (COU 95.00.54) sont particulièrement grandes : 100,5 mm de hauteur pour 53,4 mm de large et 3,4 mm d'épaisseur. L'objet a donc été confectionné dans une coquille dont les spires étaient suffisamment longues et larges pour fabriquer cet élément. **La taille de la pièce a soulevé de nombreuses interrogations quant à l'espèce utilisée et sa provenance**. Au vu de la courbe et des restes de nodules colorés visibles par transparence (Figure 317), N. Weydert (I.N.R.A.P) a identifié **un triton conque en l'occurrence un *Charonia lampas*** (Linné, 1758, *Cf.* annexes 2.1.2 chapitre 2, p. 29).

Figure 317 : Photographie par transparence des décors naturels de la pendeloque quadrangulaire en Charonia lampas du dolmen de Coutignargues COU 95.00.54

La section parallèle aux faces de la deuxième pendeloque a des dimensions plus petites. Elle mesure 57,2 mm de haut et entre 26,6 et 34,9 mm de large. La forme de cette section est quadrangulaire pour les deux objets. Les côtés sont plus ou moins concaves (Figure 318, Figure 319). Les sections perpendiculaires ont des épaisseurs variant entre 1,2 et 1,4 mm pour COU 95.00.53 et entre 1,6 et 3,4 mm pour la plus grande. Le diamètre des orifices des perforations est compris entre 5,7 et 5,9 pour COU 95.00.53 et entre 3,6 et 5,5 pour la deuxième. La lumière de COU 95.00.53 des diamètres de 5,1 à 5,2 mm et celle de COU 95.00.54 de 3,6 à 5,5 mm. Les orifices et les lumières sont circulaires et leurs contours réguliers. La section de la perforation de COU 95.00.53 est biconique, mais celle de la deuxième est conique donc **unifaciale**.

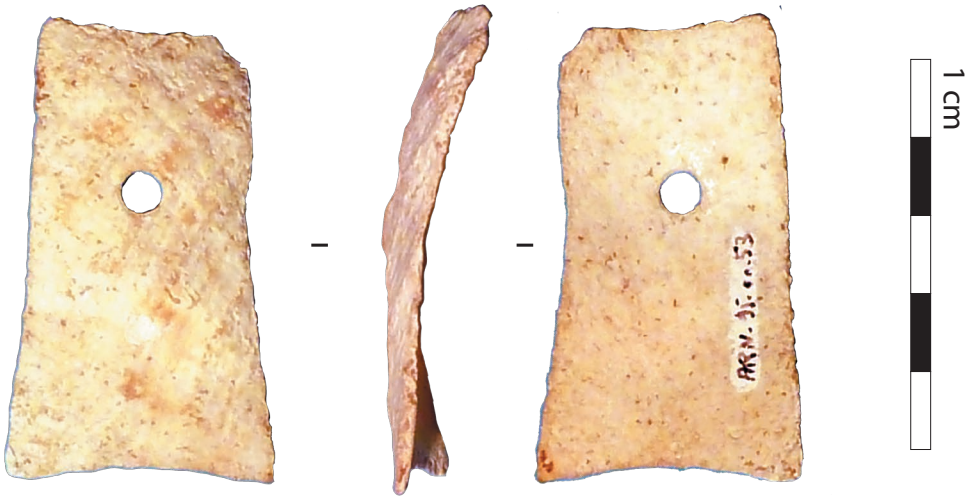


Figure 318 : Photographie de la pendeloque quadrangulaire en Charonia lampas du dolmen de Coutignargues COU 95.00.53

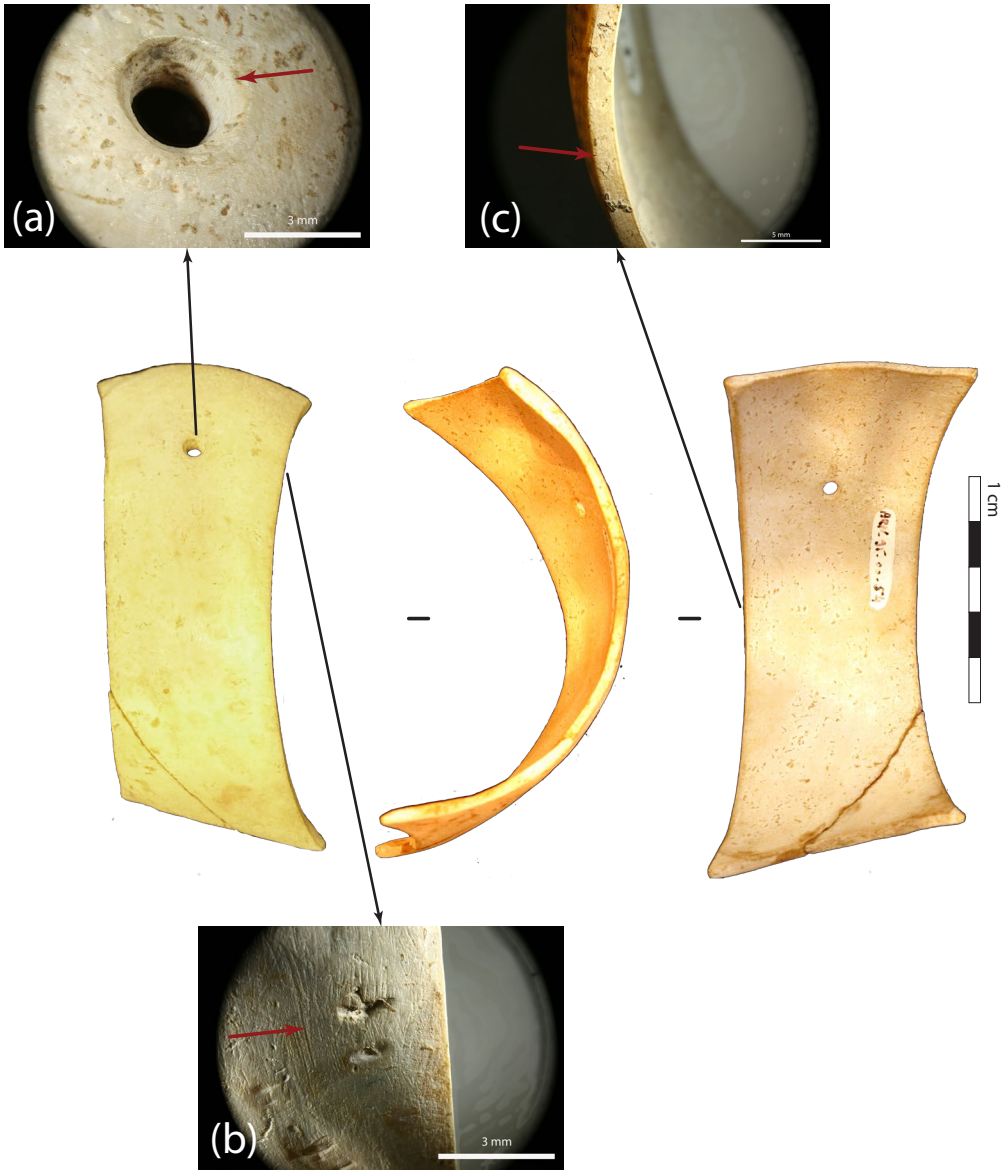


Figure 319 : Photographies générales et scans des traces de la pendeloque quadrangulaire en Charonia lampas du dolmen de Coutignargues COU 95.00.54 : (a) paroi de la perforation sans stries circulaires mais avec des paliers, (b) stries d'abrasion sur la face supérieure et (c) stries indéterminées sur la tranche. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : (a) z2.5, (b) et (c) z1.0.

Seule la chaine opératoire de la grande pendeloque COU 95.00.54 **peut être en partie reconstituée** :

- **L'étape du débitage est difficile à déterminer**. Il est peu probable que les objets aient été directement façonnés dans la coquille. Le support a débité par percussion dans le bloc de matière première puis scié. De longues stries sont visibles sur les tranches, mais l'origine n'a pas été identifiée (Figure 319-c).
- La face supérieure de la grande pendeloque est couverte de stries avec de multiples orientations, elles sont organisées en plages (Figure 319-b). Chaque plage résulte d'un mouvement de va-et-vient unidirectionnel. Ces stries sont issues d'une **abrasion ayant pour but de faire disparaitre les décors naturels de la coquille et rendre la surface entièrement lisse**. La face intérieure de la grande pendeloque présente quelques stries d'abrasion. Le but était peut-être de lisser des irrégularités.
- Les tranches sont très régulières. Les stries visibles sont-elles liées à cette régularité ?
- Aucune strie circulaire et concentrique n'est visible sur les parois de l'orifice de la grande pendeloque. Cependant, le palier indique que la perforation a été obtenue à l'aide d'un foret mécanique à partir de la face supérieure (Figure 319-a). Ont-ils utilisé des outils qui ne laissaient pas de traces ?
- Il est possible que la face supérieure de la grande pendeloque ait été légèrement polie ou lustrée. Ce poli relève peut-être de finitions.

Étant donné que les stries et la perforation ne se recoupent pas, l'ordre entre les deux n'est pas déterminé. **Le nombre minimal d'actions techniques est de huit et au moins quatre techniques différentes peuvent être reconnues**. **La chaine opératoire complète doit en contenir plus.**

Peu de stigmates d'usure sont visibles sur la grande pendeloque. Les arêtes des faces sont émoussées et possèdent un aspect un peu graisseux. La perforation est très peu usée. Ses arêtes sont légèrement arrondies et polies. Il est difficile d'émettre une hypothèse sur la manière dont cet objet a été porté. La position des traces sur le grand élément en coquillage soulève quelques questions : quelle utilisation use uniquement les bords, mais pas la perforation qui est normalement la partie active d'un objet de parure ? L'aspect poli des arêtes est peut-être dû à un contact avec une autre matière, par exemple de la peau à moins que cela ne soit dû à la manipulation des objets depuis le XIXe siècle.

3.2.2.3.4. L'objet fini à perforation décentrée, à sections elliptiques, plat : la pendeloque ellipsoïdale en bois animal.

Cette catégorie typologique est représentée par un seul objet découvert dans **le dolmen de Coutignargues** (COU 95.00.35). La pendeloque elliptique est **bien conservée**. Seul un enlèvement sur la tranche est visible. Cette pièce est en bois animal de couleur beige, mais elle semble trop travaillée pour en déterminer le genre ou l'espèce.

La section parallèle aux faces mesure 17.1 mm de haut et entre 6,9 et 8,9 mm de large. Elle est elliptique tout comme la section perpendiculaire dont l'épaisseur varie entre 2,7 et 6 mm (Figure 320). L'objet pèse 0,88g.

Aucune trace technique n'a été vue sur la pendeloque. La perforation bifaciale est vierge de stries. Les faces et les tranches ont peut-être été polies. L'absence de strie est peut-être liée à l'usure. Toutefois, une trace d'usure avérée a été observée (émoussé et poli sur le bord supérieur de la perforation) permettant de dire que **l'objet semble un peu usé**.

Figure 320 : Photographie de la pendeloque ellipsoïdale en bois animal du dolmen de Coutignargues COU 95.00.35

3.2.2.4. Les autres objets

3.2.2.4.1. Brassard d'archet

Cet objet découvert **dans l'hypogée du Castelet** est assez mal conservé, aucune trace technique ou fonctionnelle n'y est lisible. De forme quadrangulaire en grès perforé aux deux extrémités (Figure 321), le « brassard d'archer » mesure 105,9 mm de haut pour 21,0 mm de large et 6,9 d'épaisseur. Les perforations sont situées à 1,7 et 3,2 mm des extrémités. Elles mesurent entre 2,1 et 3 mm de diamètre et ont été probablement percées à partir des deux faces. L'objet pèse 24,99g.

Figure 321 : Photographie du « brassard d'archer » ARN 95.00.44 de l'hypogée du Castelet

3.2.2.4.2. L'objet en or de typologie indéterminée

Cet élément de parure (Figure 322) est l'un des deux objets en or découverts dans **l'Hypogée du Castelet**. Cet objet est de forme rectangulaire mesurant 41,8 mm de haut pour 8,6 mm de large et 0,5 mm d'épaisseur. Son poids est de 0,75 g. Toutefois, M. Huard (Huard, 1876, p. 16 ; 1877, p. 322) précise que la pièce a été retrouvée enroulée sur elle-même (Figure 323). Il est donc difficile de classer typologiquement cet objet.

Figure 322 : Photographie de l'objet en or ARN 95.00.55

Figure 323 : Dessin de l'objet en or ARN 95.00.55. Celui-ci aurait été retrouvé enroule sur lui-même (Huard, 1876, p. pl. III)

Selon l'étude de C. Gutiérrez Sáez et C Bashore Acero (2014, p. 342) l'or serait très probablement d'origine alluviale indigène. **L'objet aurait été créé par martelage**, probablement à froid, jusqu' à ce qu'une plaquette de l'épaisseur désirée soit obtenue. Il n'y aurait qu'une seule perforation produite par pression ou percussion. La lamelle ainsi créée aurait été découpée à l'extrémité non perforée puis enroulée comme l'indique la présence d'ondulation et de points de changement de plan. Le polissage et les finitions ne sont pas complets : une seule face polie et les replis créés par la perforation n'ont pas été enlevés, car ils étaient probablement cachés à l'intérieur (Gutiérrez Sáez, Bashore Acero, 2014, p. 342).

3.2.2.4.3. L'anneau et le bracelet de cuivre

Le premier objet serait **un bracelet en cuivre** fracturé en trois morceaux. Il aurait un profil en « S » qui pourrait être produit soit par martelage et façonnage des deux faces de la pièce, soit par l'utilisation d'un moule. Dans ce cas-là, la pièce aurait été coulée dans cette forme (Gutiérrez Sáez, Bashore Acero, 2014, p. 345).

Le deuxième objet est **un petit anneau de cuivre** de 15 mm de diamètre. Les deux extrémités semblent cassées, la pièce pouvait être fermée ou ouverte. La chaine opératoire serait simple. L'objet est obtenu par moulage d'une tige de cuivre qui est tordue, abrasée puis polie. **Dans les deux cas, ces éléments pourraient être liés à l'occupation de l'Âge du bronze** (Gutiérrez Sáez, Bashore Acero, 2014, p. 345).

3.2.2.4.4. Les éléments de parure égarés

Plusieurs objets ornementaux sont cités dans les inventaires du XIXe siècle, mais ne sont pas présents dans les collections du Musée départemental de l'Arles antique. Ils pourraient être conservés ailleurs, mais pour l'instant, leur localisation n'est pas connue. Il s'agit :

- D'une pendeloque en crochet fabriquée dans une défense de suidé ou en os découverte dans l'hypogée de la Source (Cazalis De Fondouce, 1877a, p. 445 ; 1878, p. 9)(Cazalis de Fondouce 1877b, p. 445 ; 1878, p. 9).
- De deux perles olivaires en calcaire et *« une perle globuleuse en lignite »* (Huard, 1876, p. 16 ; 1877, p. 323) et entre trois et six perles désignées sous le terme de callaïs et qui sont soit en turquoise, soit en variscite.

De *« 2 pendeloques présumées en calcaire feuilleté dont l'une peut être en ivoire »* (Nicolas, 1890, p. 19), en provenance du dolmen de Coutignargues. L'une des deux peut correspondre à la pendeloque en bois animal. Il en manque toutefois, une. H. Nicolas est le seul auteur à en parler.

- D'une perle plate en quartz rouge du dolmen également (Nicolas, 1890, p. 19). Il s'agit de la seule référence à cette perle.

3.3 Synthèse des éléments de parure des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille

Le nombre d'éléments de parure découverts dans les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille **serait de 996 en prenant en compte les objets égarés** et signalés dans la littérature du XIXe siècle. Parmi eux, 851 pièces sont conservées au Musée départemental de l'Arles antique dont la matière et le sous-type ont pu être caractérisés de manière plus ou moins précise. Ils peuvent être classés en 23 sous-types et ont été fabriqués avec 16 matières minimum.

3.3.1. Les matières premières

Les matières des objets de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille sont très variées que ce soit au niveau du type, des couleurs, de leur aptitude à la transformation et de leur provenance.

3.3.1.1. Type de matière

Les matières utilisées pour la fabrication des éléments de parure des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille sont diversifiées : 16 matières pour 851 objets. Si certains ont été déterminés à l'aide d'analyses physico-chimiques ou par un spécialiste, ce n'est pas le cas de plus de la moitié d'entre eux, **le nombre de matériaux est donc probablement plus important**. La série est dominée par les roches et minéraux (83,5%). Les matières dures animales représentent 16,5% du corpus. Les 17 matériaux sont regroupés en cinq sous-catégories de matière première : les coquilles, les os et les dents, les bois animaux, les métaux, les autres minéraux, les roches métamorphiques et sédimentaires.

3.3.1.1.1. Les matières dures animales

◊ **Les coquilles**

Les coquilles représentent 0,8% du corpus. Seule l'espèce de deux objets en coquille a pu être identifiée : *Charonia lampas*.

Dans tous les cas, **les matières sont probablement d'origine régionale**. En effet, le *Charonia lampas* est une espèce marine et les coquilles indéterminées le sont probablement aussi. Les monuments sont situés à 30 km environ de la mer.

L'ensemble des éléments en coquille a pu être pesé. Leur masse totale est **de 51,89g** soit 22,6 % du poids de l'ensemble des éléments pesés, alors que leur nombre est faible. Cela est dû à la taille très importante de la pendeloque en *Charonia lampas* COU 95.00.54 qui pèse 44,35g.

◊ **Les os et les dents**

Les os et les dents représentent 15,5% du corpus. Cette proportion est un peu plus importante si l'on prend en compte les éléments égarés (25%). Au moins deux familles peuvent être identifiées : les *Canidae* et *Esocidae.* Une troisième est présente, mais n'a pu être reconnue. Les trois matières appartenant à cette sous-catégorie sont :

- **La canine de *Canidae*** (0,1% du corpus) : **probablement locale**, ton jaunâtre, masse totale de 2,18g,
- **Les vertèbres de *Esox lucius*** (15,3%) : **probablement locales**, ton blanc beige, masse totale d'environ 5g[202],
- **La tête de fémur** (0,1%) : **probablement locale**, ton blanc beige, masse totale 1,32g.

◊ **Le bois animal**

Cette sous-catégorie est représentée par un seul élément de parure pesant 0,88g (0,1%). Cette matière blanc-beige est **probablement d'origine locale**.

[202] Les 113 autres perles sont reliées à l'aide d'un fil en nylon qui n'a pu être enlevé au moment de la pesée.

3.3.1.1.2. Les roches et minéraux

◊ **Les métaux**

Les éléments de parure en métal composent 0,6% du corpus. Le cuivre et l'or ont été identifiés. Si la composition du cuivre des objets ornementaux n'a pas été analysée, celle du poignard a été analysée par M. Labaune (2016) dans le cadre du P.C.R (*Cf.* 3.1.7.4). **L'origine n'a pas été identifiée, mais plusieurs indices renvoient vers la Péninsule ibérique** (Labaune, 2016, p. 120). En est-il de même pour les autres objets en cuivre ? Toutes les pièces cuivreuses n'ont pas été pesées. Le poids de ces éléments est d'au moins 15,24g. Leur couleur d'origine n'est pas connue puisqu'ils sont aujourd'hui recouverts par une couche de ténorites, mais ils étaient certainement de ton rouge orangé.

L'or (0,2% du corpus) **est d'origine exogène**. Les deux éléments pèsent 37,59g. Ils sont jaunes. La composition a été analysée au XIXe siècle et contiendrait environ 10% d'argent. Le cuivre étant présent sous forme de trace, ils en ont déduit qu'il s'agissait d'or natif, et non d'alliage (Cazalis De Fondouce, 1878, p. 23-24). Cependant, aucune autre analyse n'a été réalisée depuis.

Il faut noter que si le nombre d'objets en métal est très faible, le poids qu'ils représentent est important (23% des objets qui ont été pesés).

◊ **Les minéraux autres que les métaux**

Les minéraux non métalliques composent 13,9% du corpus. Ils sont représentés par la calcite, le quartz, la variscite et la turquoise.

La **calcite** (0,1% du corpus) est **probablement locale**. La pièce est incolore et transparente. Elle pèse 0,88g.

Le **quartz** (0,2%) est également **d'origine exogène**. Il est incolore et transparent. La masse totale est de 23,46g. Il faut relever l'importance de la masse des objets en quartz (10,2% des éléments pesés) comparé à leur effectif très faible (deux pièces).

La **variscite** (4,1%) est verte et sa masse totale est de 9,5g. Pour l'instant, il s'agit de **la matière dont l'origine est la plus lointaine du corpus.** En effet, selon les analyses PIXE, elle provient des mines d'Aliste à Palazuelo de las Cuevas et San Vicente de la Cabeza, dans la province de Zamora, en Espagne (G. Querré, communication personnelle). Ces affleurements de variscite sont exploités à l'aide de galeries souterraines, de tranchées mesurant entre 30 et 470 m de long, de dépressions, et de puits. Bien que les restes d'exploitation soient répartis sur plusieurs dizaines de kilomètres carrés (Figure 324), le centre de l'activité se situe sur les collines de Las Cercas et de La Cogolla (Figure 325). C'est là notamment que se situent les plus grandes tranchées (Villalobos García, Odriozola, 2016, p. 638). De nombreux outils en quartzite liés à l'extraction ont été retrouvés également dans cette zone. Ces outils sont fabriqués sur place et abandonnés rapidement (Villalobos García, Odriozola, 2016, p. 643). R. Villalobos García émet donc l'hypothèse que l'acquisition de la variscite ait probablement été faite par de petits groupes (autour de cinq individus) pendant quelques jours au rythme d'une expédition tous les ans ou tous les deux ans, pendant la période d'exploitation de ce gisement entre 4000 av. n. è. et 2400 av. n. è (Villalobos García, 2015,

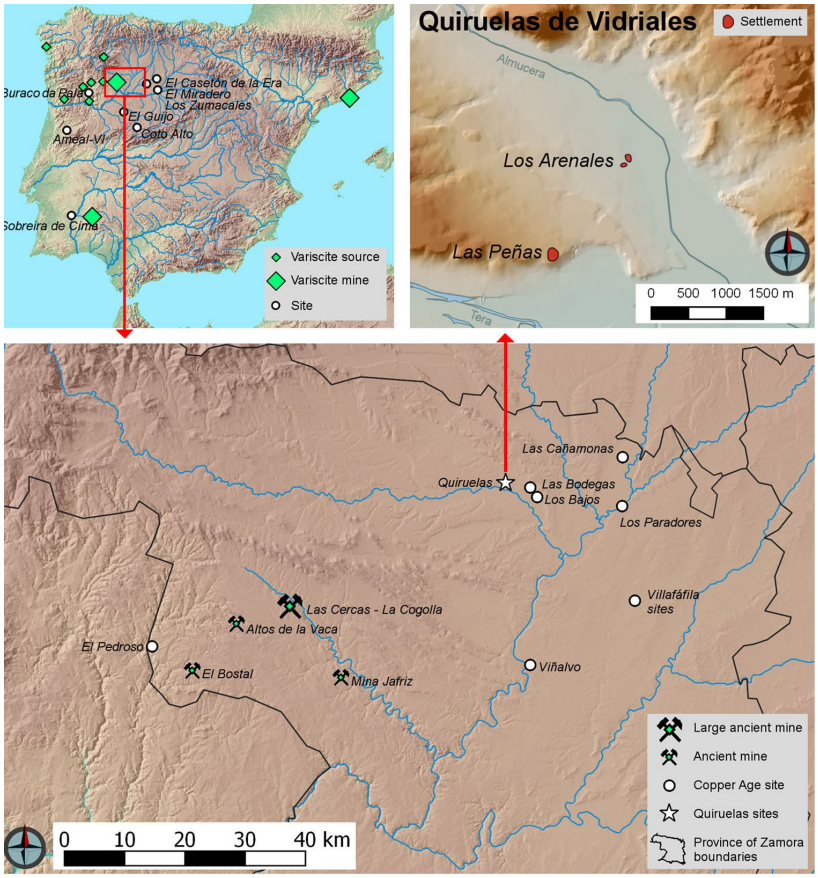


Figure 324 : Carte de la localisation des mines d'Aliste, et des sites de Quiruelas de Vidriales dans la province de Zamora en Espagne (Villalobos García, Odriozola, 2016, p. 634)

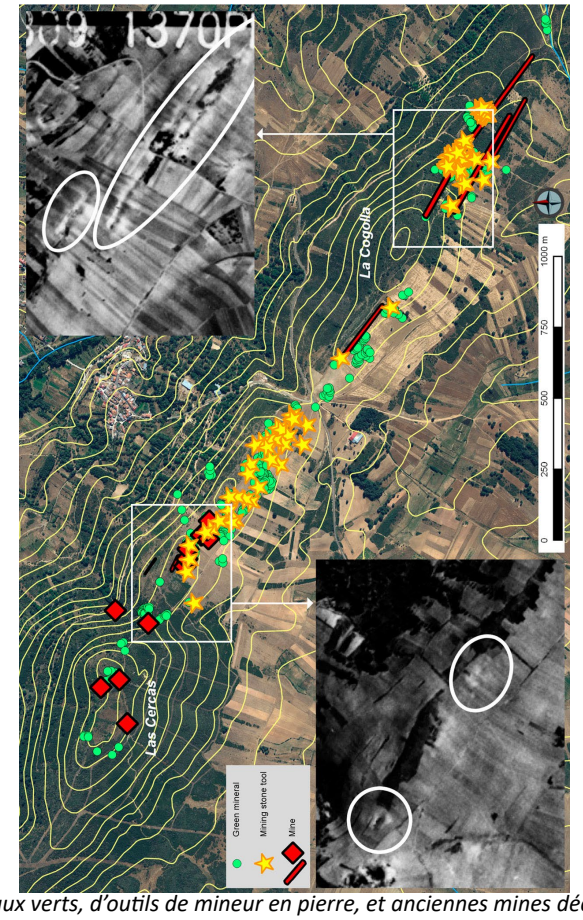


Figure 325 : Sources de minéraux verts, d'outils de mineur en pierre, et anciennes mines découvertes sur les collines de Las Cercas et La Cogolla (Palazuelo de las Cuevas / San Vicente de la Cabeza). Les cercles montrent la localisation des structures identifiées sur les photos aériennes de 1956 (Villalobos García, Odriozola, 2016, p. 638)

p. 284). Avant 3100 av. n. è., les éléments de parure sont produits pour les populations qui les ont fabriqués. Après 3100 av. n. è., la fabrication (et l'exportation ?) serait concentrée sur les sites de Las Peñas et Los Arenales (Quiruelas de Vidriales, province de Zamora, Espagne) situés à une quarantaine de kilomètres du gisement. Le nombre de perles produites augmente et se diffuse au-delà du groupe qui les produit (Villalobos García *et al.*, 2018, p. 73).

La **turquoise** qui représente 9,4% du corpus est bleue. L'ensemble des objets en cette matière pèse 19,06g. **La question de l'origine de ce minéral est plus compliquée**. En effet, contrairement aux travaux effectués sur les variscites, **aucun modèle géochimique** n'a encore pu être proposé afin d'y répondre. La variscite et la turquoise peuvent être cogénétiques, voire associées au sein des mêmes minéralisations (Querré *et al.*, 2019b, p. 111). La présence d'un encroutement en turquoise sur la perle en variscite ARN 95.00.57-69 le suggère. La présence de quartz au sein de certaines perles en turquoise pourrait éventuellement indiquer une origine depuis le site d'El Bostal (province de Zamora) où les signatures géochimiques présentent de la variscite souvent associée à du quartz (Querré *et al.*, 2015, p. 426). La turquoise est également présente en abondance sur les gisements de Urrieta Cabada et Peña Mayas proches du cœur de l'exploitation de la variscite (Villalobos García, 2015, p. 229). Les deux matières pourraient donc provenir de Péninsule ibérique. Toutefois, autour des mines, une seule perle en turquoise a été mise au jour sur un site datant entre 4000 et 3100 av. n. è. Cette matière ne semble pas être exploitée (Villalobos García, 2015, p. 302 et 441). Or les objets fabriqués avec ce minéral dans la nécropole d'Arles-Fontvieille sont plus nombreux que ceux en variscite.

Il est donc possible que les gisements des deux minéraux soient réellement distincts. D'autant plus que ces deux types d'objets semblent avoir des schémas opératoires différents (*Cf.* 3.2.2.2.1 et 3.2.2.2.2). Dans tous les cas, **cette matière est exogène**. Ces productions laissent penser qu'elles ont été réalisées par des artisans différents. La turquoise provient-elle d'affleurements plus près tels que le gisement de Montebras, dans la Creuse ?

◊ **Les roches sédimentaires**

Seul le calcaire est rattaché à cette sous-catégorie de matière. Ces éléments représentent 0,6% du corpus. Ils sont de ton blanc beige et sont d'origine locale. En effet, dans la perle cylindrique décorée, des fossiles de végétaux avaient été repérés sans pouvoir être identifiés. Or, de nombreux calcaires aux alentours du site sont composés de restes végétaux et notamment d'algues comme :

- Le calcaire du Rognacien supérieur (Catzigras *et al.*, 1977, p. 9),
- Le calcaire blanc ou gris, lacustre du Lutétien situé entre 13 et 19km des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille (Catzigras *et al.*, 1975, p. 10),
- Le calcaire urgonien et précisément du Barrémien localisé entre 11 et 25 km de la nécropole (Catzigras *et al.*, 1975, p. 6).

◊ Les roches métamorphiques

Les roches métamorphiques représentent 68,5% du corpus. Elles regroupent principalement les éléments en stéatite (68,2%), ceux en serpentinite (0,2%) et la pièce en jade alpin ou pyroxénite sodique (0,1%). Plusieurs types de stéatite ont pu être identifiés sur le site[203] :

- Type 2 (S2) : noir avec des taches, des veines ou des inclusions couleur rouille. Il peut avoir un aspect granuleux très fin ou au contraire lisse et gras.
- Type 3 (S3) : couleur gris-vert et aspect plus gras. Ce faciès est très peu présent sur le site. Il n'a pas été utilisé pour fabriquer des perles discoïdes.
- Type 4 (S4) : vert foncé, mais un peu translucide avec des veines ou des plages plus claires. Il est un peu plus présent. Ce faciès n'a pas été utilisé pour fabriquer des perles discoïdes.
- Type 5 (S5) : assez proche de S4, il est un peu plus clair et n'est pas translucide. Il a un aspect très micacé, le rapprochant de la serpentinite ou du micaschiste. Il est lui aussi marginal et n'a pas été utilisé pour la confection de perles discoïdes
- Le type S7 est gris-marron. Il est d'aspect très fin parfois feuilleté. Il pourrait s'agir de talcitite schisté ou folié présent sur les gisements de stéatite (Boutin, 2016, p. 94-95).

L'objet en pyroxénite sodique (ou jade alpin) correspondant vraisemblablement à un faciès d'omphacitite, dont l'origine serait les Alpes internes italiennes du Piémont occidental ou des Alpes ligures (Le Maux, 2016). Il est vert et pèse 1,12g.

Les objets de parure en serpentinite représentent 0,2% du corpus et pèsent 11,45g. L'un des objets est noir avec des reflets verts, tandis que la couleur du deuxième est composée de différentes teintes de verts plus ou moins foncés sous forme de plage ou de tache accompagnée de points jaunes et de veines rouille plus ou moins larges (Figure 309).

Deux gisements différents peuvent être à l'origine de ces deux groupes. Les gisements primaires de serpentinite sont au-delà des limites régionales dans les Alpes, les Pyrénées, le Massif Central et les Maures (Boudier, 1971, p. 334 ; Dietrich, 1988, p. 105). Il est donc possible que cette matière soit exogène. Toutefois, plusieurs plages d'anciens lits de la Durance peuvent fournir des galets de serpentinite sur la côte ouest de l'étang de Berre dont les galets font potentiellement entre 2 et 6 cm selon les endroits. Ces gisements sont situés entre 30 et 35 km de la nécropole. Les plages d'alluvion de la fin du Pléistocène à galets siliceux prédominants sont situées dans la Crau de Miramas. D'autres plages d'alluvions avec des galets calcaires et siliceux comportant les mêmes types de roches, mais avec des galets plus gros sont situées dans la Crau de Luquier entre 15 et 33 km et à l'embouchure de l'Arc de 42 à 47 km du site (Colomb *et al.*, 1977, p. 11-12). Les objets de parure en serpentinite peuvent donc être fabriqués à partir de galets issus de ces différentes plages. Les objets étant relativement petits, cela n'est pas impossible. La serpentinite parait plutôt d'origine régionale ou exogène.

[203] Etant donné que le type de stéatite n'a pas été déterminé pour l'ensemble des objets de cette matière, je ne donnerai pas les pourcentages.

3.3.1.2. Couleur

Les matières employées dans la fabrication des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille peuvent être classées en huit nuances de couleur : blanc-beige (18,1), jaunâtre (0,4%), noir (61,6%), gris (3,9%), vert (5,6%), incolore (0,4%), rouge (0,4%) et bleu (9,4%). Ces proportions sont cohérentes avec la prédominance de stéatite. Ces proportions pourraient légèrement varier si les coquilles n'étaient pas blanches ou beige à l'origine (*Cf*. tableau Annexes 3.15 Chapitre 3, p. 162)

3.3.1.3. Caractéristiques techniques

Une majorité de matières semble facile à travailler (Tableau 85). La turquoise, le quartz hyalin et le jade font exception. Ces matières sont plus dures, donc plus difficiles à percer notamment. De plus, l'impact des veines dans la fabrication des objets en turquoise est inconnu. Ont-elles une incidence sur la perforation ?

Matière	Echelle de Mohs	Aptitude transformation	Remarques
Coquille indéterminée		1er degré	Mais fragile et ici coquille épaisse
Charonia Lampas		2eme degré ?	Coquille grande et épaisse
Canine de Canidé		1er degré	Si c'est la racine qui est travaillé
Os indéterminé		1er degré	Si travaillé perpendiculairement aux fibre
Vertèbre		1er degré	
Bois animal		1er degré	
Cuivre	2,5-2	2eme degré ?	Demande des savoir-faire particulier si cuisson ?
Or	2,5-3	2eme degré ?	Demande des savoir-faire particulier si cuisson ?
Quartz hyalin	7	2eme degré	
Turquoise	5-6	2eme degré	Matière dure avec de nombreuses inclusions
Variscite	3,5-4,5	1er degré	
Calcaire (Calcite)	3	1er degré	
Stéatite (Talc)	2,6-2,8	1er degré	
Pyroxénite sodique (Jade)	6,5-7	2eme degré	
Serpentinite (Serpentine)	2,5-3,5	1er degré	

Tableau 85 : Aptitude à la transformation des matières des éléments de parure des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille

Il serait également intéressant de savoir si les types de stéatite ont la même aptitude à la transformation. Il semblerait que le faciès S2 soit plus tendre que les autres. La structure plus feuilletée du type S7 doit avoir une incidence sur ce critère.

Les minéraux de cuivre et d'or sont très malléables. Toutefois, leur extraction et les étapes de fabrication nécessitent des savoir-faire particuliers, très différents de ceux employés pour le reste de la parure. Ils ne sont probablement pas travaillés par un grand nombre d'individus au sein des populations du Néolithique final.

3.3.1.4. Origine

Parmi les 17 matières, six sont probablement d'origine locale : le calcaire, la calcite, les os, les dents et le bois animal qui représentent en tout 16,3% du corpus. Les coquilles et la serpentinite sont les seules matières à venir de l'échelle régionale (1,1%). **Le reste des matériaux déterminés est d'origine exogène** (82,6%). Cette proportion très importante est liée au pourcentage élevé de

stéatite, mais également à celui moins important de la turquoise et de la variscite. Le cuivre, l'or, le quartz et la pyroxénite sodique sont probablement exogènes aussi.

Cette prédominance est le reflet des autres types de mobilier notamment le lithique taillée en silex barrémo-bédoulien du Vaucluse ou de Forcalquier d'origine exogène (Bressy-Léandri, 2015, p. 40 ; Guilaine *et al.*, 2015, p. 73, 83, 100, 133 et 137). Cette échelle est également valable pour le poignard en cuivre et une lame de hache polie (Errera *et al.*, 2016, p. 93-98 ; Labaune, 2016, p. 120). Les céramiques et l'industrie osseuse refléteraient plutôt l'échelle locale.

3.3.2. Morphométrie

Les éléments de parure des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille sont **particulièrement variés dans leur forme, mais aussi leurs dimensions.**

3.3.2.1. Les types des éléments de parure des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille

Le corpus comporte au moins 23 types ou sous-types différents dont **un seul est classé dans les volumes anatomiques**. Il s'agit d'une canine de *Canidae* aménagée en pendeloque.

La classe des volumes géométriques est donc majoritaire. **Les objets finis y prédominent**. Seul un type ne peut être associé à cette sous-classe : l'ébauche de perle prismatique en quartz hyalin.

Le reste des volumes géométriques (les objets finis) est réparti en deux familles : **les éléments à perforation centrée et ceux dont la perforation est décentrée.**

Les objets à perforation centrée de la nécropole d'Arles-Fontvieille **regroupent douze types répartis en huit sous-familles** :

- Les éléments à sections quadrangulaire et circulaire, plats, divisés en deux sous-types :
  - Les perles discoïdes (de gabarit 2, plus quelques pièces de gabarit 3) en calcite, coquille indéterminée, calcaire, stéatite, variscite et vertèbre de brochet (79,2%*, cf.* Tableaux Annexes 3.2 Chapitre 3, p. 151)
  - L'anneau-bague (de gabarit 4) en bronze (0,1%)
- Les objets à sections quadrangulaire et plus ou moins elliptique, de gabarit 2 et 3 : les perles irrégulières en turquoise (9,4%)
- L'objet à sections quadrangulaire et circulaire, épais : la perle cylindrique décorée en calcaire (0,1%)
- Le seul élément à sections quadrangulaire et polygonale, épais : la perle prismatique en variscite (0,1%)
- Les perles subsphériques en stéatite ou objet à sections elliptique et circulaire, plate, de gabarit 2 (0,7%)
- Les objets à sections elliptique et circulaire, épais, divisés en deux sous-types :
  - Les perles ellipsoïdales régulières de gabarit 2 en stéatite (7,7%)
  - Les perles ellipsoïdales régulières de gabarit 3 en stéatite et serpentinite (0,4%)

- La pièce à sections elliptiques, épaisse, de gabarit 3, c'est-à-dire la perle ellipsoïdale haute en serpentinite (0,1%)
- Les objets à sections sublosangique et circulaire, épais répartis en trois sous-types :
    - Les perles biconiques de gabarit 2 en stéatite (0,4%)
    - Les perles biconiques de gabarit 3 en stéatite et en or (0,4%)
    - La perle biconique de gabarit 4 en cuivre (0,1%)
- L'élément à sections semi-elliptique et circulaire, plat : le bouton à perforation en V en os (0,1%).

La deuxième famille comprend les objets de parure dont la perforation est décentrée. Elle regroupe quatre sous-types répartis en trois sous-familles :

- L'objet à section quadrangulaire et elliptique : la pendeloque elliptique en pyroxénite sodique (0,1%)
- Les éléments à sections quadrangulaires divisés en deux sous-types :
    - La pendeloque quadrangulaire droite de gabarit 4 en quartz hyalin (0,1%)
    - Les pendeloques quadrangulaires courbes de gabarit 5 en coquille de *Charonia lampas* (0,2%)
- La pièce à sections elliptiques : la pendeloque ellipsoïdale en bois animal indéterminé.

Un seul élément n'a pas pu être classé typologiquement. Il s'agit du deuxième objet en or. En effet, il est aujourd'hui visible sous la forme d'une plaquette d'or plate. Or, il semblerait qu'elle ait été découverte enroulée sur elle-même (Huard, 1876, p. 16 ; 1877, p. 322). Malgré le dessin (Figure 329), n'étant pas sûre de la forme de l'objet, j'ai préféré ne pas le classer.

La collection est dominée par les **perles discoïdes en stéatite** (58,8%*, cf.* Tableaux Annexes 3.2 Chapitre 3, p. 161), suivi de celles en vertèbre (15,3%) puis des perles irrégulières en turquoise (9,4%) et des ellipsoïdales régulières en stéatite (8%). Les perles discoïdes en variscite représentent 4% du corpus. Les autres associations entre sous-type et matière ne dépassent pas les 1%.

3.3.2.2. Les dimensions générales des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille

Sur les 851 objets, 479 ont pu être mesurés, soit un peu plus de la moitié. La plus grande dimension de chaque objet (hauteur, diamètre ou épaisseur) varie entre 3,8 et 105,8 mm. Quatre gabarits permettant de définir des sous types sont présents : le gabarit 2 majoritaire (91,2%), le 3 (5,2%), le 4 (1,7%) et le 5 (0,6%).

Contrairement aux deux sites présentés précédemment, les AFDM et ACM tentées ne donnent pas de résultats prenant en compte les dimensions, la typologie, la matière première et le monument. En effet, **la variable hauteur-diamètre n'est pas significative**. Le seul résultat sortant mêlant ces critères est l'association des objets finis à sections quadrangulaire et circulaire, plat à la couleur noir et au gabarit 2. Cela décrit les perles discoïdes en stéatite qui sont majoritaires sur le site.

Cela est probablement dû à la variété des matières premières et des catégories typologiques qui est toutefois, largement dominée par les perles discoïdes notamment en stéatite.

Qu'en est-il de l'homogénéité de ces dimensions ? Le tableau 86 démontre que **les épaisseurs sont moins normalisées que les hauteurs ou diamètres qui semblent être la caractéristique importante**. Toutes les associations sous-type/matière sont homogènes pour la variable hauteur-diamètre **sau les perles discoïdes en variscite**. Cela est probablement lié à la proportion plus importante de pièces de gabarit 3. À quoi cela est-il dû ? Ce n'est pas lié à la mauvaise conservation de ces objets. En effet, si certains sont recouverts par une patine ou que leur surface d'origine n'existe plus, les perles semblent toutefois, complètes. Est-ce lié au schéma opératoire de ces objets ? Celui proposé à partir des pièces en cours de fabrication proche des mines d'où la matière provient ne semble pas connaitre de grandes variations. La matière ne semble pas être plus difficile à travailler que la turquoise. Or, malgré une dureté plus importante et une irrégularité des formes, ces dernières présentent une plus grande homogénéité. Plusieurs hypothèses sont alors possibles et compatibles entre elles :

- L'homogénéité des dimensions de ces perles n'était pas importante aux yeux des populations qui les fabriquaient. Les morphologies, même si elles présentent des différences, sont plus similaires. Le fait que les perles soient fabriquées individuellement peut justifier cette hétérogénéité.
- La production de perles discoïde en variscite en gabarit 2 est différenciée de celles de gabarit 3.
- La fabrication des perles discoïdes en variscite a impliqué plusieurs personnes.
- L'arrivée de ces pièces jusqu'aux populations inhumant leurs défunts dans la nécropole d'Arles-Fontvieille s'est faite en plusieurs fois sur un temps plus ou moins long.

Association matière sous-type	Ecart-interquartile ép max	CV ép max	Ecart-interquartile haut-diam	CV haut-diam	Sûreté CV
Perles biconique gabarit 2 en stéatite	5,325	16%	0,8	11%	Non
Perles discoïdes en calcaire	1	33%	0,625	11%	Non
Perles discoïdes en variscite	1,45	30%	1,375	20%	Oui
Perles discoïdes en coquille	0,1	5%	1,4	11%	Non
Perles discoïdes en vertèbre	0,3	13%	0,4	9%	Oui
Perles discoïdes en stéatite sans perles clivées	0,725	29%	0,5	10%	Oui
Perles irrégulières en turquoise	0,95	23%	0,875	10%	Oui
Perles ellipsoïdales régulières gabarit 2en stéatite	3,175	22%	0,375	9%	Oui
Perles subsphériques en stéatite	0,1	3%	0,225	4%	Non

Tableau 86 : Récapitulatif des critères liés à l'homogénéité des épaisseurs maximales et des diamètres/hauteurs des éléments de parure des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille

3.3.3. Les techniques et les schémas opératoires des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille

Vingt-neuf productions ont pu être différenciées, mais qu'en est-il des ressemblances ? Certaines techniques sont-elles communes à l'ensemble des schémas opératoires ? L'origine de la matière première a-t-elle une influence sur les productions ? Seulement 220 objets ont été utilisés pour répondre à ces questions. Les analyses technologiques concernent 50% des perles discoïdes (toutes matières confondues).

3.3.3.1. Les techniques employées

Le façonnage et la perforation sont les étapes les plus documentées du corpus. Les finitions sont présentes, mais la manière dont elles ont été réalisées est difficile à documenter sans une analyse microscopique. Quant au débitage, les traces qu'il a laissées ont été effacées par les étapes suivantes, les informations sur cette phase sont donc marginales.

3.3.3.1.1. Pour le débitage des objets

Cette étape est inconnue pour 95,9% (*Cf.* Tableaux Annexes 3.17 Chapitre 3, p. 164) des éléments ayant fait l'objet d'une analyse techno fonctionnelle. La pendeloque elliptique en jade alpin a peut-être été débitée par percussion et celles en *Charonia lampas* par percussion ou sciage.

3.3.3.1.2. Pour le façonnage

Contrairement au débitage, le façonnage est mieux documenté notamment pour les tranches même si l'utilisation de plusieurs techniques reste au stade d'hypothèse.

La mise en forme des faces consiste à créer deux parties planes opposées permettant d'accueillir la perforation. Dans 40,9% des cas (*Cf.* Tableaux Annexes 3.17 Chapitre 3, p. 164), **l'abrasion** a été pratiquée pour parvenir à ce résultat. À cela s'ajoutent 15,5% d'objets dont au moins une des faces a été aplatie probablement par abrasion, mais sans certitude puisque les traces n'ont pas été conservées. Les pans de **sciage** des supports-barrettes ont été utilisés comme faces dans 10,9% des cas. L'absence de façonnage des faces est exclusivement liée à la fabrication des perles en vertèbre de brochet. D'autres techniques ont pu être utilisées sur un objet comme le martelage ou la percussion, le piquetage et le moulage.

La mise en forme des tranches est assez variée même si **l'abrasion individuelle** semble être majoritaire (36,4%). Le facettage des tranches y est majoritaire, mais c'est parce qu'il concerne particulièrement les perles irrégulières en turquoise. **L'abrasion en série** pourrait concerner 22,7% des objets. Cette technique ne concerne que les perles discoïdes. Pour les perles en stéatite, la mise en forme des tranches a pu être faite sur le bloc avant le sciage.

Dix pièces représentant chacune des types ou sous-types différents se démarquent du reste dans leur façonnage. La canine de *Canidae* et l'ébauche de perle prismatique en quartz ont en commun d'avoir **des tranches non façonnées**. Les bords de la pendeloque en cristal de roche ont été façonnés par **percussion**, tandis que la perle biconique en stéatite de gabarit 3 a été mise en forme par abrasion, mais aussi par **raclage**. Les objets se démarquant le plus dans le façonnage

sont bien évidemment ceux en métal ou la mise en forme se fait principalement en **modelant une matière** et non par élimination de matière.

Il est difficile de se prononcer sur les outils utilisés pour le façonnage, étant donné qu'aucun objet ne semble avoir été fabriqué sur place et que les traces ne sont pas nombreuses, effacées par les étapes ultérieures. Le sciage des supports-barrettes pour les perles en stéatite a peut-être été fait à l'aide d'un outil tranchant. Les perles en turquoise semblent avoir été abrasées à l'aide d'une roche à gros grains.

3.3.3.1.3. Les perforations

Les perforations sont moins variables. Une même technique serait donc présente sur plusieurs types de parure différents.

◊ Morphologie

Les caractéristiques morphologiques des perforations ont été relevées sur 384 objets de parure pour les mesures et 157 pour les morphologies. Les moyennes des diamètres des perforations de chaque objet sont comprises entre 1,1 et 7,4 mm (*Cf.* Tableaux Annexes 3.16 Chapitre 3, p. 163). Toutefois, la moitié de toutes les dimensions varie entre 2,2 et 2,8 mm. Les perforations au-dessus de 5 mm sont peu nombreuses (Figure 328).

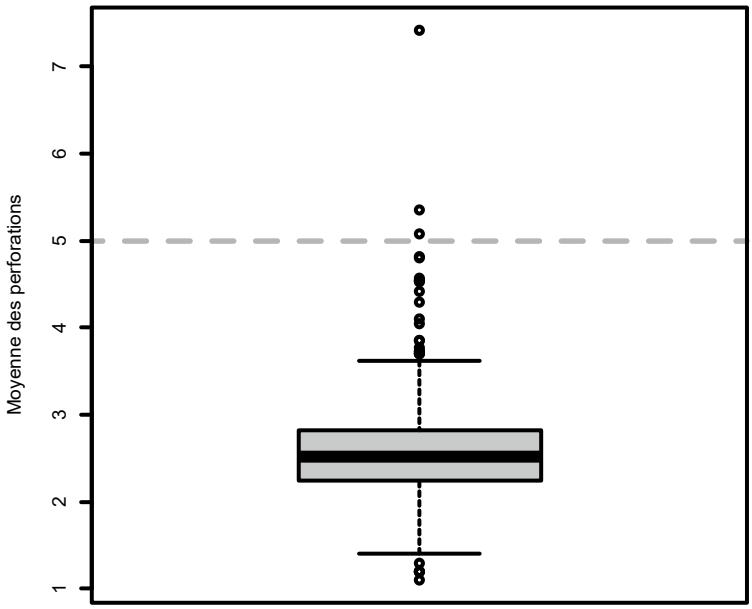


Figure 328 : Boite de dispersion des moyennes des diamètres des perforations des éléments de parure des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille

Au niveau de la morphologie, les sections sont majoritairement biconiques (44%*, cf.* Tableaux Annexes 3.16 Chapitre 3, p. 163). Les autres morphologies sont très minoritaires excepté les perforations cylindriques (15,6%). **La plupart d'entre elles sont donc bifaciales** (76,9%).

Si l'on réalise une AFDM prenant en la moyenne totale des diamètres de la perforation, la catégorie et sous-catégorie de matière, leur origine, leur couleur, la famille typologique et les gabarits des sous-types, trois groupes se distinguent (Figure 329) :

- **Le premier regroupe les perforations des objets en matières locales** que sont les matières dures animales, blanc-beige. Ce sont les plus petites perforations. Ces objets semblent plus ou moins rattachés au dolmen de Coutignargues.
- **Le deuxième groupe est composé des perforations des objets en roche et minéraux exogènes**, dont la stéatite. Ils auraient été plutôt découverts dans l'hypogée du Castelet. Si le gabarit 2 y est rattaché, c'est sûrement à cause de la plus grande proportion de perles discoïdes présentes dans ce monument.
- **Le dernier groupe rassemble les perforations des éléments de parure à perforation décentrée et de gabarit 4 et 5**. Ce sont les plus grandes perforations. On peut y rajouter les perforations du brassard d'archer.

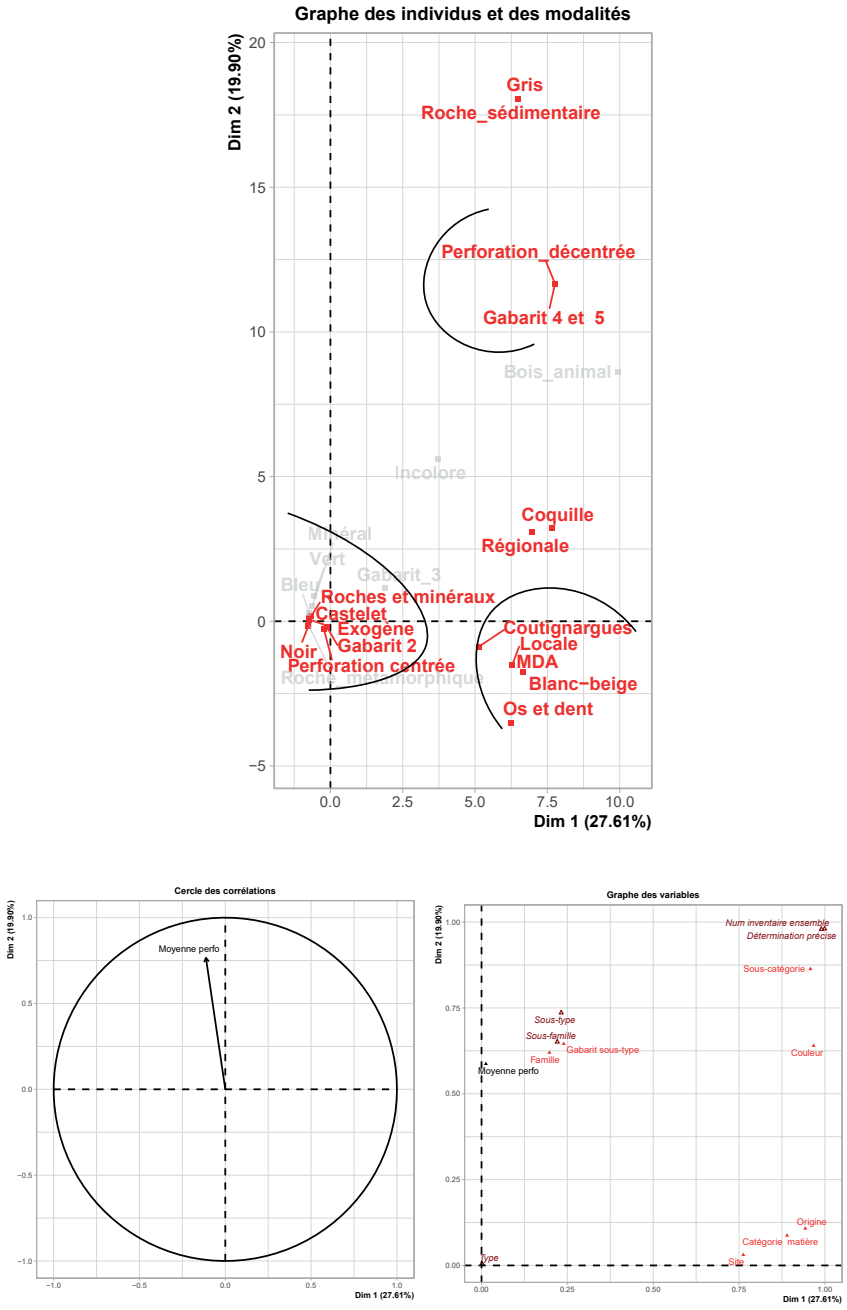


Figure 329 : Graphique des individus et modalités qualitatives (en grisé, les modalités non significatives, en rouge les modalités plus ou moins bien représentées sur les axes), des variables quantitatives et qualitatives d'une AFDM regroupant les perforations des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille.

Le type et la section de perforation n'ont pas été pris en compte, car ils ne sont pas significativement représentés sur les axes. Ils ne sont pas liés à une matière ou à un type en particulier. **En revanche, la matière première est un facteur important sur la taille des perforations** [204] (Figure 330). Il est donc possible que les outils soient de taille différente.

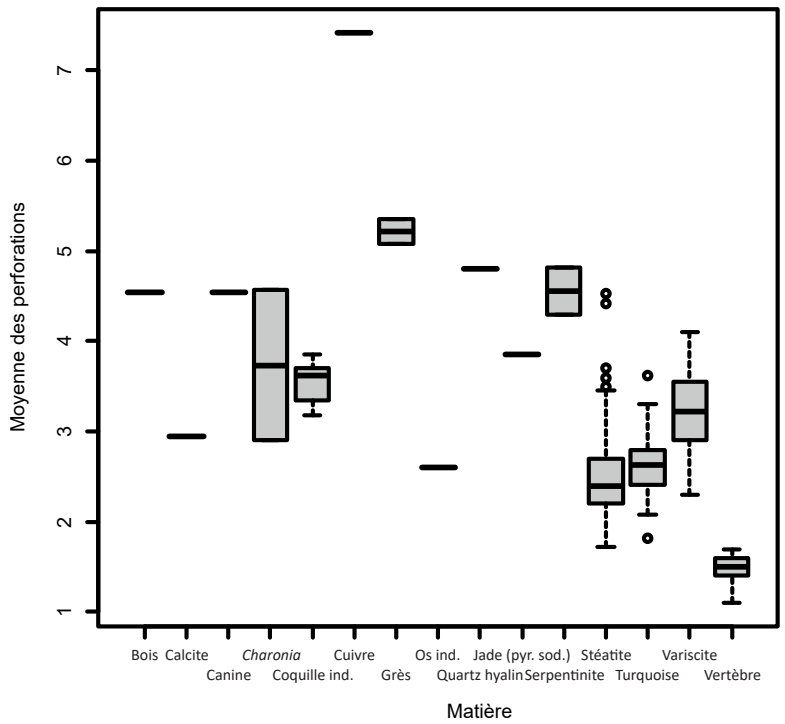


Figure 330 : Boite de dispersion des moyennes des diamètres des perforations des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille en fonction de la matière première

◊ Les techniques utilisées

Les techniques des perforations sont assez variées. Cependant, **les perforations mécaniques sont majoritaires** (66,4%, *cf.* Tableaux 3.17 Annexes Chapitre 3, p. 166)[205]. Les autres techniques utilisées sont minoritaires (perforation manuelle, parfois associée avec une perforation mécanique, par pression ou percussion).

Les techniques de perforation ne sont pas complètement liées à la matière première ni au sous-type de l'objet. Seule la technique de pression ou percussion a été appliquée à l'élément en or de type indéterminé. Les perles discoïdes en vertèbre de brochet n'ont peut-être pas été

[204] Test de Kruskal-Wallis : Moyenne perforation selon la matière première : p-value = 0,000011. Elle est donc inférieure à 0,05. H_0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre la matière première) est rejetée. Les p-values corrigées des tests de Wilcoxon-Mann-Whitney réalisés deux à deux entre les différentes matières premières pour tester leurs variations de dimensions, sont à retrouver dans les annexes 3.16 du chapitre 3, p. 163. Les matières bois animal, calcite, canine, *Charonia lampas*, Cuivre, Grès, Os indéterminé, Quartz hyalin, Pyroxénite sodique et Serpentinite ne peuvent être testées, leur effectifs étant trop petit.

[205] Même si dans le cas des perles discoïdes en stéatite, l'utilisation de foret mécanique n'est pas assurée. En effet, les perforations mécaniques exerceraient trop de pression pour les petites perles (Viola, 2016, p. 213). Pourtant, tous les critères sont réunis pour envisager un perçage mécanique. D'autres techniques peuvent-elles donner les mêmes résultats ?

perforées, mais uniquement alésées. En comptant ces objets, un tiers des pièces observées serait alésée. Les autres techniques de perforation ont été utilisées pour divers sous-types ou matières.

◊ **Quels outils pour les perforations ?**

Il est difficile de déterminer quel type de foret a été utilisé, du fait de l'absence de différence significative dans les traces. **L'aspect bilobé de certaines perforations de perles discoïdes en stéatite pourrait être lié à l'utilisation d'un foret à arc, mais également à la difficulté de maintenir des petits éléments pendant le perçage**.

En revanche, le type de mèches utilisé pour perforer les éléments de parure peut être questionné. **Les pointes subtriangulaires lithiques** semblent être majoritairement employées (57,3%*, cf.* Tableaux Annexes 3.17 Chapitre 3, p. 165) suivies par les **mèches cylindriques mousses** (20,5%) probablement utilisées avec un abrasif notamment dans le cas des perles de type épais.

Comme pour les techniques, **le type de mèche n'est pas lié à un seul sous-type ou une seule matière,** excepté les perles en turquoise qui n'ont été percées qu'avec des pointes lithiques subtriangulaires. Si l'on combine les deux critères (outil et manière de l'actionner), en dehors des exceptions citées précédemment, il n'y a pas de lien avec le sous-type de l'objet ou la matière. La taille des mèches semble être le seul critère différent entre les matières travaillées puisque la taille des perforations est différente d'une matière à l'autre (Figure 330). Cela confirme l'hypothèse de schéma opératoire différent

3.3.3.1.4. Les finitions

Contrairement aux autres sites, **les finitions par polissage ne sont pas majoritaires**. En effet, 50,9% des éléments de parure observés des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille n'en montrent pas les traces. Il s'agit essentiellement des perles en turquoise, mais aussi des objets en vertèbre. Les finitions visibles sont principalement des surfaces lisses plus ou moins brillantes et la disparition des traces de fabrication. Les faces et les tranches de 40,9% des pièces sont recouvertes par ces traces (*Cf.* tableau Annexes 3.17 Chapitre 3, p. 165). Toutefois, l'origine de ce poli peut également être fonctionnelle, ces résultats doivent être pris avec précautions. Malgré cette incertitude, **trois perles se distinguent particulièrement dans leurs finitions** : COU 95.00.14 et SOU 95.00.21 et BOU 95.00.10. Les deux premières présentent un polissage particulièrement intense. Il s'agit des deux éléments en serpentinite. Ce poli marqué est-il lié à la matière ? S'y prête-t-elle mieux que d'autres ? Se conserve-t-elle mieux ? Ou bien est-ce une volonté de l'artisan ? Les couleurs de la matière sont mises en valeur pour SOU 95.00.21. SOU 95.00.21 étant noire, le but était probablement de réaliser un poli miroir. La dernière perle à se distinguer est la cylindrique en calcaire, seul élément à avoir été décoré par incision en plus d'être polie.

À l'opposé, comment expliquer l'absence de finition sur les perles irrégulières en turquoise ? S'agit-il d'un manque de connaissance sur les techniques de fabrication ? Pourtant, d'autres perles en turquoise du Néolithique final de la région sont polies (*Cf.* Chapitre 3 Paragraphe 2.2.1.7). Il ne s'agit pas non plus d'une technique récente puisque le polissage de la turquoise est connu depuis le début du Néolithique (Benz *et al.*, 2019). Ces objets ont toutefois, été déposés dans les sépultures. La matière et sa signification seraient-elles donc plus importantes que la forme ?

3.3.3.2. Des objets à différents niveaux de technicité ?

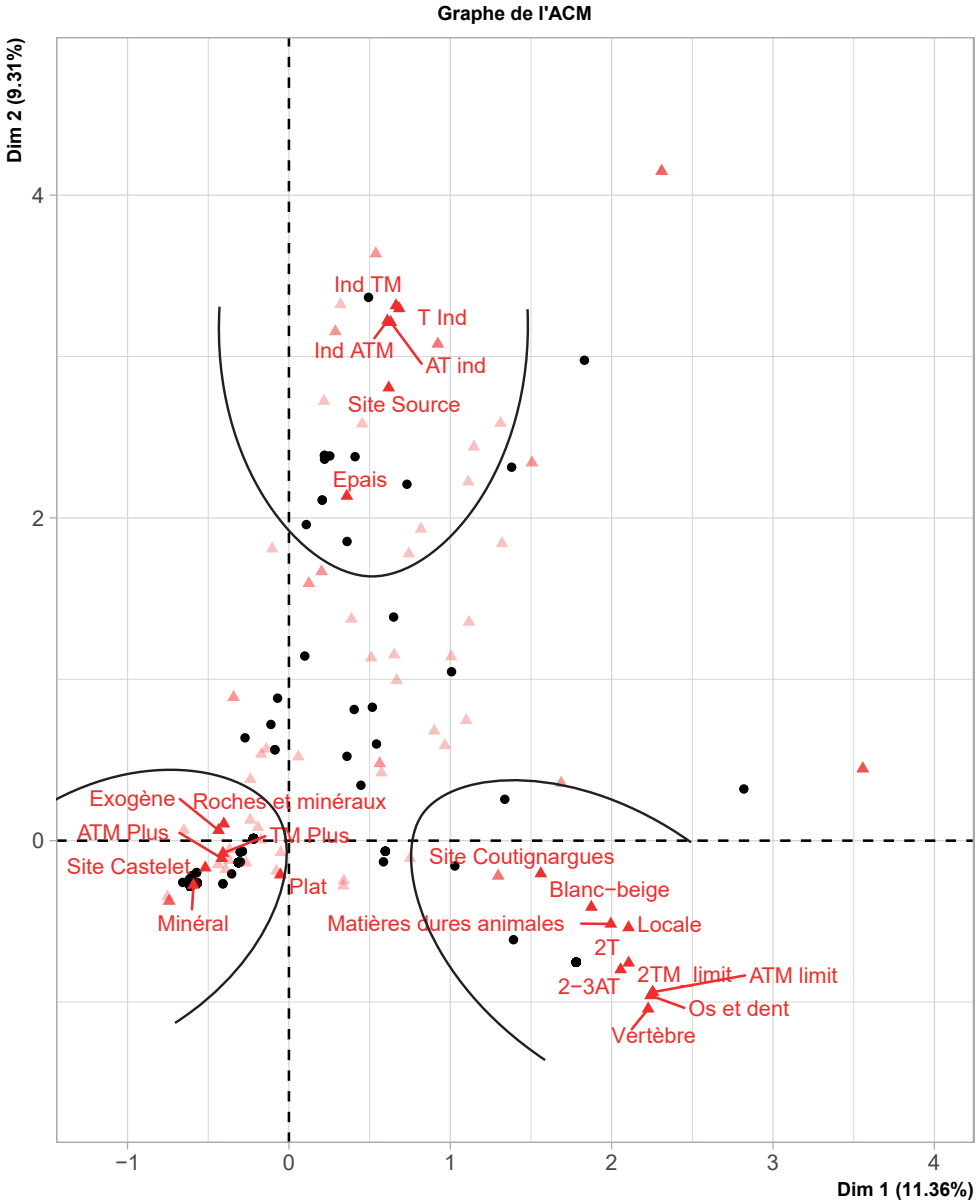
Le nombre d'actions techniques identifiées dans une chaine opératoire varie de deux à huit. Cependant, les chaines et schémas opératoires des éléments de parure de Roaix sont **majoritairement composés de cinq à huit actions techniques** (75,4%*, cf.* Tableaux Annexes 3.17 Chapitre 3, p. 166). Les chaines de fabrication comportant cinq à huit actions techniques (sans compter les chaines opératoires qui en ont six ou sept) et celles qui en contiennent au moins six représentent près d'un cinquième des objets observés chacune. Celles avec au moins deux, cinq ou sept actions techniques composent entre 10 et 15% des pièces analysées. Dans la plupart des cas, le nombre maximal d'actions techniques ne peut être défini, à cause, entre autres de l'absence d'information sur le débitage. Ce chiffre est supérieur dans 78,2% des chaines opératoires. Toutefois, dans le cas notamment des perles en vertèbres de brochet, le schéma opératoire semble limiter à plus ou moins six actions techniques au maximum.

Le nombre de techniques employées dans les différentes étapes de la fabrication est compris entre deux et sept. **Les chaines opératoires combinant quatre à cinq techniques identifiées sont majoritaires** (54,5%*, cf.* Tableaux Annexes 3.17 Chapitre 3, p. 166). Celles qui enchainent trois ou quatre techniques représentent un peu plus d'un cinquième des enchainements. Les chaines de fabrication utilisant deux techniques sont minoritaires, mais non marginales (13,6%) au contraire des chaines opératoires à sept techniques. Le nombre maximal de techniques possibles est indénombrable, mais forcément supérieur dans la plupart des cas (79,1%), excepté pour les perles discoïdes en vertèbre de brochet où il serait limité à quatre techniques.

En réalisant une ACM prenant en compte le nombre minimal et maximal de techniques et d'actions techniques ainsi que plusieurs variables typologiques ou liées à la matière première[206], plusieurs groupes se distinguent (Figure 331) :

- **Le premier regroupe des objets en roche et minéral** (notamment les minéraux) d'origine exogène dont le nombre maximal de techniques et d'actions techniques est indéterminable, mais supérieur. Les perles en turquoise dont le nombre minimal de techniques est de quatre se différencient dans un sous-groupe (*Cf.* Graphique Annexes 3.18 chapitre 3, p. 169 : axe 1 et 3). Ces éléments semblent être liés à l'hypogée du Castelet.
- **Le deuxième groupe comporte les pièces en matière dure animale d'origine locale et particulièrement en vertèbre**. Leur nombre minimal d'actions technique est de quatre et pour deux techniques. Le nombre maximal est limité. Ces objets sont rattachés au dolmen de Coutignargues.
- **Le troisième est composé des objets dont la chaine opératoire est trop incomplète**. Ce groupe est assez proche de la modalité « objet épais » notamment les perles biconiques (*Cf.* Graphique Annexes 3.18 chapitre 3, p. 170 : axe 2 et 5).
- **Le quatrième groupe rassemble les éléments de parure noire** dont le nombre minimal d'actions techniques est compris entre cinq et huit et celui des techniques entre trois et quatre (*Cf.* Graphique Annexes 3.18 chapitre 3, p. 171 : axe 3 et 5).

[206] Site, Famille et sous-famille typologique, type, sous-type, catégorie et sous-catégorie de matière première, détermination précise et couleur sur 214 éléments.



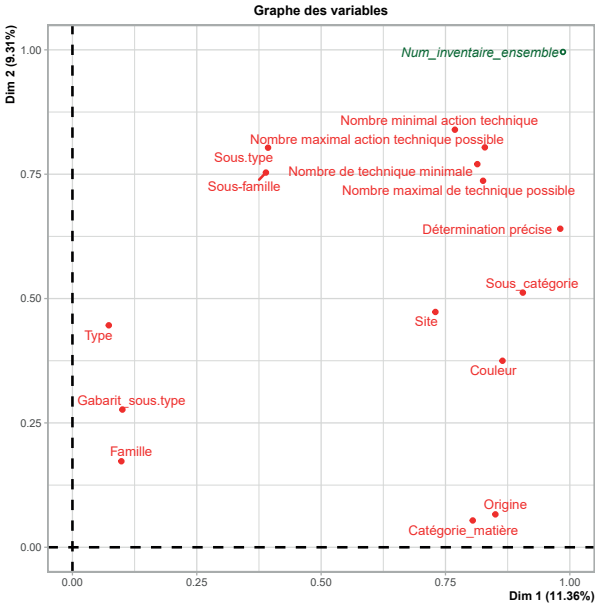


Figure 331 : Graphique des individus et modalités qualitatives et des variables qualitatives des axes 1 et 2 d'une ACM regroupant les éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille ayant fait l'objet d'une analyse technique.

3.3.4. Degré d'usure

Les éléments de parure des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille présentent **des stades d'usure peu variés**. En effet, aucun objet n'est très usé. Cette analyse a porté sur une sélection de 185 pièces. Le degré d'usure n'a pu être caractérisé pour un peu moins d'un tiers de ces éléments. Les objets peu ou pas usés représentent 36,2%. Pour 17,8% d'entre eux, des traces sont présentes notamment sur les arêtes de perforation sans pour autant être très marquées. Cela pourrait être le signe d'une usure. Cependant, ces indices doivent être vérifiés. **Certains objets semblent un peu usés** (9,2%), **tandis que d'autres le sont assurément** (7%).

Il est difficile de dire à quoi sont dues ces différences. En effet, si l'on réalise une ACM, les modalités liées à l'usure ne sont pas bien représentées sur les axes, indiquant probablement une dispersion de cette variable sur les différents types et matières. En effet, si l'on regarde le pourcentage des degrés d'usure en fonction de la matière et de la sous-famille typologique (Tableau 87, Tableau 88), il ne semble pas y avoir de logique qui serait expliquée par la dureté des matériaux par exemple. Les objets en matières dures animales sont, peu ou pas usés dans le cas des coquilles indéterminées, mais probablement usés pour ceux en vertèbre de brochet. Les objets de type épais en stéatite présentent des degrés d'usure qui ne sont pas liés à leur typologie ou à leur poids, puisque les perles discoïdes en cette matière sont également plus ou moins **usées. Il est donc possible, notamment dans le cas des pièces discoïdes, de penser à un renouvellement des objets au sein des parures.** Pour autant comment expliquer l'absence d'élément très usé dans ce cas-là ? Est-ce lié à une recomposition de parure dont le seul but est d'être déposé dans la tombe ?

	Degré usure							
Détermination précise	Peu ou pas usé	Un peu usé	Un peu usé ?	Usé	Usé ?	Usure ind	Total	Effectif total
Bois animal	0	100	0	0	0	0	100	1
Calcaire	0	0	0	0	100	0	100	1
Calcite	0	0	0	0	0	100	100	1
Canine de Canidé	0	100	0	0	0	0	100	1
Charonia Lampas	0	0	0	0	50	50	100	2
Coquille ind,	80	0	20	0	0	0	100	5
Cuivre	0	0	0	0	0	100	100	3
Grès	0	0	0	0	0	100	100	1
Or	0	0	0	0	0	100	100	2
Os indéterminé	0	0	0	100	0	0	100	1
Pyroxénite sodique	0	0	0	0	100	0	100	1
Quartz hyalin	100	0	0	0	0	0	100	2
Serpentinite	0	0	0	50	50	0	100	2
Stéatite	28,6	3,6	10,7	19,6	16,1	21,4	100	56
Turquoise	83,3	0	12,5	0	2,1	2,1	100	48
Variscite	3	0	0	0	3	93,9	100	33
Vertèbre	15,4	0	0	0	69,2	15,4	100	26

Tableau 87 : Pourcentage des degrés d'usure des objets de parure des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille en fonction de la matière. En jaune, les catégories majoritaires ; en bleu, les catégories non majoritaires, mais avec un pourcentage supérieur à 10%.

	Degré d'usure							
Sous-famille	Peu ou pas usé	Un peu usé	Un peu usé ?	Usé	Usé ?	Usure ind	Total	Effectif total
Canidae	0	100	0	0	0	0	100	1
Perforation centrée-Sections elliptique et circulaire	0	25	0	25	12,5	37,5	100	8
Perforation centrée-Sections elliptique et elliptique	0	0	0	100	0	0	100	1
Perforation décentrée-Sections elliptique et elliptique	0	0	0	0	100	0	100	1
Perforation décentrée-Sections elliptique et quadrangulaire	0	100	0	0	0	0	100	1
Perforation centrée-Sections losangique et circulaire	0	0	0	0	12,5	87,5	100	8
Perforation centrée-Sections quadrangulaire et circulaire	22,7	0	6,4	8,181818182	25,5	37,3	100	110
Perforation centrée-Sections quadrangulaire et elliptique	83,3	0	12,5	0	2,1	2,1	100	48
Perforation centrée-Sections quadrangulaire et polygonale	100	0	0	0	0	0	100	1
Perforation décentrée-Sections quadrangulaire et quadrangulaire	25	0	0	0	25	50	100	4
Perforation centrée-Sections semi-elliptique et circulaire	0	0	0	100	0	0	100	1
Sous-famille indéterminée	0	0	0	0	0	100	100	1

Tableau 88 : Pourcentage des degrés d'usure des objets de parure des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille en fonction de la sous-famille typologique. En jaune, les catégories majoritaires ; en bleu, les catégories non majoritaires, mais avec un pourcentage supérieur à 10%.

Le cas des perles irrégulières en turquoise peu ou pas usées et qui n'ont pas fait l'objet de finition interroge également. L'absence d'usure avérée est-elle liée à la dureté de la matière première ou bien au fait que ces objets n'aient pas ou peu été portés ? Ce critère est-il lié à l'absence de finition ? Ces perles ont-elles été fabriquées pour être déposées avec les défunts ? Il est difficile de répondre à ces questions sans une analyse plus approfondie des polis présents sur ces perles dont l'origine soulevait de nombreuses questions (*Cf.*3.2.2.2.2).

Comment interpréter la présence de l'ébauche de perle prismatique en quartz ? Que signifie le fait de retrouver une ébauche voire un rebut dans une sépulture ? Il est intéressant de noter que dans les publications de la deuxième moitié du XIXe siècle, deux chercheurs signalent la présence d'une pièce prismatique en cristal de roche entièrement perforée et brisée dans le même dolmen (Nicolas, 1890, p. 483 ; Cartailhac, 1894, p. 328). De plus, deux fragments de pendeloque et un de quartz hyalin ont été découverts dans le dolmen des Gavots, à Orgon, monument situé non loin de la nécropole d'Arles-Fontvieille (Sauzade, 1979, p. 76). Le dépôt d'objets inutilisables en quartz hyalin semble donc avoir une signification particulière pour les populations déposant leurs morts dans ces sépultures.

Toutefois, ces résultats doivent être pris avec précautions du fait de l'échelle d'observation et du nombre d'incertitudes ou d'indéterminés.

3.3.5. La répartition spatiotemporelle des éléments de parure de la nécropole d' Arles-Fontvieille

3.3.5.1. Les informations chronologiques des éléments de parure

Les informations sur la stratigraphie des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille sont rares et ne concernent presque pas les éléments de parure. Il n'est donc pas possible de reconstituer la chronologie relative des sépultures et donc des objets ornementaux. Cependant, un certain nombre de mobiliers comme la céramique, mais également le lithique sont porteurs d'informations chronologiques notamment chronoculturelles (Rousseau, 2013, p. 86 ; Cauliez *et al.*, 2014 ; Guilaine *et al.*, 2015, p. 291-309). C'est également le cas pour certains éléments de parure.

Le but des paragraphes suivants n'est pas de rapprocher tous les objets du corpus à un ensemble chronoculturel, mais de discuter de l'attribution chronologique de quelques éléments de parure spécifiques à la nécropole d'Arles-Fontvieille.

3.3.5.1.1. La perle biconique en or

On connait peu d'objet à qui comparer la perle en or. Une perle biconique a été mise au jour dans l'allée couverte de « Laure » à Saint-Eugène dans l'Aude, mais elle n'est pas aussi grande puisqu'elle mesure 2,5 cm de long et pèse 10g. On peut également la comparer avec les sept perles de la sépulture de Pauilhac dans le Gers qui mesurent 4 cm environ et avec la perle du dolmen de Bartrès dans le département des Hautes-Pyrénées qui mesure 4,5 cm de long, mais qui ne pèse que 25 g (Eluère, 1982, p. 251 et 275). La perle biconique en or d'Arles-Fontvieille ressemble à celle découverte à Cau del Tossal Gros (Torroella de Montgrí, Baix Empordà près de Gérone dont la longueur est de 6,16 cm, mais qui pèse seulement 11,18 g (Soriano Llopis *et al.*, 2012, p. 152). Les analyses radiocarbones donnent des datations entre 3400 et 2400 av. n. è. Toutefois, en les comparant avec la chronologie des autres perles en or, les auteurs ont opté pour une fabrication de la perle de Cau del Tossal Gros à **la fin du IVe au début du IIIe millénaire av. n. è** (Soriano Llopis *et al.*, 2012, p. 157). Il pourrait en être de même pour la perle de l'hypogée du Castelet.

3.3.5.1.2. Les éléments campaniformes

Au moins, **trois éléments peuvent être rattachés au Campaniforme**. Selon C. Eluère (1982, p. 120), **la lamelle en or** est morphologiquement proche d'autres objets trouvés en contexte campaniforme. En effet, différents objets de morphologie proche en France et toute la Péninsule ibérique sont présents dans des ensembles mégalithiques ou d'autres types de sépultures (Camino de las Yeseras, Madrid, Espagne ; Dolmen de Pierre-Folle, Thiré, Vendée avec des éléments campaniformes (Eluère, 1982, p. 280 ; Blasco, Ríos, 2011, p. 366 ; Gutiérrez Sáez, Bashore Acero, 2014, p. 343). Les deux autres objets sont des pièces typiques du Campaniforme : **le bouton à perforation en V en os indéterminé et le brassard d'archer en grès** (Lemercier, 2004, p. 387 et 389 ; Sauzade, 2012, p. 186; 190).

3.3.5.1.3. Les perles discoïdes en variscite

En Provence, la plupart des perles en turquoise et en variscite dateraient de l'intervalle entre 2800 et 2400 av. n. è (Vaquer, 2019, p. 342). Toutefois, avant de faire les analyses PIXE permettant de connaitre la provenance de la matière première, la présence des perles discoïdes en variscite dans les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille (mais également au sein d'autres sépultures datées du Néolithique final) pouvait être discordante avec une hypothèse de construction à la fin du IIIe millénaire av. n. è (Guilaine *et al.*, 2015, p. 279). En effet, les mines de variscite de Gavà, près de Barcelone, produisant les perles en variscite pour le sud de la France pendant le Néolithique moyen[207], sont actives jusqu'aux environs de 2900-2800 av. n. è., mais le pic de la production est situé dans la première moitié du IVe millénaire av. n. è (Bosch Argilagós, 2019, p. 46). Le fait que la variscite provient des mines d'Aliste à Palazuelo de las Cuevas et San Vicente de la Cabeza, dans la province de Zamora, en Espagne résoud en partie ce problème puisque ces gisements de variscite sont exploités entre 4000 av. n. è. et 2400 av. n. è (Villalobos García, 2015, p. 284). De plus, le nombre de perles produites dans cette région augmente après 3100 av. n. è. et se diffuse au-delà du groupe qui les produit (Villalobos García *et al.*, 2018, p. 73).

Cet auteur précise également qu'il existe quelques différences entre les productions du Néolithique final et du Chalcolithique dans le nord de la Meseta notamment au niveau des dimensions. En effet, les perles de la deuxième époque sont légèrement plus petites et plus homogènes que les premières (Villalobos García, 2015, p. 343 ; Villalobos García *et al.*, 2018, p. 72). Afin de vérifier leur datation, j'ai donc entrepris de comparer la variable hauteur-diamètre des perles en variscite de la nécropole d'Arles-Fontvieille avec celles des objets découverts dans le nord de la Meseta en Espagne où se situent les mines d'Aliste. La moyenne de la hauteur (ou diamètre) des perles provençales est significativement différente (au seuil de 5%) avec celles du Néolithique final du nord de la Meseta[208]. Toutefois, elles ne présentent pas de différence significative avec les perles en variscite du Chalcolithique du nord de la Meseta. **Les perles en variscite des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille seraient donc plus proches des objets de la deuxième période d'utilisation des mines** (Chalcolithique : 3100-2400 av. n. è.). Seule la perle polygonale en variscite du dolmen de Coutignargues (COU 95.00.3) soulève encore des questions puisque sa morphologie rappellerait celles des perles du Néolithique moyen (Guilaine *et al.*, 2015, p. 316)

Les éléments de parure dont la chronologie n'a pas été détaillée ici peuvent être pour la plupart rattachés au Néolithique final. L'anneau et le bracelet en cuivre pourraient dater de l'Âge du bronze (Gutiérrez Sáez, Bashore Acero, 2014, p. 345).

---

[207] L'ensemble des éléments en variscite n'a pas été analysé, mais la typologie de ces objets est similaire à ceux découverts en Catalogne (Vaquer, 2019, p. 346)

[208] Test de Kruskal-Wallis : Hauteur-diamètre des perles en variscite d'Arles-Fontvieille, des objets du nord de la Meseta du Néolithique final et du Chalcolithique : p-value = $4{,}552 \times 10^{-15}$. Elle est donc inférieure à 0,05. H_0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre les matières) est rejetée. Les p-values corrigées des tests de Wilcoxon-Mann-Whitney réalisés deux à deux entre les différentes matières pour tester leurs variations de dimensions, sont à retrouver dans les annexes 3.19 du chapitre 3, p. 172.

3.3.5.2. La répartition des éléments de parure entre les différents monuments de la nécropole d'Arles-Fontvieille

Les fouilles de qualité variable des différents monuments (*Cf.* 3.1.3) rendent la comparaison des éléments de parure entre les sépultures difficile. Toutefois, il semble qu'il existe des points communs et des différences entre les cinq monuments. De plus, malgré le peu d'informations stratigraphiques, quelques informations sur la localisation des objets de parure au sein du dolmen de Coutignargues sont connues.

3.3.5.2.1. Les éléments de parure par monument

◊ **Les éléments de parure de l'hypogée de Bounias**

Il s'agit du monument avec le moins de parure, mais ce très faible effectif ne reflète probablement pas le nombre réel, puisque l'hypogée de Bounias a été vidé sans démarche archéologique. Pour l'instant, seuls trois objets pouvant être classés en **trois associations sous-type/matière** ont pu être inventoriés (Tableau 89).

Site	Musée	Famille	Sous-famille	Type	Gabarit sous-type	Sous-type	Sous catégorie	Détermination précise	Origine	Effectif
Bounias	Oui	Perforation centrée	Sections quadrangulaire et circulaire	Epais	Gabarit 2	Cylindrique	Roche sédimentaire	Calcaire	Locale	1
Bounias	Oui	Perforation centrée	Sections elliptique et circulaire	Epais	Gabarit 3	Ellipsoïdale régulière	Roche métamorphique	Stéatite	Exogène	1
Bounias	Oui	Perforation centrée	Sections semi-elliptique et circulaire	Plat	Gabarit 4	Perforation en V	Os et dent	Os indéterminé	Locale	1

Tableau 89 : Les différentes associations sous-type/matière de l'hypogée de Bounias

◊ **Les éléments de parure de l'hypogée de la Source**

Les éléments de parure de l'hypogée de la Source sont assez peu nombreux également. Cet effectif ne reflète probablement pas la réalité puisque le contenu de ce monument a lui aussi été évacué sans démarche archéologique. Au moins 14 objets ornementaux y ont été découverts dont deux qui ne sont pas conservés au Musée départemental de l'Arles antique. Les autres sont répartis en **sept associations sous type/matière** (Tableau 90).

Site	Musée	Famille	Sous-famille	Type	Gabarit sous-type	Sous-type	Sous catégorie	Détermination précise	Origine	Effectif
Source	Non	Perforation décentrée	Sous-famille ind	Type ind	Gab ind	Pendeloque en crochet	Ind	MDA indéterminé	Origine ind	1
Source	Oui et non	Canine	Canidae	Pendeloque en canine de canidae	Gabarit 4	Canidés	Os et dent	Canine de Canidé	Locale	2
Source	Oui	Perforation centrée	Sections elliptique et circulaire	Epais	Gabarit 2	Ellipsoïdale régulière	Roche métamorphique	Stéatite	Exogène	3
Source	Oui	Perforation centrée	Sections losangique et circulaire	Epais	Gabarit 2	Biconique	Roche métamorphique	Stéatite	Exogène	4
Source	Oui	Perforation centrée	Sections losangique et circulaire	Epais	Gabarit 3	Biconique	Roche métamorphique	Stéatite	Exogène	1
Source	Oui	Perforation centrée	Sections losangique et circulaire	Epais	Gabarit 4	Biconique	Métal	Cuivre	Exogène	1
Source	Oui	Perforation centrée	Sections elliptique et elliptique	Epais	Gabarit 3	Ellipsoïdale haute	Roche métamorphique	Serpentinite	Régionale	1
Source	Oui	Perforation décentrée	Sections elliptique et elliptique	Plat	Gabarit 4	Elliptique	Roche métamorphique	Roche verte	Exogène	1

Tableau 90 : Les différentes associations sous-type/matière de l'hypogée de la Source

◊ Les éléments de parure de l'hypogée du Castelet

Contrairement aux deux monuments précédents, l'hypogée a été fouillé avec une véritable démarche archéologique. Le nombre d'éléments de parure y est donc beaucoup plus conséquent. Au moins 679 objets sont conservés au Musée départemental de l'Arles antique auxquels on peut rajouter 25 pièces signalées dans la littérature. Ceux qui ont pu être observés peuvent être séparés en **huit associations sous-types/matière** (Tableau 91).

Les seules pièces dont la localisation dans le monument est connue sont les objets en or et le brassard d'archet (Figure 332) relativement proches. Ils sont situés non loin d'une pointe de flèche et d'une *« hachette ou ciseau en beau porphyre vert […] »* (Huard, 1876, p. 16). Parmi les 517 perles discoïdes en stéatite de cet hypogée, 128 ont été découvertes dans le premier trou creusé dans le sol à droite (Huard, 1876, p. 12).

Site	Musée	Famille	Sous-famille	Type	Gabarit sous-type	Sous-type	Sous catégorie	Détermination précise	Origine	Effectif
Castelet	Non	Perforation centrée	Sections quadrangulaire et circulaire	Plat	Gab ind	Discoïde	Roche métamorphique	Stéatite	Exogène	19
Castelet	Non	Perforation centrée	Sous-famille ind	Type ind	Gab ind	Ellipsoïdale régulière	Roche sédimentaire	Calcaire	Locale	2
Castelet	Non	Perforation centrée	Sous-famille ind	Type ind	Gab ind	Ellipsoïdale régulière	Roche sédimentaire	Lignite	Exogène	1
Castelet	Non	Perforation centrée	Sous-famille ind	Type ind	Gab ind	Discoïde ou irrégulière	Minéral	Turquoise ou variscite	Exogène	3
Castelet	Oui	Perforation centrée	Sous-famille ind	Plat	Gab ind	Indéterminé	Métal	Or	Exogène	1
Castelet	Oui	Perforation centrée	Sections losangique et circulaire	Epais	Gabarit 3	Biconique	Métal	Or	Exogène	1
Castelet	Oui	Perforation centrée	Sections quadrangulaire et circulaire	Plat	Gabarit 2	Discoïde	Roche métamorphique	Stéatite	Exogène	498
Castelet	Oui	Perforation centrée	Sections quadrangulaire et ovalaire	Plat	Gabarit 2	Irrégulière	Minéral	Turquoise	Exogène	78
Castelet	Oui	Perforation centrée	Sections quadrangulaire et circulaire	Plat	Gabarit 2	Discoïde	Minéral	Variscite	Exogène	30
Castelet	Oui	Perforation centrée	Sections elliptique et circulaire	Epais	Gabarit 2	Ellipsoïdale régulière	Roche métamorphique	Stéatite	Exogène	61
Castelet	Oui	Perforation centrée	Sections elliptique et circulaire	Régulier	Gabarit 2	Subsphérique	Roche métamorphique	Stéatite	Exogène	6
Castelet	Oui	Perforation centrée	Sections quadrangulaire et circulaire	Plat	Gabarit 2	Discoïde	Roche sédimentaire	Calcaire	Locale	4
Castelet	Oui	Perforation décentrée	Sections quadrangulaire et quadrangulaire	Plat	Gabarit 5	Brassard	Roche sédimentaire	Grès	Locale	1
										705
										680

Tableau 91 : Les différentes associations sous-type/matière de l'hypogée du Castelet

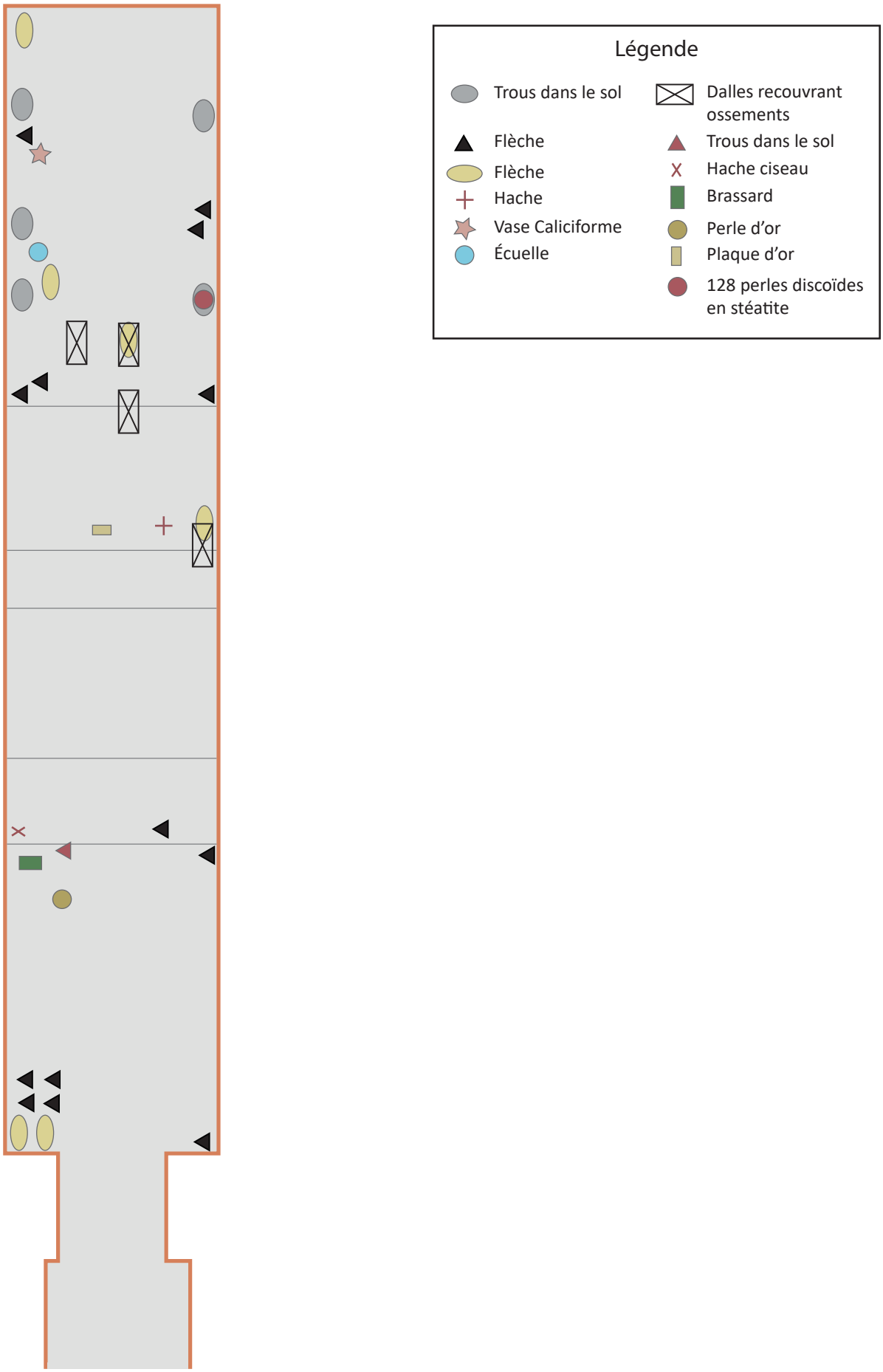


Figure 332 : Plan de répartition de certains vestiges découverts pendant la fouille de l'hypogée du Castelet (D'après Huard, 1876, p. 12 ; Cazalis De Fondouce, 1878, p. pl. I et ; Guilaine et al., 2015, p. 243 DAO A. Redou)

Site	Musée	Famille	Sous-famille	Type	Gabarit sous-type	Sous-type	Sous catégorie	Détermination précise	Origine	Effectif
Coutignargues	Non	Perforation centrée	Sous-famille ind	Epais	Gab ind	Prismatique	Minéral	Quartz hyalin	Exogène	1
Coutignargues	Non	Perforation centrée	Sous-famille ind	Type ind	Gab ind	Perle	Minéral	Quartz rouge	Origine ind	1
Coutignargues	Non	Perforation décentrée	Sous-famille ind	Type ind	Gab ind	Pendeloque	Ind	Ind	Origine ind	1
Coutignargues	Oui	Perforation centrée	Sections quadrangulaire et polygonale	Epais	Gabarit 4	Ebauche Prismatique	Minéral	Quartz hyalin	Exogène	1
Coutignargues	Oui	Perforation centrée	Sections quadrangulaire et circulaire	Plat	Gabarit 3	Discoïde	Coquille	Coquille	Régionale	5
Coutignargues	Oui et non	Perforation centrée	Sections quadrangulaire et circulaire	Plat	Gabarit 2	Discoïde	Os et dent	Vertèbre	Locale	246
Coutignargues	Oui	Perforation centrée	Sections quadrangulaire et circulaire	Plat	Gabarit 3	Discoïde	Minéral	Calcite	Locale	1
Coutignargues	Oui	Perforation centrée	Sections quadrangulaire et circulaire	Plat	Gabarit 3	Discoïde	Minéral	Variscite	Exogène	1
Coutignargues	Oui	Perforation centrée	Sections quadrangulaire et circulaire	Plat	Gabarit 3	Discoïde	Roche métamorphique	Stéatite	Exogène	2
Coutignargues	Oui	Perforation centrée	Sections quadrangulaire et ovalaire	Plat	Gabarit 2	Irrégulière	Minéral	Turquoise	Exogène	2
Coutignargues	Oui	Perforation centrée	Sections quadrangulaire et circulaire	Plat	Gabarit 4	Anneau	Métal	Cuivre	Exogène	1
Coutignargues	Oui	Perforation centrée	Sections quadrangulaire et polygonale	Epais	Gabarit 2	Polygonale	Minéral	Variscite	Exogène	1
Coutignargues	Oui	Perforation centrée	Sections elliptique et circulaire	Epais	Gabarit 2	Ellipsoïdale régulière	Roche métamorphique	Stéatite	Exogène	2
Coutignargues	Oui	Perforation centrée	Sections elliptique et circulaire	Epais	Gabarit 3	Ellipsoïdale régulière	Roche métamorphique	Stéatite	Exogène	1
Coutignargues	Oui	Perforation centrée	Sections elliptique et circulaire	Epais	Gabarit 3	Ellipsoïdale régulière	Roche métamorphique	Serpentinite	Régionale	1
Coutignargues	Oui	Perforation centrée	Sections losangique et circulaire	Epais	Gabarit 3	Biconique	Roche métamorphique	Stéatite	Exogène	1
Coutignargues	Oui	Perforation décentrée	Sections quadrangulaire et quadrangulaire	Plat	Gabarit 4	Droite	Minéral	Quartz hyalin	Exogène	1
Coutignargues	Oui	Perforation décentrée	Sections elliptique et quadrangulaire	Plat	Gabarit 4	Ellipsoïdale	Bois animal	Bois animal	Locale	1
Coutignargues	Oui	Perforation décentrée	Sections quadrangulaire et quadrangulaire	Plat	Gabarit 5	Courbe	Coquille	Charonia Lampas	Régionale	2
										272
										153

Tableau 92 : Les différentes associations sous-type/matière du dolmen de Coutignargues

◊ Les éléments de parure de l'hypogée du dolmen de Coutignargues

De même, le dolmen de Coutignargues a été fouillé en plusieurs fois avec des protocoles archéologiques plus ou moins stricts, mais documentés pour les deux plus importants (Montaut, 1893 ; Sauzade, 1976). Le nombre d'objets de parure y est donc important (272 dont 153 conservés au musée), malgré un pillage d'une partie de la tombe. Les éléments observés sont répartis en **16 associations sous-type/matière** (Tableau 92).

Les perles se trouvaient éparses dans la couche sépulcrale *« dans la profondeur et même entre les cailloux du pavé ; […] »* (Montaut, 1893, p. 135). Deux perles ellipsoïdales régulières ont été relevées en plan par G. Sauzade lors de la fouille de 1972 (Figure 333). Elles se trouvaient *« […] à la base du remplissage […] »* (Sauzade, 1976, p. 574).

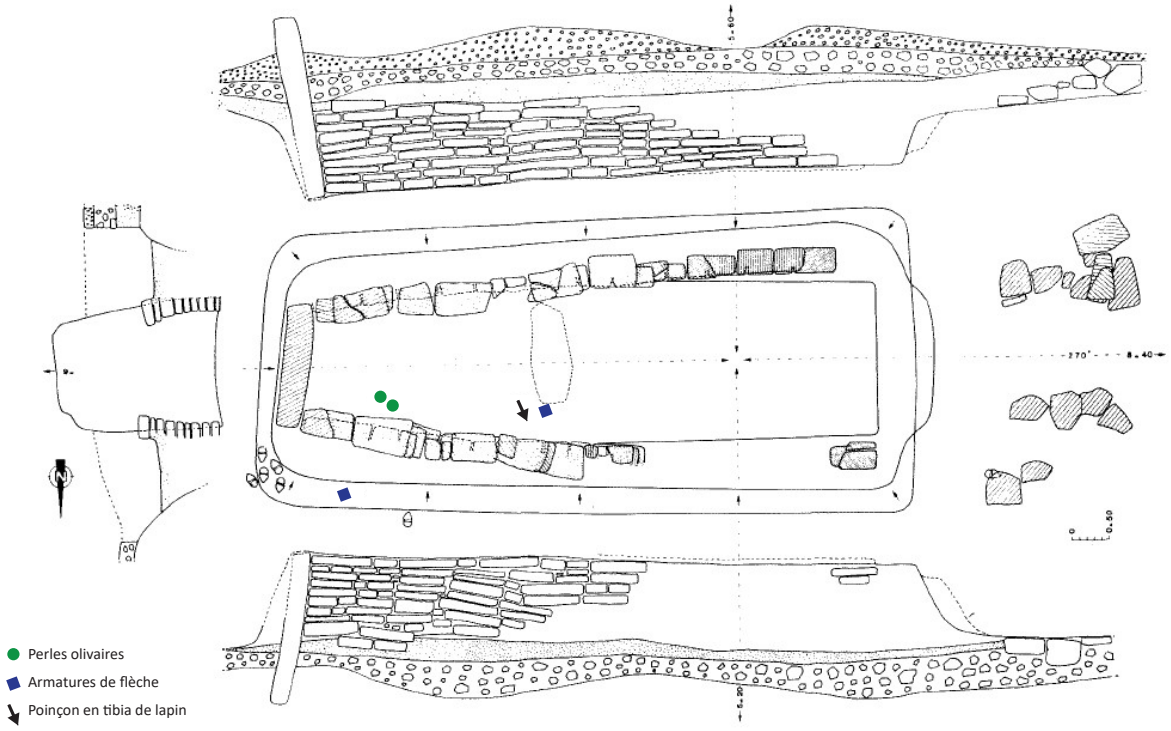


Figure 333 : Plan, vues frontales et latérales du dolmen de Coutignargues (D'après Sauzade, 1976, p. 573)

3.3.5.2.2. Comparaison des objets de parure entre les monuments

Le faible effectif des objets ornementaux en provenance des hypogées de Bounias et de la Source n'est probablement pas représentatif. C'est un biais pour une comparaison sépulture par sépulture. **Il est toutefois, possible de remarquer qu'une majorité des associations sous-type/ matière des hypogées de la Source et de Bounias** (perle cylindrique en calcaire, bouton à perforation en V en os, pendeloque elliptique en jade, canine perforée, perle ellipsoïdale haute en serpentinite …) n'ont pas d'équivalents dans les deux autres monuments. Seules les perles ellipsoïdales régulières et biconiques en stéatite sont présentes dans les autres sépultures. **Les effectifs des éléments de parure des hypogées du Castelet et le dolmen de Coutignargues sont suffisamment nombreux pour permettre une comparaison entre ces deux mégalithes.**

Si l'on compare les 679 objets de l'hypogée avec les 153 du dolmen qui sont conservés au Musée départemental d'Arles antique, **on s'aperçoit que les matières premières et la typologie diffèrent**. En effet, le nombre de matériaux présent dans les deux monuments varie. Cinq ont été identifiés au sein de l'hypogée du Castelet et onze dans le dolmen. Trois matières ont été utilisées pour fabriquer des objets de parure dans les deux monuments : la stéatite, la turquoise et la variscite. Dans les trois cas, la proportion est clairement inégale d'un monument à l'autre. Elle est toujours largement supérieure dans l'hypogée du Castelet (Tableau 93). De plus, il existe un lien significatif (au seuil de 5%) entre l'origine des matières et le monument[209]. **En effet, les matériaux**

[209] La réalisation d'un test exact de Fisher entre ces deux variables donne une p-value inférieure à 0,05 ($2{,}2 \times 10^{-16}$). H_0 (l'indépendance des deux variables) est rejetée. Il y a donc un lien significatif (au seuil de 5%) entre l'origine des matières et le monument.

sont presque exclusivement de provenances exogènes dans l'hypogée (99,4%) **alors que l'échelle locale est majoritaire pour le dolmen** (86,3%)[210].

Il en est de même pour les formes. Les éléments de parure du dolmen de Coutignargues sont plus variés typologiquement (onze sous-types contre six pour l'hypogée du Castelet). Même si les perles discoïdes sont majoritaires dans les deux monuments (Tableau 94) et il s'agit du seul type à la proportion non marginale du dolmen de Coutignargues. Les formes sont donc variées, mais représentées par très peu d'éléments.

	Monument	
Détermination précise	**Castelet**	**Coutignargues**
Bois animal	0	0,7
Calcaire	0,6	0
Calcite	0	0,7
Charonia Lampas	0	1,3
Coquille	0	3,3
Cuivre	0	0,7
Or	0,3	0
Quartz hyalin	0	1,3
Serpentinite	0	0,7
Stéatite	83,2	3,9
Turquoise	11,5	1,3
Variscite	4,4	1,3
Vertèbre	0	85,0
Total	100,0	100,0

Tableau 93 : Pourcentage des matières des éléments de parure de l'hypogée du Castelet et du dolmen de Coutignargues

	Monument	
Sous-type	**Castelet**	**Coutignargues**
Ebauche de perle prismatique	0	0,7
Anneau	0	0,7
Perle discoïde (Gabarit 2 et 3)	78,4	90,8
Perle irrégulière	11,5	1,3
Perle polygonale	0	0,7
Perle subsphérique	0,9	0
Perle ellipsoïdale régulière (Gabarit 2)	9,0	1,3
Perle ellipsoïdale régulière (Gabarit 3)	0	1,3
Perle biconique (Gabarit 3)	0,1	0,7
Pendeloque quadrangulaire courbe	0	1,3
Pendeloque quadrangulaire droite	0	0,7
Pendeloque ellipsoïdale	0	0,7
Sous-type indéterminé	0,1	0
Total	100	100

Tableau 94 : Pourcentage des sous-types des éléments de parure de l'hypogée du Castelet et du dolmen de Coutignargues

[210] Toutefois, cette proportion est principalement due au nombre très majoritaire de perle en vertèbre de brochet dans le dolmen par rapport aux autres objets. Si cette matière n'était pas locale, cette conclusion serait complètement différente. Au contraire, dans l'hypogée du Castelet, plusieurs matières sont d'origine exogène et si leur provenance n'a pas été déterminée (à l'exception des perles en variscite), elles ne sont probablement pas locales ni régionale.

Si l'on compare les pourcentages de chaque association sous-type/matière, celles de Coutignargues sont nombreuses, mais sont représentées par très peu d'éléments (à l'exception des perles discoïdes en vertèbre) alors que celles du Castelet sont en nombre plus réduit, avec des proportions un peu plus importantes. Toutefois, certaines ont aussi des proportions marginales dans l'hypogée (Tableau 95). Lorsqu'une association sous-type/matière est présente dans les deux monuments, la proportion de l'hypogée du Castelet est toujours plus importante.

	Monument	
Association sous-type/matière	**Castelet**	**Coutignargues**
Ebauche de perle prismatique en quartz hyalin	0	0,7
Anneau en cuivre	0	0,7
Perle discoïde (Gab 2 et 3) en coquille ind	0	3,3
Perle discoïde (Gab 2) en vertèbre de brochet	0	85
Perle discoïde (Gab 3) en calcite	0	0,7
Perle discoïde (Gab 2 et 3) en variscite	4,4	1
Perle discoïde (Gab 2 et 3) en stéatite	73,3	1,3
Perle discoïde (Gab 2) en calcaire	1	0
Perle irrégulière en turquoise	11,5	1,3
Perle polygonale en variscite	0	0,7
Perle subsphérique en stéatite	0,9	0
Perle ellipsoïdale régulière (Gabarit 2) en stéatite	9,0	1,3
Perle ellipsoïdale régulière (Gabarit 3) en stéatite	0	0,7
Perle ellipsoïdale régulière (Gabarit 3)	0	0,7
Perle biconique (Gabarit 3) en stéatite	0	0,7
Perle biconique (Gabarit 3) en or	0,1	0
Pendeloque quadrangulaire courbe en Charonia lampas	0	1
Pendeloque quadrangulaire droite en quartz hyalin	0	0,7
Pendeloque ellipsoïdale en bois animal ind	0	0,7
Sous-type indéterminé en or	0,1	0
Total	100	100

Tableau 95 : Pourcentage des associations sous-type/matière des éléments de parure de l'hypogée du Castelet et du dolmen de Coutignargues

Les différences entre les objets de parure des deux monuments s'inscrivent également dans leurs dimensions. En effet, quand une association sous-type /matière est présente dans les deux sépultures (perles discoïdes en stéatite et en variscite, perles ellipsoïdales régulières en stéatite), les pièces du dolmen sont plus grandes que celles de l'hypogée du Castelet, à l'exception des perles irrégulières en turquoise dont la taille est similaire (*Cf.* paragraphe 3.2.2.2.1, 3.2.2.2.2 et 3.2.2.2.6). Cette remarque est d'ailleurs applicable aux éléments de parure communs entre le dolmen de Coutignargues et les deux autres hypogées, mais également à un autre type de mobilier. En effet, **les maillets du dolmen sont plus grands que les outils de creusement des hypogées** (Porqueddu, 2018, p. 216-220). **Toutefois, ce n'est pas le cas pour le lithique taillé** (Rousseau, 2013). L'homogénéité n'est pas comparable, car les effectifs de Coutignargues sont trop petits pour calculer des coefficients de variation.

En réalisant une ACM prenant en compte le monument, le type, le gabarit, la catégorie et la sous-catégorie de matière, la couleur et l'origine des matériaux, on peut apercevoir la nette séparation entre :

- Les éléments de parure de **l'hypogée du Castelet en roche et minéral d'origine exogène** d'un côté,
- Et ceux du **dolmen de Coutignargues principalement en matière dure animale locale** de l'autre (Figure 334).

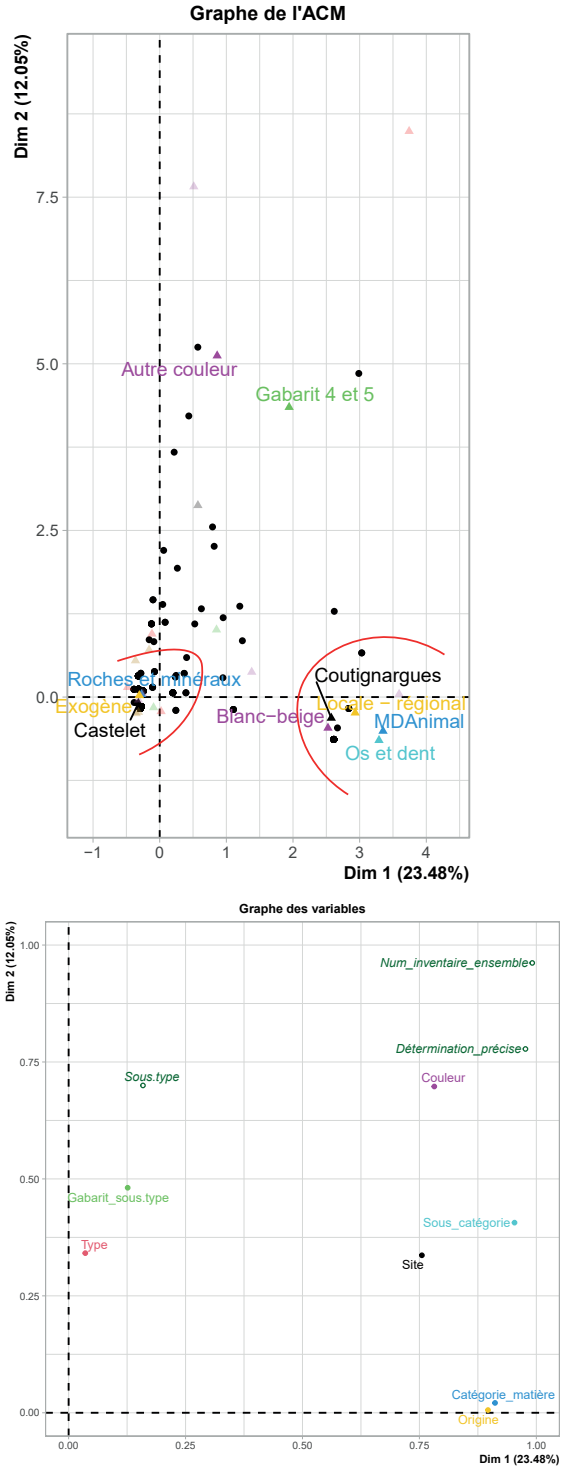


Figure 334 : Graphique des individus et modalités et des variables de l'ACM prenant en compte les variables liés à la typologie et aux matières sur 466 éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille

À cela s'ajoutent les résultats d'une précédente ACM (*Cf.* paragraphe 3.3.3.2) montrant que **les objets du dolmen en matière dure animale ont des chaines opératoires plus courtes**. Toutefois, ces séparations sont principalement dues à la prédominance des perles discoïdes en stéatite d'un côté et en vertèbre de brochet de l'autre. Si l'on compare la longueur des chaines opératoires des deux monuments, on s'aperçoit que les chaines opératoires de plus de quatre actions techniques et de plus de deux techniques sont présentes sur environ 40% des objets qui ont été analysés sous l'angle technique.

Le dolmen de Coutignargues a-t-il un statut à part ? En effet, au niveau des éléments de parure, cette sépulture possède une plus grande variété, alors que le nombre d'objets est inférieur à celui du Castelet. Toutefois, à l'exception des perles discoïdes en vertèbre de brochet, chaque association sous-type/matière est marginale. Pour le reste du mobilier, le dolmen se démarque également des hypogées par le nombre et la taille des maillets, mais aussi par la présence d'armatures tranchantes et l'absence d'armatures perçantes foliacées élancées, losangiques et pédonculées. Toutefois, certaines morphologies d'armatures (perçantes foliacées amygdoïdales et sublosangiques) sont communes aux quatre monuments (Rousseau, 2013). Le dolmen semblant être contemporain des hypogées, **ces différences ne seraient pas liées à la chronologie**, même si le doute subsiste au vu du manque d'informations sur les contextes stratigraphiques. S'agit-il alors de deux populations différentes ?

Les objets de Coutignargues devront être comparés avec ceux des dolmens du Mas d'Agard et de la Mérindole lorsque ces derniers feront l'objet de fouilles. Cela permettra de **voir si les différences dans le mobilier sont liées au type de sépulture**. Au contraire, il se pourrait que chaque monument ait ses particularités, comme peuvent le laisser penser les types de parure différents dans les hypogées de la Source et de Bounias. Toutefois, l'absence de démarches archéologiques lors de la découverte de ces deux monuments ne permet pas de trancher. S'il n'est pas possible de dire que le dolmen de Coutignargues a un statut à part des hypogées, on peut affirmer que les éléments de parure de ce monument et ceux de l'hypogée du Castelet sont globalement distincts et pourraient correspondre à des logiques d'arrivées dans les sépultures différentes (population de statut, de famille, de groupe culturels différents ?).

3.3.6. Conclusion

Les éléments de parure des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille sont variés dans leur forme et leur matière puisque le corpus des objets étudiés est composé de 30 associations sous-type/matière. **Les paragraphes précédents ont démontré une séparation entre les objets en roche et ceux en matière dure animale liée au nombre important de perles discoïdes**. La différence est relative à la longueur de leur schéma opératoire : complexes pour celles d'origines exogènes en stéatite et variscite et perles irrégulières en turquoise de l'hypogée du Castelet et plus court pour celles en vertèbre de brochet d'origine locale. **En dehors des perles discoïdes en vertèbre, cette séparation n'est pas visible pour les autres volumes géométriques.** En effet, les autres catégories typologiques en matière dure animale au faible effectif ont des chaines opératoires plus longues. En prenant en compte tous les critères intrinsèques aux objets (détermination, couleur et aspect, caractéristique technique et origine de la matière première ; forme et dimen-

sion de l'objet ; techniques employées pour sa fabrication et usure, *cf.* Tableaux Annexes 3.21 Chapitre 3 , p. 173) ainsi que le nombre de chaque objet similaire, plusieurs groupes d'éléments de parure peuvent être formés :

- Le premier est composé des **objets de parure en or et en cuivre**. En effet, ces deux métaux d'origine exogène demandent des savoir-faire particuliers pour le transformer en objet de parure. Si les **objets en or se distinguent particulièrement** par leur matière, mais aussi par le poids et la taille de perle biconique, la perle en cuivre se rapproche de cette dernière, car leur chaine opératoire suit le même processus (enroulage de tôle et polissage externe). Le nombre minimal de techniques y est probablement supérieur à quatre (voire sept pour la perle en or). Il en est de même pour l'objet de forme indéterminé en or et l'anneau de cuivre. L'usure est indéterminée pour les cinq éléments de ce groupe. Ils ont été découverts dans l'hypogée du Castelet et de la Source ainsi que dans le dolmen de Coutignargues. Ils ne sont probablement pas contemporains : la perle en or pourrait être rattachée à la fin du IVe ou début du IIIe millénaire av. n. è., l'objet en or serait campaniforme tandis que l'anneau et le bracelet pourraient être rattachés à l'Âge du bronze (Gutiérrez Sáez, Bashore Acero, 2014, p. 345). Ces pièces métalliques pourraient avoir un statut similaire au poignard en cuivre de l'hypogée de Bounias.
- **Le deuxième groupe rassemble les deux pendeloques en roche et minéral** : la quadrangulaire droite en quartz hyalin et celle de forme elliptique en pyroxénite sodique. En effet, dans les deux cas, il s'agit de pendeloque de gabarit 4 dont la matière est difficile à travailler et dont la chaine opératoire contient plus de trois techniques. Seule leur couleur est différente. La première a été mise au jour dans le dolmen et la deuxième dans l'hypogée de la Source.
- **Le troisième regroupe les perles biconiques et ellipsoïdales régulières de gabarit 2 et 3 en stéatite**. Ces objets ont une forme allongée et sont fabriqués avec une matière exogène facile à transformer. Le nombre de techniques identifiées y est assez bas, car tous les objets de ce groupe qui ont été analysés présentent un poli de finition marqué ne laissant que peu de traces de façonnage. Des traces d'usure potentielles ou avérées y sont également visibles. Malgré ces points communs, les pièces se distinguent par des dimensions et des couleurs assez différentes. La perle biconique de gabarit 3 du dolmen de Coutignargues a une épaisseur proche de celle de même sous-type en or. Toutefois, au sein de chaque sous-type les diamètres semblent homogènes. À ces objets peuvent s'ajouter les perles subsphériques en stéatite dont la forme est proche des pièces ellipsoïdales régulières, mais de taille plus petite. Ce groupe est le seul à avoir des objets en provenance des quatre monuments, mais c'est dans l'hypogée du Castelet qu'elles sont les plus nombreuses. Les perles ellipsoïdales hautes et régulières de gabarit 3 en serpentinite pourraient être rattachées à ce groupe. En effet, en dehors de l'origine locale de leur matière et de la forme un peu aplatie de la première, elles possèdent les mêmes caractéristiques.

Les perles discoïdes en roche et minéraux ainsi que les perles irrégulières semblent avoir des schémas opératoires de longueurs assez similaires (entre cinq et huit actions techniques et quatre ou cinq techniques minimum). Toutefois, les caractéristiques techniques et l'origine de la

matière, les techniques employées dans leur fabrication et leur usure sont différentes. Elles ne peuvent donc pas être classées dans un même groupe[211]. **Les perles discoïdes forment donc différents groupes selon leur matière** :

- Celles en stéatite sont les plus nombreuses, mais sont principalement concentrées dans l'hypogée du Castelet. Les deux découvertes dans le dolmen sont les seules de gabarit 3. Deux faciès de stéatite de couleur similaire (noir-gris) ont été utilisés. Cependant, les diamètres qui sont particulièrement homogènes ne se différencient pas selon le type de stéatite. Les perles présentent différents degrés d'usure.
- Les perles discoïdes en variscite (mine d'Aliste, province de Zamora, Espagne) sont moins nombreuses, mais sont également concentrées dans l'hypogée du Castelet (la seule perle de Coutignargues est plus grande). Leur forme et leurs dimensions sont un peu hétérogènes. Leur degré d'usure n'a pu être déterminé.
- Les perles irrégulières en turquoise (matière difficile à travailler) sont d'origine exogène également, mais ne proviennent probablement pas du même endroit que les perles en variscite. Ce sont les seuls éléments bleus du corpus. De même que les perles discoïdes en stéatite et variscite, elles sont plus nombreuses dans l'hypogée du Castelet que dans le dolmen. Elles se distinguent toutefois, par leur forme très variée et leur absence de finition. Bien que la matière soit plus dure, ce n'est sûrement pas la principale raison de ces différences.
- Les perles discoïdes en vertèbre de brochet se différencient complètement des précédentes par la sous-catégorie et l'origine de la matière (os et dent de provenance peut-être locale) ainsi que le nombre minimal et maximal de techniques et d'actions techniques (deux ou trois actions techniques au minimum, autour de six au maximum ; deux techniques au minimum et autour de quatre au maximum). Le schéma opératoire de celle en vertèbre ne peut être considéré comme simple, même s'il est moins long que celui des autres perles discoïdes. Elles sont particulièrement homogènes, probablement usées, nombreuses et toutes proviennent du dolmen de Coutignargues.

Les autres objets du corpus[212] sont trop différents des autres éléments pour être rassemblés avec eux, mais ils se distinguent également trop les uns des autres pour former un groupe assez homogène, chacun possédant au moins une caractéristique particulière (Tableau 96).

[211] La perle discoïde en calcite et celles en calcaire ont probablement une origine locale. Elles n'ont toutefois, pas fait l'objet d'une analyse technofonctionnelle. Elles ne seront donc pas prise en compte.

[212] La canine de *Canidae* aménagée en pendeloque, l'ébauche de perles prismatique, la perle cylindrique en calcaire, la perle polygonale en variscite, le bouton à perforation en V, les pendeloques quadrangulaires courbes en *Charonia lampas,* la pendeloque ellipsoïdale en bois animal indéterminé et le brassard d'archer en grès.

Type	Matière	Nombre minimum	Transformabilité de la matière	Couleur	Origine	Gabarit	Homogénéité	Nombre de technique	Perforation	Usure	Quantité	Site	Remarque
Pendeloque en canine de canidae	Canine de Canidé	1	Facile	Jaunâtre	Locale	Gabarit 4	Indéterminée	2 techniques	Manuelle ?	Usé	Unique	Source	
Ebauche de perle prismatique	Quartz hyalin	1	Difficile	Incolore	Exogène	Gabarit 4	Indéterminée	2 techniques	Perfo ind	Peu ou pas usé	Unique	Coutignargues	Seul objet inutilisable
Perle cylindrique	Calcaire	1	Facile	Blanc-beige	Locale	Gabarit 2	Indéterminée	Supérieure à 3	Perfo ind	Usé ?	Unique	Bounias	Seul objet décoré
Perle polygonale	Variscite	1	Facile	Vert	Exogène	Gabarit 2	Indéterminée	Indéterminé	Perfo ind	Usure ind	Unique	Coutignargues	
Bouton à perforation en V	Os indéterminé	1	Facile	Blanc-beige	Locale	Gabarit 4	Indéterminée	Supérieure à 4	Perfo ind	Usé	Unique	Bounias	Objet campaniforme
Pendeloque quadrangulaire courbe	*Charonia lampas*	2	Moyen ?	Blanc-beige	Régionale	Gabarit 5	Indéterminée	Supérieure à 4	Mécanique	Usé ?	Rare	Coutignargues	Les plus grand objets
Pendeloque ellipsoïdale	Bois animal indéterminé	1	Facile	Blanc-beige	Locale	Gabarit 4	Indéterminée	Indéterminé	Perfo ind	Usé	Unique	Coutignargues	
Brassard	Grès	1	Facile	Gris	Locale	Gabarit 5	Indéterminée	Indéterminé	Perfo ind	Usure ind	Unique	Castelet	Objet campaniforme

Tableau 96 : Caractéristiques des objets de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille ne pouvant être classés dans des groupes

Par exemple, l'ébauche de perle prismatique en quartz hyalin est la seule pièce inutilisable du corpus. Elle pourrait être rapprochée de la canine de *Canidae* aménagée en pendeloque par le nombre de techniques maximum de leur chaine opératoire, mais leur matière et leur forme sont trop différentes. Les deux pendeloques quadrangulaires courbes en *Charonia lampas* ont une chaine opérationnelle complexe proche de celle des pendeloques en roche et minéral du deuxième groupe. Si la matière est peut-être plus tendre, la taille de l'une d'entre elles a dû nécessiter un investissement technique important. Cependant, les chaines opératoires et l'origine de la matière diffèrent probablement. Le brassard d'archer et le bouton à perforation en V sont tous les deux campaniformes, mais leurs caractéristiques intrinsèques sont complètement différentes.

Cette variété est la principale caractéristique du corpus de la nécropole d'Arles-Fontvieille. En effet, avec les perles discoïdes (ou irrégulières) aux matières assez variées, mais d'origine exogène pour la plupart, se trouvent des associations sous-type/matière uniques (ou rare dans le site) parfois investies techniquement ou demandant des savoir-faire particuliers. Leur matière est souvent exogène ou régionale. Ces éléments aussi bien en roche et minéral qu'en matière dure animale, découverts dans les quatre monuments nuancent les deux dichotomies caractérisant le corpus. La première entre les perles discoïdes en roche et minéral et celles en vertèbre est basée sur l'origine exogène des premières et locale des secondes, ainsi que sur la longueur différente des schémas opératoires, bien qu'aucun des deux ne puisse être considéré comme simple. La deuxième opposerait les éléments de l'hypogée du Castelet à ceux du dolmen de Coutignargues. S'il est tentant d'y voir une opposition liée aux architectures différentes, les qualités variables des fouilles de l'ensemble de la nécropole, mais également les différences entraperçues entre les éléments de parure des différents hypogées doivent inciter à la prudence.

Chapitre 4 : Parure, statuts et organisation(s) sociale(s)

Les sociétés de la fin du Néolithique en PO-MVR (3500/3350-2200/1950 av. n. è. selon les différentes chronologies) sont caractérisées par une organisation entre des sites principaux et des sites secondaires plus temporaires (Blaise, 2010, p. 298-299 ; Negroni, 2014, p. 153-154 ; Piatscheck, 2014, p. 299-300), des territoires plus restreints et plus ancrés (Lemercier *et al.*, 2004, p. 234-235, 251 ; Lemercier, Gilabert, 2009, p. 262 ; Cauliez, 2011, p. 171 ; Caraglio, 2015, p. 265 ; Sauzade *et al.*, 2018, p. 33), une dichotomie entre une production domestique dont les schémas opératoires sont expéditifs et des objets d'origine exogène ou à haute technicité (Lemercier *et al.*, 2004, p. 214, 221-222), de nouveaux comportements funéraires (Sauzade, 1998, p. 293-297 ; Chambon, 2003, p. 323-330 ; Sauzade *et al.*, 2018, p. 33) et l'arrivée du Campaniforme qui utilise le substrat local pour s'implanter (*Cf.* Chapitre 1). **Je me suis donc demandé si ces caractéristiques étaient visibles à travers l'étude de la parure.**

Le contraste entre des outils produits de manière expéditive et des objets à haute technicité est visible dans une grande partie de la France (Lemercier *et al.*, 2004, p. 214, 221-222 ; Provenzano, 2004, p. 44-46 ; Cottiaux *et al.*, 2007, p. 153 ; Furestier, 2007, p. 53). Cette différence semble refléter un changement de la place des outils et notamment ceux de l'industrie lithique. Elle indique un changement de statut des objets, mais également des fabricants. Cette dichotomie est-elle visible pour les éléments de parure ?

La présence d'objets au statut socialement valorisé par leur matière première exogène ou leur haute technicité au sein des sites de PO-MVR (objet en métal, poignard en silex du Grand Pressigny ou en silex provençal, grande lame en silex provençal, pointe de Sigottier) permet de questionner le statut des individus et des populations (Renault, 2004, p. 218 ; Beugnier, Plisson, 2007, p. Partie "Fonction symbolique" ; Carozza, Mille, 2007, p. 176). Peut-on identifier des éléments de parure possédant probablement un statut élevé ? Si oui, quels sont les critères pertinents pour déterminer ces statuts et comment les hiérarchiser ? La question se pose également pour les objets de parure moins valorisés socialement.

Au sein des sépultures collectives, où les éléments de parure sont très présents, de nombreux objets ont été découverts dans les couches des ossements, indiquant **la présence d'objets personnels déposés avec un défunt**. Cependant, tous les individus ne semblent pas inhumés avec du mobilier, ce qui pourrait indiquer des différences de statut (Salanova, 1998, p. 325 ; Sohn, 2006, p. 226 ; Salanova, 2007, p. 227 ; 2012, p. 156). Pourtant, les résultats des rares études d'anthropologie biologique sont assez similaires d'un site à l'autre. Aucun individu ne semble se démarquer au sein d'une sépulture (Devriendt, 2004, p. 214-222 ; Lambert *et al.*, 2016, p. 324). Les éléments de parure peuvent-ils fournir des indices sur les statuts individuels ?

Si des individus au statut différent sont présents, **existe-t-il d'une hiérarchisation entre les individus au sein des populations en PO-MVR ?** En effet, les indices de sociétés hiérarchisées sont rares. Les objets valorisés ou la monumentalisation sont présents, mais limités en nombre, remettant ainsi en question la place de la PO-MVR par rapport aux régions environnantes (*Cf.* Chapitre 2 Partie 1).

Seule la nécropole d'Arles-Fontvieille se démarque en PO-MVR par sa concentration d'objets socialement valorisés, l'architecture originale et la taille importante de ses monuments, mais ne brouille-t-elle pas un peu le signal émanent des autres sites ? Les distinctions sociales au sein et entre les autres sites de Provence ne sont-elles pas cachées par l'importance des différences de statut entre la nécropole d'Arles-Fontvieille et les autres sites ?

Citée dès le XVIIIe siècle, la nécropole a fait l'objet de nombreuses recherches et publications au siècle suivant, tout au long du XXe siècle et de manière plus intense depuis le début du XXIe siècle[213]. Même si le site n'a pas été surexploité par rapport à d'autres, très connus, du fait notamment de l'inaccessibilité des monuments, il y a eu **une focalisation des chercheurs sur la place des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille** par rapport aux autres mégalithes de PO-MVR liée au caractère spectaculaire de ce site. Or, ce point de vue ne met en avant qu'une seule facette de la réalité de la fin du Néolithique en PO-MVR. L'enjeu est donc de s'extraire de l'attraction scientifique qu'exerce ce site afin d'avoir un aperçu plus proche de la PO-MVR à la fin du Néolithique.

Pour y parvenir et questionner le statut à différentes échelles (objets, groupes d'individus, sites), il a fallu **examiner les données sur un même registre et observer le rôle des autres sites**. En plus des éléments de parure découverts dans les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille, j'ai donc étudié ceux de deux autres sites : un site domestique Ponteau (Martigues, Bouches-du-Rhône) et un site funéraire l'hypogée des Crottes (Roaix, Vaucluse). J'ai pris en compte les caractères intrinsèques suivants (*Cf.* Chapitre 2 sous-partie 4.1.1) :

- La matière première : nature, couleur, propriétés mécaniques, éloignement des gisements et rareté ;
- Les données morphométriques : typologie, morphologie et dimensions ;
- Et les traces : taphonomiques, techniques et fonctionnelles.

Ces caractéristiques ont été mises en relation les unes aux autres pour déterminer un premier niveau d'interprétation : les chaînes ou schémas opératoires, et l'usure des éléments de parure (*Cf.* Chapitre 2 sous-partie 4.2). Ces résultats ont ensuite été comparés et intégrés dans les données issues du contexte archéologique. Afin de déterminer si des groupes apparaissaient, j'ai utilisé des analyses factorielles (ACM et AFDM).

Plusieurs critères limitent les interprétations des données observées. **La documentation incomplète des sites du corpus** et en particulier des sépultures constitue la première limite. En effet, celle des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille est lacunaire. S'il existe des informations sur la localisation pour quelques éléments de parure, pour la plupart ce n'est pas le cas et la stratigraphie de ces objets est inconnue. La reconstitution des parures y est donc impossible. De

[213] Les références bibliographiques sont citées dans la sous-partie 3.1.3 du chapitre 3

plus, ces informations ne concernent que l'hypogée du Castelet et, dans une moindre mesure, le dolmen de Coutignargues. Les données se rapportant aux éléments de parure des trois autres hypogées sont actuellement presque nulles. Les informations sur les individus qui y ont été inhumés sont presque inexistantes.

Malgré une documentation beaucoup plus complète, les données de l'hypogée des Crottes à Roaix sont limitées par la conservation du site dont une seule moitié de la sépulture a pu être fouillée. De plus, les ossements n'étant pas bien conservés, l'identité biologique des défunts ne peut être définie. Les réflexions sur le statut des individus présentent donc des biais.

Dans les deux sépultures, les éléments de parure ont été déposés volontairement. Il semble que ce ne soit pas le cas des objets ornementaux du site domestique de Ponteau. Ainsi, les éléments ne peuvent être associés entre eux pour reconstituer une parure et leur nombre est assez faible, limitant donc les comparaisons.

Si les contextes incomplets ont une influence sur l'interprétation de l'ensemble des données du site, d'autres limites concernent uniquement l'analyse des objets de parure. Premièrement, les études des éléments de parure allant au-delà de la forme et de la matière sont rares pour le Néolithique final en PO-MVR, notamment en ce qui concerne les techniques et l'utilisation. **Les comparaisons avec les objets ornementaux de sites régionaux qui n'ont pas été intégrés dans le corpus de cette étude sont donc difficiles**, d'autant plus que le vocabulaire typologique et la description des matières ne sont pas harmonisés.

L'un des points importants de mes résultats concerne les chaînes opératoires et leur longueur. Or, celui-ci est restreint par le fait que **la grande majorité des éléments de parure sont des objets finis. La reconstitution des chaînes opératoires est donc forcément limitée**.

Pour finir, je rappellerai que la méthode utilisée pour observer les objets n'a **pas permis une identification précise des traces d'usure.** De plus, la présence de matériaux variés rend difficile les comparaisons quant aux degrés d'usure. Enfin, les reconstitutions de parures sont rares et concentrées dans un seul site. C'est un biais important, car la composition de la parure est perçue avant l'objet individuel (Viola, 2016, p. 269). Elle occupe une place importante dans la manière de faire circuler un message notamment par des processus de saillance visuelle cognitive (Alarashi, 2014, p. 146 et 629)

Cependant, de nombreux résultats peuvent être exploités. En effet, le chapitre 3, à travers des analyses de matières premières, technofonctionnelles, typologiques et morphométriques, a montré que les éléments de parure étudiés avaient des profils très différents notamment au niveau des associations types/matières. Le tableau 97 résume les principales caractéristiques de chaque site. Ils se différencient sur la catégorie et l'origine des matériaux, le nombre d'association, l'homogénéité des corpus et la longueur des chaînes et schémas opératoires. Il s'agit maintenant de comparer les éléments de parures des différents sites entre eux et de discuter de la place de ces objets à l'échelle régionale.

	Ponteau	Couche 5, Hypogée des Crottes, Roaix	Nécropole d'Arles-Fontvieille
Nombre d'éléments de parure découverts	147	2534	995
Nombre d'éléments de parure étudiés	103	1911	479
Catégorie de matière majoritaire	**Matière dure animale**	**Matière dure animale**	**Roche et minéral**
Origine de la matière majoritaire	**Locale**	**Exogène**	**Exogène**
Nombre de matières	27	9	16
Nombre de sous-types	41	13	23
Nombre d'association sous-type/matière	49	21	30
Sous-types majoritaire	Perles discoïdes (mais seulement 1/3)	Perles discoïdes	Perles discoïdes
Remarques sur les dimensions	**Diamètres moins homogènes**	**Homogénéité des diamètres**	**Homogénéité des diamètres sauf pour les perles en variscite**
	Une certaine différence de diamètre entre les perles discoïdes de la phase 2 et celles de la phase 3	Les objets en matière exogène ont un plus petit diamètre que ceux en matière locale	Les objets de parure du dolmen de Coutignargues sont plus grands
		Deux sous-gabarits dans les perles discoïdes en stéatite	
Remarques technique	**Dichotomie plus ou moins marquée entre les objet en MDA (locale) qui ont une chaine opératoire plus simple et ceux en roche (exogène) qui ont une chaine opératoire plus longue**	**L'ensemble des objets ont un schéma opératoire long (sauf 1)**	**Schémas opératoires longs et complexes pour les objets en roche et minéral, plus courts pour les objets en os**
Remarques sur l'usure	Objets peu ou pas usés majoritaires	Degré d'usure varié mais peu marqué	Degré d'usure varié mais peu ou pas usé majoritaire
Remarques sur les compositions	Pas d'assemblage, certain sont peut-être des outils	Assemblages variés	Un assemblage de perle discoïdes en stéatite avéré
Remarques sur la localisation	Pas de répartion préférentielle	Séparation dans le premier niveau entre les perles discoïdes et les autres éléments de parure	Différence des éléments de parure entre l'hypogée du Castelet et le dolmen de Coutignargues (différences entre les monuments en général)
		Répartition différenciée des sous-gabarits des perles discoïdes en stéatite	
Remarques chronologiques	Une certaine continuité entre les différentes phases	Une certaine continuité entre les différents niveaux de la couche 5	Des objets de parure du Néolithique final, du Campaniforme et de l'Âge du Bronze
Nombre de groupe d'éléments de parure selon la valeur objective	**6 groupes**	**5 groupes + 6 associations sous-type/matière difficilement classable**	**7 groupes + 8 associations sous-type/matière difficilement classable**

Tableau 97 : Tableau avec les principaux résultats des trois sites du corpus. En jaune, les ressemblances entre Ponteau et l'hypogée de Roaix, en bleu les ressemblances entre les sites funéraires.

1. Confrontation des résultats

Le chapitre 3 a démontré que le corpus est caractérisé par une pluralité des éléments de parure en Provence, que ce soit au niveau de la forme, de la matière et de nombreuses autres caractéristiques .

Le corpus comporte au moins **2966[214] objets de parure**. Cette étude a permis de **relever des données sur 2946 pièces** : matière[215], données morphométriques, techniques et utilisation auxquelles on ajoutera le nombre et la quantité ainsi que la fréquence des différentes associations sous-type/matière.

1.1 Comparaison des critères intrinsèques des éléments de parure

1.1.1. Les matières :

1.1.1.1. Détermination

Les matières sont variées. Les éléments en matière dure animale sont majoritaires (49,6%), mais ceux en roche ou minéral représentent 39,2% des collections (Cf. Annexes 1.2 Chapitre 4, p. 175). Ces catégories peuvent être divisées en huit sous-catégories au minimum. Elles sont dominées par les coquilles (43,9%) suivies des roches métamorphiques (27,3%). Les roches sédimentaires ainsi que les os et les dents représentent entre 5 et 10% de la série. Les autres (bois animal, métal, minéral et pierre indéterminée) composent moins de 5% de la série (Cf. Annexes 1.2 Chapitre 4, p. 175).

La diversité des éléments de parure s'exprime également par les matériaux qui les composent : 45 au minimum. Cependant, comme pour les formes, les proportions entre les matériaux sont déséquilibrées. **Les objets en coquille indéterminée sont majoritaires** (42,4%) suivis de ceux en **stéatite** (tous faciès confondus : 26,8%). Les éléments de parure en calcaire (7%), en vertèbre (4,4%), en turquoise (2,8%) et en variscite (1,2%) sont présents à plus de 1%. Les autres matières sont donc utilisées de manière très marginale (*Cf.* Annexes 1.2 Chapitre 4, p. 176). Ces proportions varient selon le site.

Cette prédominance des éléments en coquille est confirmée par la masse totale des éléments de cette sous-catégorie de matière : 38,5% du poids de l'ensemble des éléments pesés. Pourtant, matière par matière, la masse est plus répartie. Si celle des coquilles indéterminées est présente en plus grande proportion que les autres, elle ne représente que 20% du total[216]. Le poids des objets en stéatite et en calcaire est assez important (autour de 10%). Il faut également noter que quatre matières se distinguent par le pourcentage de leur masse compris entre 5,4 et 10,5% (grès,

[214] Voire 3072 si l'on prend le nombre de 1929 objets pour la couche 5 de l'hypogée des Crottes.

[215] Quand cela était possible, la matière et la typologie des objets relevés dans les carnets de fouilles de l'hypogée des Crottes et des objets égarés de la nécropole d'Arles-Fontvieille ont été comptabilisées (Cf. Annexes 1.1 chapitre 4, p. 175).

[216] Il faut toutefois prendre en compte que tous les éléments de parure n'ont pas été pesés.

quartz hyalin, or et *Charonia lampas*) alors que le nombre d'objets varie entre un et six (*Cf.* Annexes 1.3 Chapitre 4, p. 177-178).

1.1.1.2. Couleur

La couleur des éléments de parure étant liée à la matière, les objets sont majoritairement blanc-beige, le ton des coquilles. Il faut tout de même rappeler que celles-ci pouvaient être colorées voire irisée si elles étaient ramassées peu de temps après la mort de l'animal. La deuxième couleur prépondérante est le noir (*Cf.* Annexes 1.2 Chapitre 4, p. 177). Les proportions varient également selon le site.

1.1.1.3. Aptitude à la transformation

Certaines matières sont plus faciles à travailler que d'autres en fonction de leur caractéristiques physiques (dureté, agencement, etc.) et de leur composition. Cela influe sur les techniques utilisées dans la fabrication. Si les matériaux sont variés, l'aptitude à la transformation est assez peu variable. Près de 90% des objets ont été fabriqués avec une matière qui se travaille facilement (dureté faible) malgré quelques contraintes (fragilité, agencement des fibres).

1.1.1.4. Origine

Les matières exogènes sont largement majoritaires (76,3%). Exceptés la variscite, la provenance exacte des matériaux allochtones n'est pas connue, mais aucun gisement potentiel ne se situe à moins de 50 km des sites. Les matériaux d'origine locale représentent 15,8% (*Cf.* Annexes 1.2 Chapitre 4, p. 177). Cependant, ces proportions sont variables d'un site à l'autre.

1.1.2. Les données morphométriques

Les données morphométriques sont exploitées pour interroger la présence ou non d'une standardisation des éléments de parure.

1.1.2.1. Formes

Les formes sont également très diverses. Le sous-type est le niveau typologique permettant d'appréhender le mieux la variété des formes du corpus puisqu'on en compte 70. Cependant, de même que les matières, une forme est largement majoritaire. Il s'agit **des perles discoïdes** (89%). Les autres sous-types dont les proportions sont les plus importantes après les perles discoïdes ne représentent que 2,6 % du corpus pour les perles ellipsoïdales régulières et 2,9% pour les perles irrégulières (*Cf.* Annexes 1.4 Chapitre 4, p. 181).

Il est également intéressant de noter que les volumes géométriques (forme demandant la plupart du temps d'être façonnée) sont très largement majoritaires (93,3%). Les volumes anatomiques et irréguliers ne composent qu'une petite partie du corpus. Il en est de même pour les objets non finis qui sont minoritaires (0,7%). La plupart des éléments de parure appartiennent donc à la sous-classe typologique des objets fini (94,2% : *Cf.* Annexes 1.4 Chapitre 4, p. 179-180).

La variabilité des éléments de parure du corpus se renforce lorsque l'on regarde **le nombre d'associations sous-types/matière**. En effet, elles sont au nombre de **96**. Toutefois, quelques associations sont majoritaires : **les perles discoïdes de gabarit 2 en coquille indéterminée** (43,6**%) et en stéatite** (23,8%). Excepté les perles discoïdes de gabarit 2 en calcaire (6,1%) et en vertèbre (4,6%) ainsi que les perles irrégulières en turquoise (2,6%), les autres associations sous-types/matière sont présentes de façon très marginale dans le corpus (moins de 1%).

1.1.2.2. Dimensions

La variété des formes des éléments de parure entraîne une amplitude importante des dimensions. En effet, la hauteur ou le diamètre des pièces varie entre 2,1 et 105,8 mm. La moitié de ces pièces font toutefois entre 5,2 et 7,2 mm (*Cf.* Annexes 1.5 Chapitre 4, p. 182). Cela est confirmé par la prédominance du gabarit 2 (entre 3,9 et 8,5 mm). Les objets les plus petits (gabarit 1) et les plus grands (gabarits 4 et 5) sont donc marginaux. Les épaisseurs varient entre 0,1 et 60 mm. Cependant, la moitié des dimensions est comprise dans un écart de 1 mm entre 1,5 et 2,5 mm (*Cf.* Annexes 1.5 Chapitre 4, p. 182). Une fois encore, cette proportion est liée au grand nombre de perles discoïdes qui semblent avoir une place importante au sein de la parure de la fin du Néolithique en PO-MVR.

1.2 Comparaison des données archéologiques (nombres et fréquence)

1.2.1. Nombre et quantité par site

Étant donné que très peu de parures ont pu être reconstituées, le nombre d'éléments par composition n'a pas été pris en compte dans les critères.

Toutefois, le nombre d'une même association sous-type/matière au sein d'un site est une information intéressante notamment en matière de concentration et d'accumulation. Ces associations sont présentes entre un et 1217 exemplaires au sein d'un site. Pour les trois quarts, le nombre ne dépasse pas cinq quel que soit le site. Les éléments uniques sont majoritaires et les associations sous-type/matière où les objets sont peu nombreux représentent un quart du corpus.

1.2.2. Fréquence

La fréquence peut être utilisée afin de voir si une association sous-types matière est courante ou non dans le Sud-est de la France (Provence et Languedoc). Elle permet également d'appréhender des influences culturelles. En effet, certains éléments de parure sont plus fréquents en Languedoc qu'en Provence (les perles à coche en os par exemple). Leur présence en Provence pourrait signaler une influence en provenance du Languedoc.

Certains éléments ne sont présents que dans un seul site du corpus. Dans certains cas, ils ne sont pas signalés en dehors de ce site, comme la pendeloque quadrangulaire courbe en *Charonia lampas* ou ont été très peu mis au jour en dehors des sites du corpus, tels les pendeloques en phalange distale de rapace. D'autres, au contraire, sont très fréquemment retrouvés au sein des sites. Les perles discoïdes en stéatite en sont le meilleur exemple.

1.3 Comparaison des premiers niveaux d'interprétation

1.3.1. Techniques

A l'aide de des traces observées sur les éléments de parure, j'ai pu appréhender les techniques utilisées, mais également les outils et la longueur des chaînes ou schémas opératoires.

◊ Débitage

Quelle que soit la chaîne opératoire, le débitage est très peu identifiable pour une grande partie d'éléments de parure, car, dans la plupart des cas, il s'agit d'objets finis.

◊ Façonnage

Le façonnage a été séparé en deux temps, celui des faces et celui des tranches. Au moins huit techniques ont été identifiées pour la mise en forme des faces, la plus utilisée étant l'abrasion qui ne concerne pas seulement les perles discoïdes, mais également d'autres types d'objets. La création des faces par sciage d'un bloc est assez présente.

L'abrasion en série semble être la technique la plus utilisée pour le façonnage des tranches. Cette fois-ci, la prédominance de cette technique est entièrement liée aux perles discoïdes. L'abrasion individuelle représente tout de même entre 13 et 25% de la mise en forme des tranches. Les dix autres techniques sont marginales (*Cf.* Annexes 1.6 Chapitre 4, p. 183).

◊ Perforation

J'ai pris en compte la morphologie, mais également les dimensions de la perforation qui sont surtout révélatrices des techniques et des outils utilisés. Les moyennes des diamètres de perforation varient entre 1 et 18,9 mm. Cependant, les perforations en dessous de 1,5 mm et celles au-dessus de 4,5 mm sont rares (*Cf.* Annexes 1.5 Chapitre 4, p. 183). Malgré l'étendue importante, une certaine homogénéité apparait (Figure 335).

Au moins six techniques de perforation ont été identifiées. Le perçage à l'aide d'un foret mécanique est majoritaire. Les autres sont présentes dans de petites proportions (*Cf.* Annexes 1.6 Chapitre 4, p. 184). Les sections sont majoritairement biconiques. Cela indique que les perforations sont en majorité bifaciales et que les pointes sont principalement de forme subtriangulaire, probablement en silex selon les stries présentes sur les parois, mais pas uniquement. Des perçoirs de forme cylindrique à l'extrémité arrondie ou creuse auraient également été utilisés (sections en double U et cylindriques). Les sections cylindriques et mixtes ont également pu être obtenues après alésage des parois.

◊ Finition

Les techniques de finition des objets sont peu variées. En effet, plus de la moitié des éléments de parure ont probablement été polis. Cependant, l'ensemble de l'objet ne l'est pas systématiquement. L'incision et le sciage sont très minoritaires (*Cf.* Annexes 1.6 Chapitre 4, p. 183).

L'utilisation d'un certain nombre de techniques différentes illustre, comme les précédents critères pris en compte, la variété des éléments de parure de la fin du Néolithique en PO-MVR. Toutefois, de nombreuses techniques sont minoritaires.

◊ **Longueur des chaînes et des schémas opératoires**

La longueur des chaînes et des schémas opératoires est importante à prendre en compte. Avec l'aptitude à la transformation des matériaux et des techniques utilisées, elle permet d'appréhender l'investissement et les compétences nécessaires à la fabrication des éléments de parure.

Elles sont composées d'une[217] à cinq techniques et d'une à sept actions techniques minimales. Plus de la moitié des chaînes opératoires sont composées d'au moins quatre ou cinq techniques et de cinq actions techniques au minimum. Ces proportions sont variables en fonction du site, mais les chaînes opératoires très courtes ne représentent que 11 à 12,9% du total (*Cf.* Annexes 1.6 Chapitre 4, p. 184).

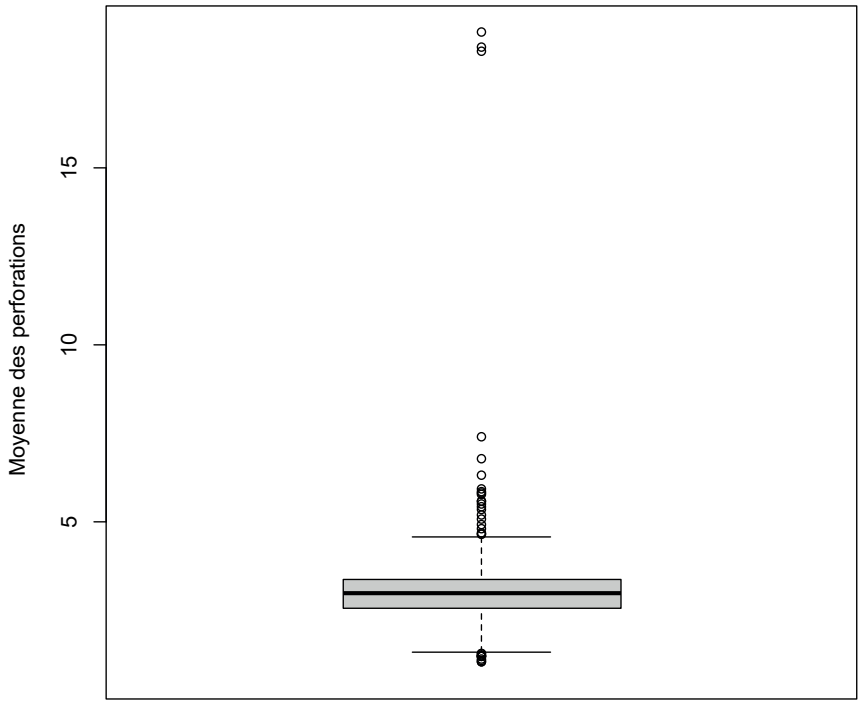


Figure 335 : Boite de dispersion des moyennes des diamètres des perforations de l'ensemble des éléments de parure de tous les sites.

[217] Il est possible que certaines n'aient pas du tout été modifiées. Toutefois, leur état de conservation ne permet pas d'en être sûr. Elles ne sont donc pas comptabilisées ici.

1.3.2. Usure et ensembles de parure

L'usure des éléments de parures semble hétérogène et présente différents degrés : de peu ou pas usé à usé dans des proportions relativement similaires (*Cf.* Annexes 1.7 Chapitre 4, p. 185). Toutefois, il faut souligner qu'aucun élément de parure ne présente d'usure très marquée. Si quelques objets présentent des traces qui pourraient l'indiquer, leur état de conservation ne permet pas de s'en assurer. De plus, leur nombre (inférieur à dix) les rend marginaux. Contrairement aux autres critères, les proportions des différents degrés varient assez peu d'un site à l'autre.

Ainsi, si les critères de détermination semblent montrer une importante diversité des éléments de parure, notamment de forme et de matière, il existe en réalité des catégories très dominantes. Les perles discoïdes en coquille, ou en roche métamorphique, d'un gabarit standardisé (entre 5 et 7 mm), représentent l'écrasante majorité du corpus, quand les autres variations ne sont que marginales. Cette contradiction est-elle toujours présente si l'on compare les éléments de parure de chaque site à l'aide d'ACM pour prendre en compte plusieurs critères décrit ci-dessus en même temps ? Des groupes d'objets aux caractéristiques différentes émergent-ils ? Si oui, quels sont les critères qui permettent de les discriminer ?

1.4 Comparaison entre les sites

1.4.1. Des éléments de parure aux caractéristiques communes à l'échelle régionale

Pour répondre à ces questions, trois ACM ont été réalisées. Les deux premières comparent objet par objet, l'ensemble des critères de la matière première à l'usure[218]. La dernière analyse les associations sous-types/matières présentes dans chaque site. Cela permet de prendre en compte la quantité de ces associations dans le site et la fréquence à laquelle chaque objet a été découvert en Provence et au Languedoc[219].

Les deux premières ACM, définissent quatre groupes avec certitudes. D'autres ont des limites plus floues :

- Le premier groupe (Figure 336) concentre les cinq objets en métaux (or et cuivre) dont la matière induit des techniques de fabrication très différentes[220]. La typologie ne permet pas

218 Deux ACM ont été réalisées. La première comprend 680 objets de parure dont les éléments en métal et la deuxième sans les objets en métal (675 pièces) Les deux prennent en compte la catégorie et sous-catégorie de la matière première, matière première et origine ; classe, sous-classe, famille, sous-famille, type, gabarit et sous-type ; débitage, façonnage des faces et des tranches, perforation et finitions ; longueur de la chaîne opératoire et degré d'usure (Cf. Annexes 1.8 Chapitre 4, p. 185-195).

219 Cette ACM prend en compte la catégorie et sous-catégorie de la matière première, matière première et origine ; classe, sous-classe, famille, sous-famille, type, gabarit et sous-type ; perforation ; longueur de la chaîne opératoire et degré d'usure ; quantité et fréquence dans le Languedoc et en Provence (Cf. Annexes 1.8 Chapitre 4, p. 198-198).

220 L'effectif peu élevé des ces objets est probablement la cause de la position très décentrée des éléments en métal. Toutefois, leur caractéristiques, notamment techniques, sont très différentes des autres, justifiant la formation d'un groupe à part.

complètement de distinguer ces objets des autres puisque les perles en métal ont la même forme que d'autres, fabriquées en stéatite.

- Le deuxième regroupe les perles discoïdes et irrégulières, quelle que soit la matière (Figure 337). À l'intérieur, plusieurs sous-groupes sont visibles selon la matière première : celui des perles en coquille, celui des perles en minéral (turquoise et variscite) et celui des perles en roches (principalement stéatite et calcaire). Les objets en vertèbre de brochet, bien que discoïdes, ne semblent pas appartenir à cet ensemble.
- Le troisième groupe est composé des *Dentaliidae* de la classe des volumes anatomiques (Figure 337). Ce sont celles dont la longueur et les traces ne permettent pas de définir si elles ont été transformées en perle ou non. Elles ont pu être des blocs pour de futures perles coniques ou utilisées telles quelles.
- Le quatrième concentre les dents ou os qui ont été aménagés en pendeloque (Figure 337). Ces objets appartiennent à la classe des volumes anatomiques. La pendeloque en *Pectinidae*, seule coquille perforée à être prise en compte dans cette ACM, semble être rattachée à ce groupe.
- Les derniers groupes sont plus difficiles à définir, y compris leur nombre. En effet, la forme permet de déterminer trois autres groupes : les objets à perforation décentrée en roche ou en matière dure animale, ceux à perforation centrée de type épais également en roche ou en matière dure animale et les perles discoïdes en vertèbre de brochet. Toutefois, ce critère ne discrimine pas bien les individus. Il en est de même pour la catégorie de matière. En ajoutant la longueur de la chaîne opératoire, il est possible d'établir un continuum de sous-groupes allant des perles épaisses en roches (proches des perles discoïdes) dont la longueur de la chaîne opératoire est indéterminée, mais probablement supérieure à deux techniques jusqu'aux pendeloques subtriangulaires en coquille dont la forme a été très peu travaillée et dont la chaîne opératoire ne contient qu'une ou deux techniques. Entre les deux se trouvent du côté des éléments aux techniques plus nombreuses les pendeloques en matières dures animales entièrement travaillées ainsi que celles en roche. De l'autre côté, on peut y voir les perles discoïdes en vertèbre ou les perles coniques en dentale, mais également les perles prismatiques en quartz hyalin.

Bien qu'il semble que la longueur de la chaîne opératoire soit un critère important pour délimiter ces groupes, les limites présentent encore trop d'incertitude liée à la grande variété d'associations de forme et de matière qui sont à l'intérieur et dont l'effectif est trop petit pour composer plusieurs groupes.

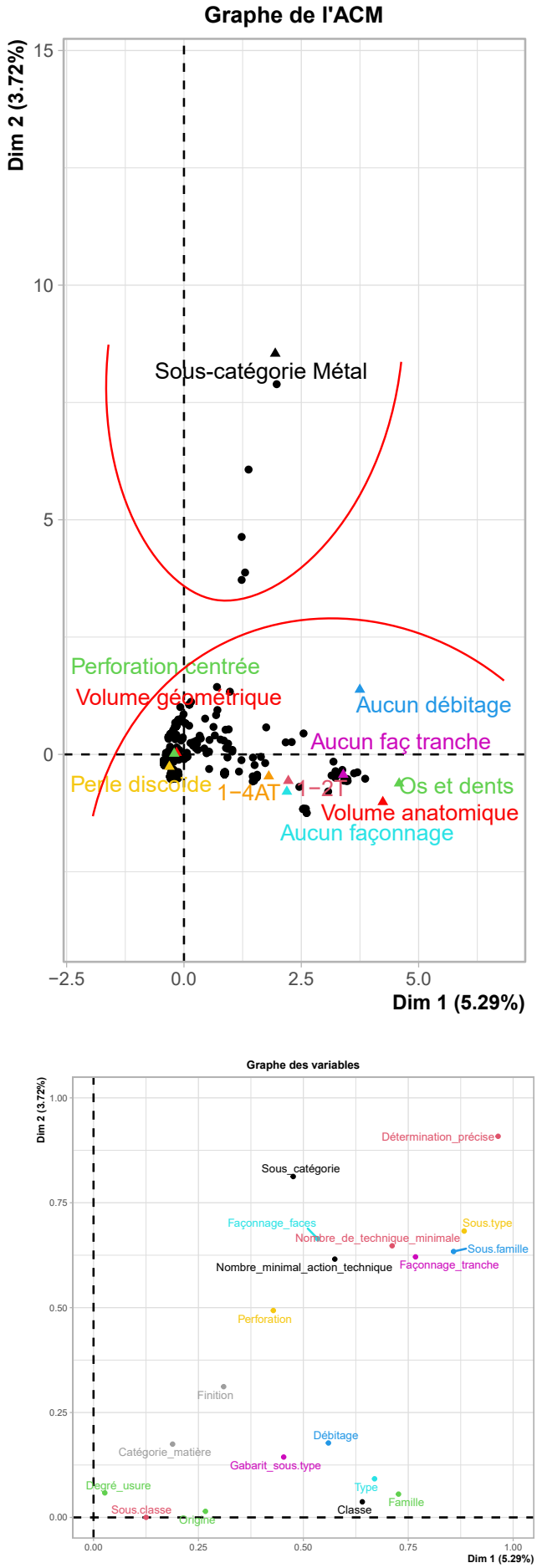


Figure 336 : Graphique des individus et modalités et des variables de l'ACM récapitulant l'ensemble des critères pour 680 éléments de parure (avec les objets en métal) provenant des trois sites du corpus.

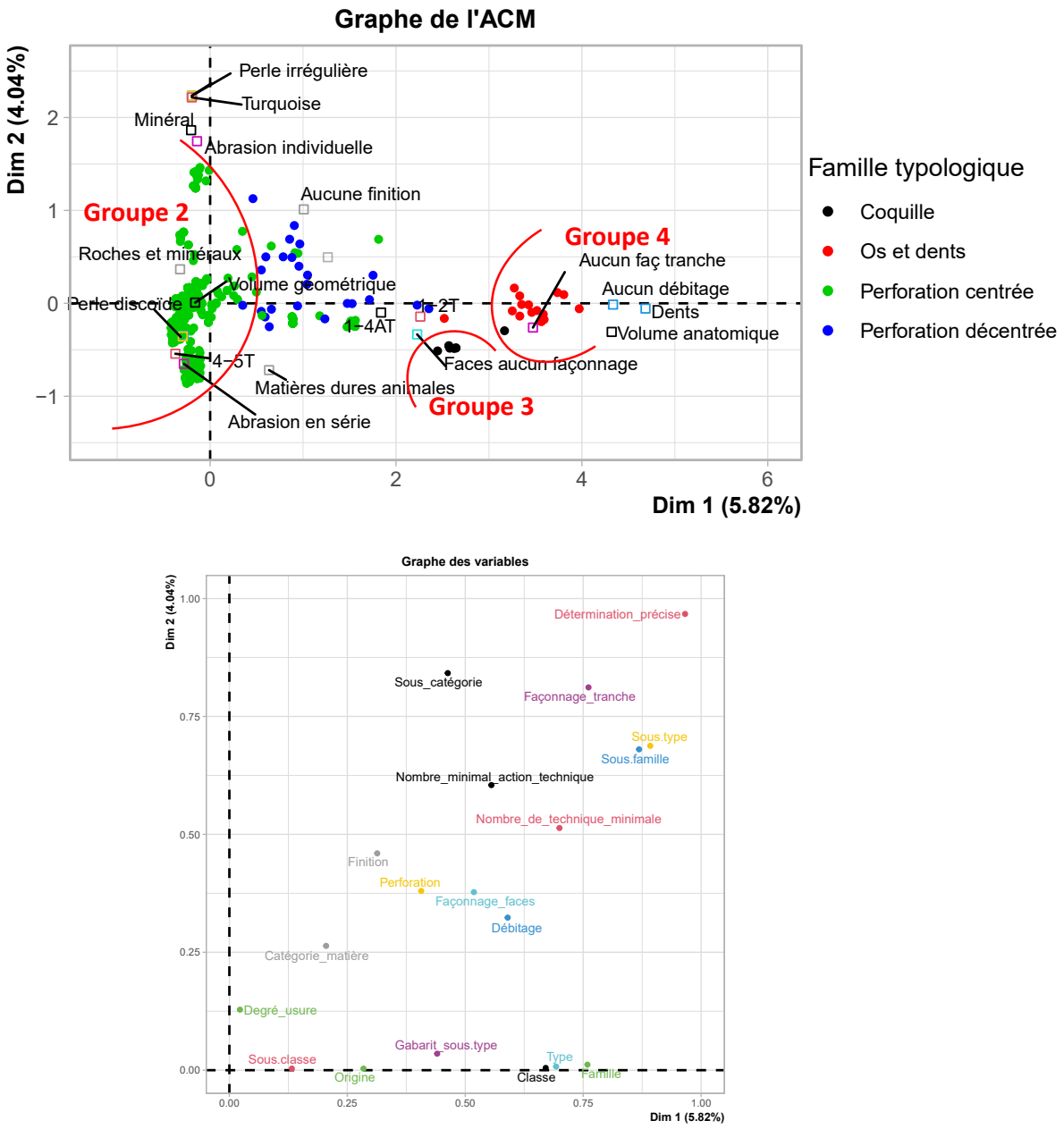


Figure 337 : Graphique des individus et modalités et des variables de l'ACM récapitulant l'ensemble des critères pour 675 éléments de parure (sans les objets en métal) provenant des trois sites du corpus

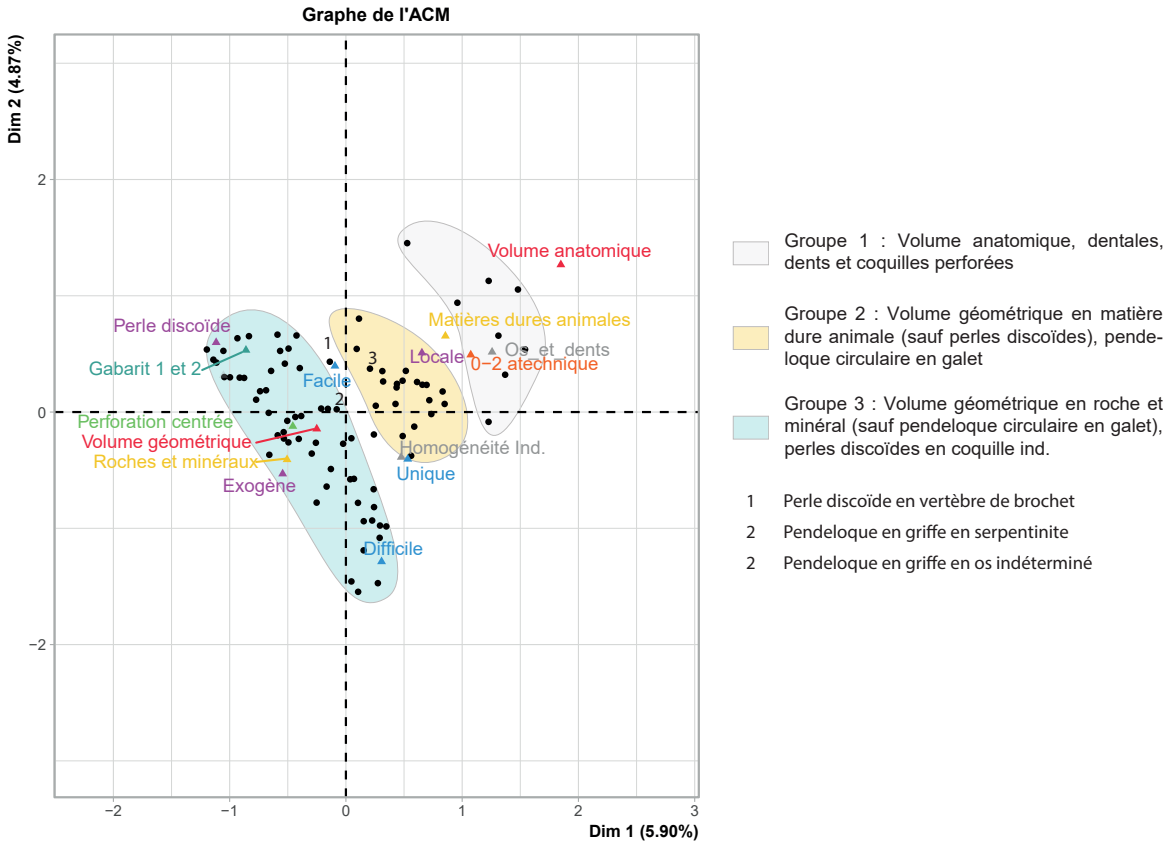
Si l'on compare chaque association sous-types/matière, trois groupes sont visibles dans la troisième ACM (Figure 338) :

- Le premier combine les dents perforées, les potentiels supports en dentale (qui ont pu être utilisés tels quels), et les coquilles aménagées en pendeloque, c'est-à-dire les volumes anatomiques. La chaîne opératoire se limite à deux techniques.
- Le deuxième regroupe les éléments en matière dure animale de volume géométrique (en dehors des perles discoïdes) et les sous-types qui font partie des autres volumes. Il s'agit essentiellement de pendeloques en os ou en coquille travaillés. Les perles coniques en *Dentaliidae* sont comprises dans cet assemblage. Ces objets sont accompagnés par la pendeloque circulaire fabriquée à partir d'un galet. Cet élément appartient à ce groupe, car il possède plusieurs critères qui déterminent en partie l'ensemble : le fait qu'il soit de gabarit 4 ou 5, unique (ou rare) dans le site et qu'il ait une chaîne opératoire courte. Cette dernière caractéristique ne concerne qu'une partie de ce groupe, car la longueur des chaînes opératoires varie entre un et plus de cinq gestes.
- Le dernier est composé des éléments géométriques en roches et minéraux (en dehors de la pendeloque circulaire en galet) ainsi que des perles discoïdes en coquille. Il peut être divisé en trois sous-groupes : le premier concentre les perles discoïdes, le deuxième les objets dont la matière est dure à travailler (quartz, pyroxénite sodique et métal), et le troisième regroupe les perles épaisses, les anneaux, les pendeloques en griffe et trilobées.

Il semblerait que la catégorie de matière (matières dures animales et roches et minéraux) soit un critère déterminant dans la formation de ces groupes ainsi que la forme, bien que celle-ci soit un peu moins importante. En effet, si l'on prend le cas des pendeloques en griffe, celle en serpentine appartient au groupe des éléments en roche et minéral tandis que les exemplaires en os se situent dans le deuxième, avec les volumes géométriques en matière dure animale. Il en est de même pour les perles discoïdes en vertèbre qui sont situées entre les deux groupes, et qui ne sont pas regroupées avec les autres perles discoïdes. Il semblerait que celles en coquille soient la seule exception où la forme est plus importante que la matière.

Les résultats de ces trois ACM montrent que la différenciation des objets se fait de manière générale sur la catégorie de matière et la forme de l'objet. Les deux premières indiquent plus particulièrement le poids que peut avoir la longueur de la chaîne opératoire dans les différents groupes.

Dans les deux types d'ACM, même si les compositions des groupes peuvent varier, plusieurs objets se distinguent : les perles discoïdes, les objets en métaux, les dents perforées et les *Dentaliidae*. Le reste des sous-types semble avoir une place plus vague, plus mélangée.



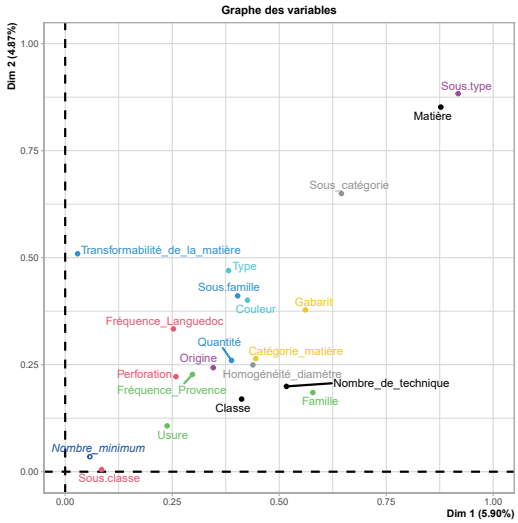


Figure 338 : Graphique des individus et modalités et des variables de l'ACM récapitulant l'ensemble des critères par association sous-types/matière de chaque site du corpus

1.4.2. Des différences et des ressemblances entre les sites

Les principaux groupes au niveau régional étant discriminés selon la matière, la forme de l'objet et dans certains cas, la longueur de la chaîne opératoire, il apparaît donc pertinent d'examiner les principales différences et ressemblances entre les sites pour ces trois critères.

1.4.2.1. Au niveau de la matière

La première différence concernant les matières, est la prédominance des objets ornementaux en roche et minéral dans la nécropole d'Arles-Fontvieille, alors que les éléments de parure des deux autres sites sont très majoritairement en matière dure animale.

La deuxième est le nombre déterminé de matériaux : 27 pour Ponteau, 9 pour l'hypogée des Crottes et 16 pour la nécropole d'Arles-Fontvieille. Cette variation peut être un peu nuancée par quelques incertitudes de détermination, mais cela n'explique pas pour autant, la grande différence dans le nombre de matières identifiées entre les trois sites.

Sur les 40 matériaux déterminés sur l'ensemble du corpus, deux-tiers ne sont présents que sur un seul site (Tableau 98). Au contraire, des éléments de parure en calcaire, coquille ou os indéterminé, quartz hyalin et stéatite ont été découverts sur les trois sites. D'autres matières ne sont présentes que sur deux des sites :

- Les canines de *Canidae*, les roches vertes et la serpentinite (Arles-Fontvieille et Ponteau) ;
- Le cuivre, la turquoise et peut-être le lignite (Arles-Fontvieille et Roaix),
- Et les *Dentaliidae* (Ponteau et Roaix).

1.4.2.2. Au niveau de la typologie

Au niveau de la forme, la première différence concerne la proportion des différentes classes et sous-classes typologiques. En effet, le site de Ponteau concentre la quasi-totalité des volumes anatomiques et irréguliers. Les éléments de parure des sépultures (sauf un objet) appartiennent à la classe typologique des volumes géométriques et à la sous-classe des objets finis. Il faut noter également que ces deux catégories typologiques sont majoritaires dans tous les sites (*Cf.* Annexes 1.9 chapitre 4, p. 199).

Cependant, la principale différence concerne le nombre de sous-types identifié par site : 41 pour Ponteau, 13 pour l'hypogée des Crottes et 23 pour la nécropole d'Arles-Fontvieille. Sur 65 sous-types identifiés, 54 ne sont présents que sur un seul site. Seul deux ont été découverts sur les trois sites : les pendeloques en forme de griffe plate et les perles discoïdes de gabarit 2. Sans prendre en compte le gabarit, ces perles sont les objets ornementaux les mieux représentés sur l'ensemble des sites. Toutefois, celles de gabarit 2 sont majoritaires dans les sites funéraires, alors que les perles discoïdes de gabarit 1 sont plus nombreuses à Ponteau (Tableau 99). En dehors des perles discoïdes de gabarit 1 et 3, six sous-types ont été découverts dans deux sites :

- Les pendeloques en canine de *Canidae* (Arles-Fontvieille et Ponteau) ;
- Les anneaux, les perles ellipsoïdales hautes, les perles ellipsoïdales régulières de gabarit 4 et les perles prismatiques de gabarit 2 (Arles-Fontvieille et Roaix),
- Et les perles coniques longues (Ponteau et Roaix).

	Site		
Détermination précise	**Arles-Fontvieille**	**Ponteau**	**Roaix**
Antalis inaequicostata		X	
Antalis vulgaris		X	
Bois animal	X		
Calcaire	X	X	X
Calcite	X		
Canine de *Canidae*	X	X	
Canine de *C. familiaris*		X	
Canine de *V. vulpes*		X	
Cerastoderma edule		X	
Charonia Lampas	X		
Columbella rustica		X	
Conus sp.		X	
Conus ventricosus		X	
Coquille indéterminée	X	X	X
Cuivre	X		X
Cypraeidae		X	
Défense de suidé		X	
Dent		X	
Dentaliidae		X	X
Galet ?		X	
Phalange distale d'oiseau (rapace ?)		X	
Incisive de *C. familiaris*		X	
Incisive de *M. meles* ? (Blaireau)		X	
Lignite	X		X
Matière indéterminée	X		X
MDA	X		
Micaschiste		X	
Mytilus galloprovincialis		X	
Or	X		
Os indéterminé	X	X	X
Pectinidae		X	
Pierre indéterminée		X	
Quartz hyalin	X	X	X
Quartz rouge	X		
Roche verte	X	X	
Serpentinite	X	X	
Stéatite	X	X	X
Turquoise	X		X
Variscite	X		
Vertèbre d'*E. lucius*	X		

Tableau 98 : Présence ou non des différentes matières identifiées sur les trois sites du corpus. En jaune, les matières présentes sur les trois sites. En bleu, les matières présentes sur deux sites du corpus.

		Site		
Sous-type	**Gabarit sous-type**	**Arles-Fontvieille**	**Ponteau**	**Roaix**
Anneau	Gabarit 4	X		X
Bouton à perforation en V	Gabarit 4	X		
Bracelet	Gabarit ind	X		
Brassard	Gabarit 5	X		
Disque	Gabarit 4			X
Ebauche de pendeloque	Gabarit 4		X	
Ebauche de pendeloque en canine de *Canidae*	Gabarit 4		X	
Ebauche de pendeloque en canine de *Canis familiaris*	Gabarit 4		X	
Ebauche de perle à coche	Gabarit 2		X	
Ebauche de perle discoïde	Gabarit 4		X	
Ebauche indéterminée	Gabarit ind		X	
Ebauche objet plat quadrangulaire	Gabarit 5		X	
Hache-pendeloque	Gabarit ind		X	
Objet conique	Gabarit 2		X	
	Gabarit 3		X	
Objet plat biconvexe	Gabarit 5		X	
Pendeloque bilobée	Gabarit 3		X	
Pendeloque circulaire	Gabarit 4		X	
Pendeloque de *Cerastoderma edule*	Gabarit 4		X	
Pendeloque de *Columbella rustica*	Gabarit ind		X	
Pendeloque de *Conus ventricosus*	Gabarit 4		X	
Pendeloque de *Mytilus galloprovincialis*	Gabarit ind		X	
Pendeloque de *Pectinidae*	Gabarit 5		X	
Pendeloque de phalange distale oiseau (rapace ?)	Gabarit 4		X	
Pendeloque ellipsoïdale	Gabarit 4	X		
Pendeloque elliptique	Gabarit 3		X	
	Gabarit 4	X		
Pendeloque en canine de *Canidae*	Gabarit 4	X	X	
Pendeloque en canine de *Canis familiaris*	Gabarit ind		X	
Pendeloque en canine de *Vulpes vulpes*	Gabarit 4		X	
Pendeloque en griffe arrondie	Gabarit 4		X	
Pendeloque en griffe plate	Gabarit 4	X	X	X
Pendeloque en incisive de *Canis familiaris*	Gabarit 4		X	
Pendeloque en incisive de *Meles meles*	Gabarit ind		X	
Pendeloque quadrangulaire courbe	Gabarit 5	X		
	Gabarit 4	X		
Pendeloque quadrangulaire droite	Gabarit 4	X		
Pendeloque subtriangulaire	Gabarit 4		X	
	Gabarit 5		X	
Pendeloque subtriangulaire biforé	Gabarit 5		X	
Pendeloque trapézoidale	Gabarit 4		X	
Pendeloque trilobée	Gabarit 3			X
Perle à coche	Gabarit 2		X	
Perle biconique	Gabarit 2	X		
	Gabarit 3	X		
	Gabarit 4	X		
Perle conique	Gabarit 1		X	X
Perle cylindrique	Gabarit 2	X		
Perle discoïde	Gabarit 1		X	X
	Gabarit 2	X	X	X
	Gabarit 3	X		X
Perle ellipsoïdale haute	Gabarit 3	X		X
Perle ellipsoïdale régulière	Gabarit 2	X		X
	Gabarit 3	X		
Perle irrégulière	Gabarit 2	X		
	Gabarit 3	X		
Perle ovoïde	Gabarit 3			X
Perle prismatique	Gabarit 2	X		X
	Gabarit 4	X		
Perle subsphérique	Gabarit 2	X		
Sous-type ind	Gabarit ind	X	X	X
Support de pendeloque subtriangulaire ?	Gabarit 4		X	
Support de perle conique ou perle en *Antalis inaequicostata*	Gabarit 1		X	
Support de perle conique ou perle en *Antalis vulgaris*	Gabarit 1		X	
Support de perle conique ou perle en *Dentaliidae*	Gabarit 1		X	

Tableau 99 : Présence ou non des différents sous-types identifiés sur les trois sites du corpus. En jaune, les sous-types présents sur les trois sites. En bleu, les sous-types présents sur deux sites du corpus.

Si l'on compare les associations sous-type/matière, des assemblages très différents apparaissent selon les sites. La première différence concerne le nombre d'associations qui varie de manière importante : 49 pour Ponteau, 21 pour Roaix et 30 pour la nécropole d'Arles-Fontvieille. Ponteau se démarque particulièrement pour la diversité de son assemblage. La deuxième différence se rapporte aux rares associations sous-types/matière communes à deux ou trois sites. En effet, sur les 92 associations identifiées, 83 ont été découvertes sur un seul site. Seul deux sont communes aux trois sites : les perles discoïdes de gabarit 2 en calcaire et en stéatite (Tableau 100). Les six associations sous-types matières communes à deux sites sont :

- Les perles discoïdes de gabarit 3 en coquille et en calcaire, les perles ellipsoïdales hautes, les perles ellipsoïdales régulières de gabarit 2 en stéatite, les perles prismatiques de gabarit 2 en quartz hyalin et les pendeloques en os en forme de griffe plate (Arles-Fontvieille et Roaix),
- Les perles coniques longues en *Dentaliidae* et les perles discoïdes de gabarit 2 en coquille (Ponteau et Roaix).

1.4.2.3. Au niveau de la longueur des chaînes opératoire

Le troisième critère déterminant dans la formation de groupe à l'échelle régional semble être la longueur de la chaîne opératoire. Les sites se différencient également à travers cette caractéristique. Les éléments de parure aux chaînes opératoires les plus courtes (une à quatre actions techniques ou une ou deux techniques au minimum) ont principalement été mis au jour à Ponteau. Environ 15% des objets ornementaux d'Arles-Fontvieille auraient une chaîne opératoire courte (*Cf.* Annexes 1.9 Chapitre 4, p. 199). Cependant, ce pourcentage n'est dû qu'à la proportion importante des perles discoïdes en vertèbre de brochet.

Les éléments de parure aux chaînes opératoires ayant une longueur intermédiaire (entre quatre et six actions techniques et trois et cinq techniques au minimum) sont principalement concentrés dans les sépultures. Cependant, un tiers des objets de Ponteau ont des chaînes opératoires à plus de six actions techniques. Les objets de parure aux chaînes opératoires les plus longues ont été essentiellement découverts au sein des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille (*Cf.* Annexes 1.9 Chapitre 4, p. 199).

La confrontation des résultats entre les sites démontre une grande variabilité dans les critères, qui va de pair avec des assemblages d'éléments de parure très différents d'un site à l'autre. Cependant le corpus se définit également par une certaine homogénéité puisque certaines modalités sont très largement majoritaires. De plus, plusieurs groupes déterminés par la forme et/ou la matière et dans une certaine mesure par la longueur de la chaîne opératoire sont communs à deux ou trois des sites du corpus.

Il convient de s'interroger sur les causes de cette contradiction apparente entre variabilité et homogénéité des élément de parure. Leur variabilité est-elle liée à des contextes archéologiques différents (fonction des sites, traditions chronoculturelles) ? A des statuts ou fonctions différentes des objets ornementaux ? Les associations sous-types/matière dominantes ont-elles au contraire un même statut ou une fonction similaire ? Appartiennent-elles à un fond commun à l'ensemble de la région ?

		Site		
Association sous-type/matière	**Gabarit sous-type**	**Arles-Fontvieille**	**Ponteau**	**Roaix**
Anneau / Calcaire	Gabarit 4			X
Anneau / Cuivre		X		
Anneau / Stéatite				X
Perforation en V / Os indéterminé	Gabarit 4	X		
Bracelet / Cuivre	Gabarit ind	X		
Brassard / Grès	Gabarit 5	X		
Disque / Calcaire	Gabarit 4			X
Ebauche de pendeloque / Quartz hyalin	Gabarit 4		X	
Ebauche de pendeloque / Roche verte	Gabarit 4		X	
Ebauche de pendeloque en canine de *Canidae*	Gabarit 4		X	
Ebauche de pendeloque en canine de *Canis familiaris*			X	
Ebauche de perle à coche / Os indéterminé	Gabarit 2		X	
Ebauche de perle discoïde / Serpentinite	Gabarit 4		X	
Ebauche indéterminée / Coquille indéterminée	Gabarit ind		X	
Ebauche objet plat quadrangulaire / Coquille indéterminée	Gabarit 5		X	
Hache-pendeloque / Roche verte	Gabarit ind		X	
Objet conique / *Conus sp.*	Gabarit 2		X	
Objet conique / Coquille indéterminée			X	
Objet conique / *Conus sp.*	Gabarit 3		X	
Objet conique / Coquille indéterminée			X	
Objet plat biconvexe / Coquille indéterminée	Gabarit 5		X	
Pendeloque bilobée / Os indéterminé	Gabarit 3		X	
Pendeloque circulaire / Galet?	Gabarit 4		X	
Pendeloque de *Cerastoderma edule*	Gabarit 4		X	
Pendeloque de *Columbella rustica*	Gabarit ind		X	
Pendeloque de *Conus ventricosus*	Gabarit 4		X	
Pendeloque de *Mytilus galloprovincialis*	Gabarit ind		X	
Pendeloque de *Pectinidae*	Gabarit 5		X	
Pendeloque de phalange distale oiseau (rapace ?)	Gabarit 4		X	
Pendeloque ellipsoïdale / Bois animal	Gabarit 4	X		
Pendeloque elliptique / Coquille indéterminée	Gabarit 3		X	
Pendeloque elliptique / Coquille indéterminée	Gabarit 4		X	
Pendeloque elliptique / Roche verte		X		
Pendeloque en canine de *Canidae*	Gabarit 4	X	X	
Pendeloque en canine de *Canis familiaris*	Gabarit ind		X	
Pendeloque en canine de *Vulpes vulpes*	Gabarit 4		X	
Pendeloque en griffe arrondie / Serpentinite	Gabarit 4		X	
Pendeloque en griffe plate / Os indéterminé	Gabarit 4	X		X
Pendeloque en griffe plate / Serpentinite			X	
Pendeloque en incisive de *Canis familiaris*	Gabarit 4		X	
Pendeloque en incisive de *Meles meles*	Gabarit ind		X	
Pendeloque quadrangulaire courbe / *Charonia Lampas*	Gabarit 5	X		
Pendeloque quadrangulaire droite / Quartz hyalin	Gabarit 4	X		
Pendeloque subtriangulaire / Coquille indéterminée	Gabarit 4		X	
Pendeloque subtriangulaire / *Cypraeidae*			X	
Pendeloque subtriangulaire / Dent	Gabarit 5		X	
Pendeloque subtriangulaire / Os indéterminé			X	
Pendeloque subtriangulaire biforé / Défense de suidé	Gabarit 5		X	
Pendeloque trapézoidale / Serpentinite	Gabarit 4		X	
Pendeloque trilobée / Calcaire	Gabarit 3		X	
Perle à coche / Os indéterminé	Gabarit 2		X	
Perle biconique / Stéatite	Gabarit 2	X		
Perle biconique / Or	Gabarit 3	X		
Perle biconique / Stéatite		X		
Perle biconique / Cuivre	Gabarit 4	X		
Perle conique longue / *Dentaliidae*	Gabarit 1		X	X
Perle cylindrique / Calcaire	Gabarit 2	X		
Perle discoïde / Pierre indéterminée	Gabarit 1	X		
Perle discoïde / Stéatite		X		
Perle discoïde / Calcaire	Gabarit 2	X	X	X
Perle discoïde / Coquille indéterminée			X	X
Perle discoïde / Lignite				X
Perle discoïde / Micaschiste			X	
Perle discoïde / Stéatite		X	X	X
Perle discoïde / Variscite		X		
Perle discoïde / Vertèbre d'*E. lucius*		X		
Perle discoïde / Calcaire	Gabarit 3	X		X
Perle discoïde / Calcite		X		
Perle discoïde / Coquille indéterminée		X		X
Perle discoïde / Serpentinite			X	
Perle discoïde / Stéatite		X		
Perle discoïde / Variscite		X		
Perle ellipsoïdale haute / Serpentinite	Gabarit 3	X		
Perle ellipsoïdale haute / Turquoise				X
Perle ellipsoïdale régulière / Stéatite	Gabarit 2	X		X
Perle ellipsoïdale régulière / Serpentinite	Gabarit 3	X		
Perle ellipsoïdale régulière / Stéatite		X		
Perle irrégulière / Turquoise	Gabarit 2	X		
	Gabarit 3	X		
Perle ovoïde / Stéatite	Gabarit 3			X
Perle prismatique / Variscite	Gabarit 2	X		
Perle prismatique / Quartz hyalin	Gabarit 4	X		X
Perle subsphérique / Stéatite	Gabarit 2	X		
Sous-type ind / Coquille indéterminée	Gabarit ind		X	
Sous-type ind / Cuivre				X
Sous-type ind / Or		X		
Sous-type ind / Os indéterminé		X		
Sous-type ind / Roche verte			X	
Sous-type ind / Turquoise				X
Support de pendeloque subtriangulaire ? / Coquille indéterminée	Gabarit 4		X	
Support de pendeloque subtriangulaire ? / *Cypraeidae*			X	
Support de perle conique ou perle en *Antalis inaequicostata*	Gabarit 1		X	
Support de perle conique ou perle en *Antalis vulgaris*	Gabarit 1		X	
Support de perle conique ou perle en *Dentaliidae*	Gabarit 1		X	

Tableau 100 : Présence ou non des différentes associations sous-type/matière identifiées sur les trois sites du corpus. En jaune, celles présentes sur les trois sites. En bleu, les associations sous-type/matière présentes sur deux sites du corpus.

2. Parure et contexte : fonction et caractéristiques des sites, traditions chronoculturelles et fond commun

La variabilité des éléments de parure s'exprime particulièrement au niveau des sites. En effet, les associations sous-types/matières sont assez dissemblables d'un gisement archéologique à l'autre et forment trois assemblages différents. Cette différence est-elle liée à la fonction du site, aux caractéristiques qui leur sont propres ? Ou bien, malgré une certaine contemporanéité et une certaine continuité des éléments de parure, à la chronologie d'occupation des sites ? Ou encore à leur appartenance à des groupes culturels différents ? Au contraire, la présence de caractéristiques similaires d'un site à l'autre est-elle l'indice d'un fond commun pour les éléments de parure ?

2.1 Fonction du site : des parures pour les morts ? Des parures pour les vivants ?

La variabilité des éléments de parure pourrait être liée à la fonction du site : domestique ou funéraire. En effet, le site de Ponteau présente une plus grande variété d'éléments de parure et des associations sous-types/matière qui n'ont pas été découvertes dans les sépultures. Il semble y avoir une séparation entre les parures des vivants et celles déposées dans les sépultures.

De manière générale, **on ne peut pas parler de parure pour les morts**, car la plupart des éléments montrent des traces d'usage. Cela signifie que les parures ont été portées avant d'être déposées dans les sépultures. Toutefois, l'usure étant relativement peu marquée, les temps d'utilisation (continue ou discontinue) n'ont probablement pas été très longs. De plus, la présence d'associations sous-type/matière similaires dans les sépultures et le site domestique indique que certaines d'entre elles ne sont pas exclusivement réservées à l'un ou à l'autre.

En revanche, une partie des éléments de parures de Ponteau ne semble pas se retrouver dans les sépultures. En comparant les associations sous-types/matière entre les sites, on peut s'apercevoir que certaines présentes à Ponteau ne l'étaient pas dans les sépultures. Si l'on réalise une ACM sans les perles discoïdes (ni perles irrégulières)[221], trois groupes se distinguent (Figure 339) :

- Le groupe 1 contient les objets en matière dure animale d'origine locale et plus particulièrement les volumes anatomiques. Ces éléments ont une chaîne opératoire limitée à une ou deux techniques. Ils ne présentent aucune finition et aucun façonnage des tranches et des faces.
- Le deuxième groupe rassemble les volumes géométriques en matière dure animale. Il est relativement proche du groupe 3 et en forme presque un seul avec celui-ci.
- Le groupe 3 concentre les volumes géométriques en roche et en minéral (à l'exception de la pendeloque quadrangulaire courbe en *Charonia lampas*). Les objets à perforation centrée de type épais ont une place importante dans cet ensemble. Il est également intéressant de noter que les pièces de ce groupe présentent un polissage de finition.

[221] Cette ACM prend en compte la catégorie et sous-catégorie de la matière première et origine ; classe, sous-classe, famille, sous-famille, type, gabarit ; débitage, façonnage des faces et des tranches, perforation et finitions ; longueur de la chaîne opératoire et degré d'usure.

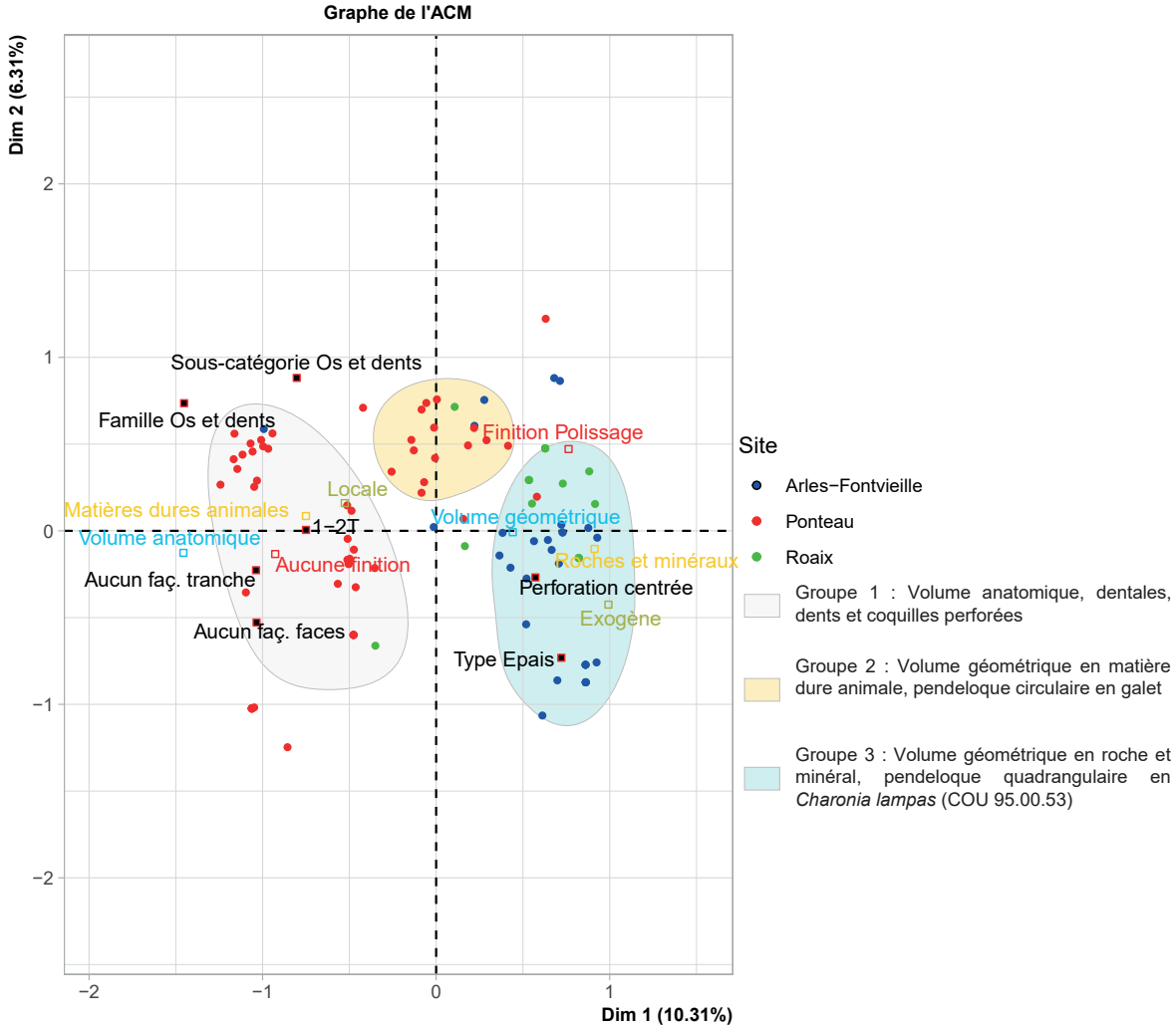


Figure 339 : Graphique des individus et modalités et des variables de l'ACM récapitulant l'ensemble des critères pour 102 éléments de parure (sans les perles discoïdes et irrégulières ni les objets en métal) provenant des trois sites du corpus

Si l'on regarde la répartition de ces groupes selon les sites, les éléments de parure de Ponteau sont essentiellement concentrés dans les deux premiers tandis que ceux des sépultures constituent principalement le troisième groupe**. Si l'on réintègre les perles discoïdes en roche de Ponteau, ce site présente une dichotomie entre objets en roches exogènes avec un certain investissement technique et pièces en matière dure animale locale peu investies parmi lesquelles se trouvent les volumes anatomiques, mais également des formes irrégulières et rares**. **C'est cette deuxième catégorie qu'on ne retrouve ni à Arles-Fontvieille ni à Roaix**. Cette différence semble aussi présente pour d'autres sépultures. Par exemple, les coquilles simplement percées sont peu présentes dans les sépultures selon les inventaires réalisés par G. Sauzade. Quand elles le sont, le nombre est souvent petit, à l'exception des *Dentaliidae* sur lesquels je reviendrai. On en retrouve quelques-unes dans l'abri de La Madeleine (Bédoin, Vaucluse), la grotte des Dents (Venasque, Vaucluse) et l'hypogée de Sausset-les-Pins dans les Bouches-du-Rhône (Courtin, 1974, p. 177 ; Sauzade, 1983, p. 160-161 et 228). Ces parures semblent plus présentes dans les habitats comme celui du Collet-Redon à Martigues (Bouches-du-Rhône) ou le site de la Clairière (Roque-sur-Pernes, Vaucluse). Dans ce dernier, beaucoup de coquilles ne sont pas percées. Le reste n'a fait l'objet d'aucun aménagement anthropique. Les perforations semblent liées à l'usure marine, sauf dans le cas des coquilles de *Cardium* (Sauzade *et al.*, 1989, p. 168 ; Pellissier, 2001).

Dans les sépultures du corpus, il n'y a pas cette différence aussi marquée. Cela signifie-t-il qu'il y a eu un tri de la parure entre le monde des vivants et celui des morts ? Les données tendent vers cette hypothèse. Ce tri se ferait sur l'investissement technique de ces éléments, mais aussi sur la matière première puisque les matériaux exogènes sont majoritaires dans les sépultures alors que les éléments de parure de Ponteau sont majoritairement en matière locale. Si l'on ne peut envisager qu'il existait des objets ornementaux réservés aux morts pendant le Néolithique final en PO-MVR, peut-on considérer que les pièces retrouvées uniquement à Ponteau soient des éléments pour les vivants ?

Retrouve-t-on le même phénomène pour le reste du mobilier ? Cette différence pourrait être visible à travers les objets en silex. Ils sont peu étudiés et assez rares dans la couche 5 de l'hypogée des Crottes. Cependant d'après les inventaires des carnets de fouilles, la proportion d'armatures (13,75%) et de lames (ou fragment de lame : 18,5%) y est plus importante qu'à Ponteau qui contient 8 % d'armature et 13% de lames (Piatscheck, 2014, p. 253). Il en est de même dans les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille où les armatures représentent 74% de l'industrie lithique taillée. Or ces objets sont souvent considérés comme des marqueurs de distinction ou tout du moins des objets plus valorisés que le reste des pièces (Renault, 2004, p. 218 ; Guilaine *et al.*, 2015, p. 256). Pour la nécropole d'Arles-Fontvieille, il est toutefois légitime de se poser la question de la représentativité de la collection et l'on peut se demander si seuls les plus beaux objets ont été ramassés lors des fouilles ou vidange des monuments

Bien sûr, le nombre de sites du corpus étant très faible, il conviendra d'entreprendre l'étude des éléments de parure d'autres sites notamment domestiques pour confirmer cette hypothèse. Il est toutefois intéressant de noter que ces objets peu investis techniquement en matière dure animale ne sont pas toujours absents des sépultures. En effet, dans le Bassin parisien, les coquilles entières sont les objets qui apparaissent le plus fréquemment dans les sépultures (Polloni, 2008, p. 58-59).

2.2 Des caractéristiques différentes des sites et de leur population ?

En plus des deux fonctions différentes que peuvent avoir les sites, plusieurs caractéristiques (mobilier, données anthropologiques, architecture) pourraient expliquer certaines différences et ressemblances entre les assemblages des éléments de parure.

2.2.1. Ponteau, un habitat autonome ?

Ponteau est le seul site domestique du corpus. Contrairement à ceux des sépultures, les éléments de parure découverts n'y ont pas été déposés volontairement, mais ce n'est pas la seule raison qui peut expliquer une différence des éléments de parure. En effet, une des caractéristiques de Ponteau semble être une certaine autarcie. Les données sur l'élevage et les restes malacologiques indiquent une consommation domestique sur place (Blaise, 2010, p. 104). L'ensemble des produits animaux y est consommé, comme l'indiquent également les analyses tracéologiques des outils en silex qui retrouvent toutes les étapes du traitement des carcasses. Ces outils sont très majoritairement réalisés avec du silex local (Negroni, 2014, p. 147-151 ; Piatscheck, 2014, p. 249-251 et 300). Il en est de même pour la céramique qui est fabriquée sur place (Margarit *et al.*, 2014, p. 133-136) ou l'industrie osseuse (Mayca, 2012, p. 173). Cette tendance se reflète également dans les éléments de parure. **Les ébauches indiquent une fabrication sur place où les matières locales** (objets en os, dent, coquille et calcaire) **sont privilégiées**.

Pour autant, le site de Ponteau n'est pas exclu des réseaux d'objets ou matières circulant sur de longues distances. En effet, on y a découvert des objets en silex de Forcalquier et pour d'autres en silex du Crétacé du Vaucluse (Piatscheck, 2013, p. 249-251). Entre un dixième et un tiers des lames de hache polies proviendraient des Alpes et notamment du Mont Viso (Margarit, communication personnelle). Le site n'est pas non plus exclu des réseaux de circulation des perles en stéatite. Toutefois, à chaque fois, l'origine exogène des matériaux ne concerne qu'une petite partie des objets. Ce nombre réduit est-il lié à un manque de surplus ? Est-ce que les activités ne permettaient pas d'accéder à davantage de ces objets ? D'un point de vue économique, les activités de récoltes et de traitement des céréales semblent un peu plus importantes à Ponteau que sur d'autres sites (Negroni, 2014, p. 150). Cette surproduction était peut-être limitée, ce qui dans le cadre d'échanges économiques pouvait restreindre les possibilités.

La petite quantité d'objets en matière d'origine exogène pourrait également être expliquée par la fonction domestique du site. Ces pièces auraient été portées sur le site de Ponteau pendant la vie des individus mais déposées avec le corps dans les sépultures[222]. Comme dit précédemment, cela explique également, que les éléments de parure en matière dure animale locale et peu investis techniquement soient essentiellement concentrés sur le site de Ponteau (*Cf.* ce chapitre sous-partie 2.1). Cependant, les objets ornementaux en roches d'origine exogène ou régionale ne sont pas complètement absents du site. Si certains n'ont pas pu être déposés dans les sépultures, c'est probablement parce qu'ils ont été perdus. Ces objets n'ont-ils pas été retrouvés ? Les perles

[222] Le protocole de tamisage étant suffisant pour le site de Ponteau, l'absence de ces éléments ne semble pas liée à la fouille. La proportion aurait pu toutefois être un peu plus importante.

en stéatite étant de très petites dimensions, cela a sûrement compliqué les recherches. Il est également possible que ces éléments n'aient pas été recherchés.

Il semblerait que Ponteau soit occupé par une population classique qui pratiquerait le cortège des activités observables dans les autres habitats de la fin du Néolithique en Provence. Il n'y a pas de différence non plus dans les quantités produites par ces activités ni dans l'extension du site (Margarit, communication personnelle). Les éléments de parure ne font pas exception.

2.2.2. Roaix et les hypogées du Vaucluse : des individus égaux dans la mort ?

La sépulture de Roaix appartient au groupe des hypogées du Nord-Vaucluse. Parmi eux, les corps des défunts de l'hypogée des Boileaux (Sarrians) et dans une certaine mesure ceux du Capitaine (Grillon) ont été étudiés (Mahieu *et al.*, 2004 ; Devriendt *et al.*, 2005 ; Lambert, 2013 ; Lambert *et al.*, 2016). **À travers les données des études de l'anthropologie biologique, aucun défunt ne semble se démarquer au sein de chaque sépulture**.

Dans l'hypogée des Boileaux, trois individus décédés de morts violentes ont été découverts. Ils sont issus d'au moins deux évènements brutaux. Ces épisodes étaient probablement réguliers, mais n'étaient pas forcément de grande ampleur. Ils auraient toutefois pu avoir une influence sur la mortalité masculine (Devriendt, 2004, p. 214-217 et 222). Pour autant, aucun individu ne se détache par des marqueurs ostéologiques d'activité liés à l'usage d'armes de jet répété ou la pratique de l'équitation pouvant indiquer la présence de guerriers (Lambert, 2013, p. 234 ; Lambert *et al.*, 2016, p. 324). Les individus touchés par des pathologies métaboliques sont peu nombreux et les pathologies infectieuses touchent tous les individus sans distinction d'âge ou de sexe (Devriendt, 2004, p. 217). À l'hypogée des Boileaux, les marqueurs d'activités indiqueraient une division sexuelle des tâches, sans qu'un individu ne se détache du lot par d'autres types de marqueurs (Lambert, 2013, p. 234 ; Lambert *et al.*, 2016, p. 324).

En comparant les résultats de l'hypogée des Boileau avec ceux des hypogées du Capitaine et des Crottes ainsi que ceux du dolmen de l'Ubac, A. Lambert ne remarque pas de différence fondamentale. Les individus inhumés dans ces trois sépultures auraient eu des activités proches et une mobilité équivalente à ceux de l'hypogée des Boileau (Lambert, 2013, p. 234). Il y aurait une homogénéité comportementale entre les individus au sein de l'hypogée des Boileaux et entre les populations des différents monuments (Lambert *et al.*, 2016, p. 325)[223]. Bien que cela n'ait pas été affirmé dans ces études, l'état sanitaire et les marqueurs d'activité donnent l'impression d'une certaine égalité entre les défunts de l'hypogée des Boileaux si l'on ne prend que ces données en compte.

[223] Les échantillons étudiés pour comparaison issus de l'hypogée des Crottes, du Capitaine et du dolmen de l'Ubac sont plus petits, il n'est donc pas impossible que des différences entre les individus n'aient pas été perçues. Pour autant, les marqueurs d'activités étant similaires d'un site à l'autre quelle que soit la taille de l'échantillon, il est probable que les différentes populations pratiquaient des activités équivalentes.

Cette homogénéité apparente pourrait expliquer le faible nombre d'associations sous-type/matière des éléments de parure dans la couche 5 de l'hypogée des Crottes. Les individus étaient déposés avec des parures plus ou moins similaires, exprimant ainsi une certaine égalité. Les perles discoïdes en coquille et en calcaire réparties sur l'ensemble de la surface, pourraient le confirmer. Cependant les données relatives à la parure explicitées dans le chapitre 3 démontrent bien que d'autres objets ornementaux ne sont pas répartis de manière homogène. Premièrement, leur nombre semble insuffisant pour que l'ensemble des inhumés (environ 105 individus) soit paré, tout du moins avec des objets dont la matière se conserve. Deuxièmement, Il semble y avoir des distinctions au sein des personnes parées. En effet, les éléments de parure autre que les perles discoïdes, sont très peu nombreux (11 soit 1,8%). Il n'est donc pas possible que tous les inhumés en possèdent. De plus, certains d'entre eux dans le niveau 5-1 (les perles ovoïdes ou ellipsoïdales régulières en stéatite, la perle en cuivre et les anneaux) sont localisés dans la partie est de la sépulture, tandis que les perles discoïdes sont situées à l'ouest et au sud de la surface conservée. Cette séparation est moins visible dans les autres niveaux, d'autant plus que les pendeloques en griffe ou trilobées sont parfois associées à des perles discoïdes au sein d'une même parure. Il existe également une différence dans la répartition des perles discoïdes. Les perles discoïdes en coquille et en calcaire, comme indiqué ci-dessus, sont réparties sur l'ensemble de la surface, mais certaines sont regroupées au sein de parure ou de concentration en nombre important, démontrant ainsi que certains individus devaient en avoir plus que les autres. De plus, les perles discoïdes en stéatite n'ont pas une répartition homogène. En effet, celles de sous-gabarit SGS1 sont essentiellement réparties dans la partie ouest du site et localisées dans plusieurs ensembles ou concentrations, tandis que celles du sous-gabarit SGS2 sont principalement regroupées dans une concentration (voire une parure) à l'est du site et ne devaient être portées que par un nombre d'individus limité. Les éléments de parure semblent donc contredire, ou du moins nuancer, l'homogénéité apparente dessinée par les données de l'anthropologie biologique.

2.2.3. La nécropole d'Arles-Fontvieille : une volonté de se distinguer ?

La nécropole d'Arles-Fontvieille est le site du corpus où l'architecture et une partie du mobilier indiquent une forte volonté d'ostentation d'une puissance, notamment à travers la monumentalité évidente du grand hypogée de Cordes. En effet, ce monument mesure près de 43 m de long pour une hauteur comprise entre 3.2 et 4 m (Guilaine *et al.*, 2015, p. 228). Ses dimensions le classent parmi les plus grands monuments de cette époque en Europe. Il est comparable aux hypogées de Hal Saflieni à Malte et Calaforno en Sicile (Guilaine *et al.*, 2015, p. 28 et 42) ou aux plus grands mégalithes de Péninsule ibérique (García Sanjuán *et al.*, 2019b, p. 33). Du fait de sa localisation sur la colline de Cordes, il surplombe les autres sépultures de la nécropole. Il exerce probablement une fonction de hiérarchie sur les autres monuments de la nécropole (Guilaine *et al.*, 2015, p. 256).

Le mobilier, notamment l'industrie lithique participe à cette impression par la présence d'armatures et de longues lames de poignards en provenance des grands sites d'exportation du silex Nord-Vaucluse et Forcalquier (Sauzade, 1976, p. 574 ; Rousseau, 2013, p. 85-86 ; Renault, 2014, p. 225-2259 ; Bressy-Léandri, 2015, p. 40 ; Guilaine *et al.*, 2015, p. 73, 83, 100, 133 et 137). Le poignard en cuivre est également considéré comme un marqueur de distinctions (Guilaine *et al.*,

2015, p. 254). Cette volonté d'ostentation pourrait expliquer la proportion importante d'éléments de parure très rarement découverts sur d'autres sites contemporains, en matière exogène et nécessitant un investissement technique important (perle biconique en or, perles discoïdes en variscite).

Cependant, certains objets mis au jour dans la nécropole ont été fabriqués avec des matières locales et leur fabrication n'a pas demandé un investissement technique important, sans être minimal pour autant. On peut y rattacher les perles discoïdes en vertèbre de brochet ainsi que plusieurs grattoirs et supports partiellement retouchés. (Rousseau, 2013, p. 85-86 ; Guilaine *et al.*, 2015, p. 73, 83, 100 et 137 ;). Les outils de l'industrie osseuse bien que leur nombre soit particulièrement important pourraient appartenir à cette catégorie (Mayca, Provenzano, 2014, p. 263-264).

Les trois sites du corpus présentent donc des caractéristiques assez différentes qui pourraient être à l'origine de la variabilité importante entre les éléments de parure.

2.3 Différents éléments de parure pour différentes traditions chronoculturelles ?

La variation importante dans les assemblages des éléments de parure pourrait également être expliquée par des variations chronologiques entre les sites. Dans la mesure où les sites ne sont pas entièrement contemporains les uns des autres, la chronologie peut être un facteur de variation. De plus, les sites pourraient appartenir à des traditions culturelles différentes. En effet, le renforcement de l'ancrage des territoires, la multiplication des styles céramiques et le paysage marqué par les stèles et les sépultures collectives seraient les indices de différents groupes culturels en PO-MVR. Ils se distingueraient peut-être également par leur parure.

2.3.1. Quelle influence de la chronologie dans ces différences ?

La présence de trois assemblages distincts d'objets ornementaux au sein des sites pourrait être liée à des différences chronologiques. Il s'agit à la fois d'une différence de date, mais aussi de durée d'occupation notamment entre la nécropole d'Arles-Fontvieille et les autres sites (Figure 340) :

- Les phases 2 et 3 de Ponteau sont datées entre 2900 et 2700 av. n. è. (Margarit, 2019, p. 48-49)
- La couche 5 Roaix se situerait chronologiquement entre 3340 et 2930 cal. av. n. è. (Sauzade *et al.*, 2018, p. 14 et 17)

Pour la nécropole d'Arles-Fontvieille, la construction des hypogées daterait de la fin du IVe millénaire av. n. è. suivie d'une deuxième utilisation au milieu du IIIe millénaire av. n. è. pendant le Fontbouisse, sans oublier la fin du IIIe millénaire av. n. è. attesté avec la présence de mobilier campaniforme. Étant donné l'absence de stratigraphie, on ne sait pas à quelle phase on peut rattacher les éléments de parure.

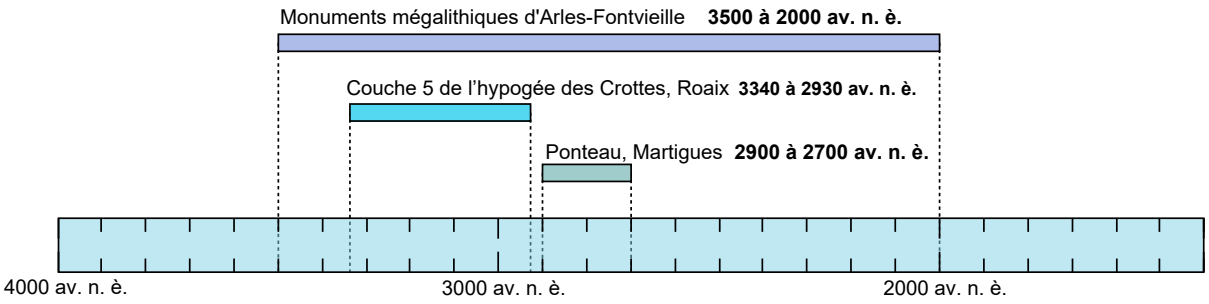


Figure 340 : Frise chronologique représentant les différentes occupations étudiées

2.3.2. Des sites aux styles céramiques différents

Les groupes culturels du Néolithique final en PO-MVR n'étant pas clairement établis dans le temps et l'espace (*Cf.* Chapitre 1 Partie 2), la part des traditions culturelles dans les variations des assemblages de parure sera interrogée à travers les styles céramiques et les influences extérieures.

Selon l'analyse de J. Cauliez (2011), **les trois sites peuvent être rattachés à des styles céramiques différents** :

- À Ponteau, la céramique est rattachée au style de Ponteau (horizon 1 : 3400 à 2900-2850 av. n. è.) et au Couronnien temps 1 pour la phase 2 (l'horizon 2 : 2900-2850 à 2600-2550 av. n. è.). La phase 3 est également rattachée à ce style (temps 1 et 2), le début de la phase 4 est plutôt rattaché au Fontbouisse dans l'horizon 3 entre 2600-2550 à 2400-2350 av. n. è. Quelques éléments campaniformes y figurent également (Cauliez, 2011, p. 130, 150 et 160 Margarit, communication personnelle)
- À Roaix, la céramique de la couche 5 est attribuée au style des Crottes I qui appartient à l'horizon 2 (Cauliez, 2011, p. 118 et 154)
- À Arles-Fontvieille, les éléments céramiques ne témoignent que d'une deuxième phase d'utilisation des monuments qui peut être rattachée au style Fontbouisse (Cauliez *et al.*, 2014, p. 194).

L'absence d'études similaires reprenant les résultats de la thèse de J. Cauliez ne permettent pas de parler de groupes culturels différents, mais ces différentes traditions céramiques pourraient en être l'indice. **La diversité des éléments de parure pourrait s'expliquer en partie par la volonté de se différencier des groupes voisins**.

2.3.3. Des influences extérieures à la PO-MVR différentes ?

Une autre possibilité pouvant expliquer cette variabilité serait des influences extérieures de régions différentes selon le site. Ces impacts sont notamment visibles à travers certaines caractéristiques des céramiques, mais pas uniquement.

Deux sites appartiendraient à l'aire d'influences méridionales : Ponteau et la nécropole d'Arles-Fontvieille. Le premier est situé dans la zone méditerranéenne avec de forts imports en provenance du Languedoc. En effet, le Couronnien serait une extension orientale du style synchrone des Vautes qui marque la transition entre le Ferrière et le Fontbouisse au Languedoc. Le deuxième temps du Couronnien est toujours marqué par une influence languedocienne, mais cette fois-ci du style Fontbouisse (Cauliez, 2011, p. 150-154). Cet impact est difficile à mettre en évidence avec la parure. En dehors de la stéatite dont une des origines possibles est les Pyrénées et qui devrait passer par le Languedoc pour arriver jusqu'à Ponteau, aucun autre objet n'illustre particulièrement cette influence visible dans la céramique.

La nécropole d'Arles-Fontvieille est un site tourné vers l'ouest. Cette influence est notamment visible à travers la céramique fontbuxienne présente (Cauliez *et al.*, 2014 ; Guilaine *et al.*, 2015, p. 298-299). De plus, plusieurs objets ont des liens avérés ou potentiels avec la Péninsule ibérique :

- Le poignard de Bounias dont la forme et peut-être le cuivre proviendraient de la Péninsule ibérique,
- Et la variscite qui provient des mines d'Aliste à Palazuelo de las Cuevas et San Vicente de la Cabeza, dans la province de Zamora, en Espagne (G. Querré, communication personnelle).

Pour autant, les deux sites ont également des liens avec la zone de PO-MVR qui serait sous influence septentrionale avec la présence d'éléments en silex du Vaucluse (barrémo-bédoulien pour Arles-Fontvieille, rubané et de la vallée du Largues pour les deux sites) et d'Italie avec la présence d'objets polis en éclogites des Alpes.

Des influences en provenance du Nord de la France et de l'Italie ont été observées sur le mobilier de l'hypogée des Crottes. En effet, les éléments de la céramique permettant d'envisager des interactions entre le style Crottes I et ceux plus au sud appartenant à l'horizon 2 sont rares (Cauliez, 2011, p. 154). L'influence de la zone septentrionale est visible à travers le style des Crottes I qui est issu d'un substrat local dont les similitudes avec les groupes septentrionaux sont marquées (Cauliez, 2011, p. 157). Il s'agit du groupe d'Allan qui a des liens avec les ensembles du Horgen et du Clairvaux ancien (Cauliez, 2011, p. 149). Au niveau de la parure, l'influence de la zone nord de la France et des Alpes pourrait transparaître à travers la présence majoritaire des perles en matière dure animale qui sont plus nombreuses que celles en roche dans ces régions (Sohn, 2006, p. 109). Toutefois, ce ne semble pas être le cas pour les hypogées des Echaffins et des Perpétairi qui sont proches de Roaix. Bien que les informations sur ces sites soient très incomplètes à cause de la destruction ou de fouilles anciennes (Courtin, 1961, p. 198 ; Sauzade, 1983, p. 178), la présence de perles en coquille n'est peut-être pas liée à une influence septentrionale.

L'impact de l'Italie parait un peu plus marqué. Il est observable à travers de caractéristiques du style des Crottes I proches de la céramique de la deuxième phase de la culture Remedello (Cauliez, 2011, p. 157). Cette influence italienne se retrouve également avec les pointes de Sigottier dans les différents hypogées du style des Crottes I, dont la couche 5 de l'hypogée des Crottes et la couche sépulcrale de l'hypogée du Capitaine à Grillon (Morin *et al.*, 2005, p. 354-355 ; Roux, 2008,

p. 71-76 et 79-84). Cette influence pourrait s'exprimer à travers la parure, notamment avec le cas des perles à ailettes. Celles découvertes à Roaix sont d'un type particulier (Type 11) uniquement découvert dans cet hypogée. Elles seraient proches d'autres objets trilobés ou quadrilobés découverts dans le site de Chalain (Jura), ainsi que dans deux grottes funéraires des Alpes-Maritimes, en Ligurie et dans une sépulture de Remedello en Italie du Nord (Barge, Bordreuil, 1992, p. 189 ; Chiarenza, 2008, p. 79).

Ces différentes influences peuvent avoir influencé le choix des parures. La présence de trois assemblages différents dans les sites du corpus **pourrait donc être l'indice d'un choix local assez fort, reflétant peut-être un ancrage territorial plus accru et la volonté de renforcer des signes d'appartenance.** La parure, au même titre que les styles céramiques (Lemercier *et al.*, 2004, p. 251 ; Cauliez, 2011, p. 171), pourrait être un marqueur d'une mosaïque culturelle à la fin du Néolithique en PO-MVR**.**

2.4 Un fond commun pour les parures en PO-MVR ?

Les critères précédemment décrits (fonction du site, cadre chronoculturel) pourraient être des facteurs de variabilité, mais la prédominance de plusieurs critères et la présence de groupes régionaux aux caractéristiques communes, pourraient être expliquées par un fond commun à l'échelle régionale. Celui-ci participe à la définition de l'ambiance méridionale de la fin du Néolithique en Provence, jusque-là principalement définie sur la céramique, le lithique et l'exploitation animale (*Cf.* références bibliographique chapitre 1). En plus des productions matérielles, l'architecture, les pratiques funéraires, des éléments symboliques et idéologiques sont présents sur toute la zone d'étude, parfois même au-delà, sur l'ensemble du Midi méditerranéen (Cauliez, 2010, p. 243-245). La parure ne fait donc pas exception.

Un certain nombre de critères observables à travers les éléments de parure serait commun à la région, ou du moins aux trois sites du corpus. Ce fond commun est visible à travers la sélection des éléments de parure entrant dans les sépultures, la présence de parures réservées aux vivants, ou encore la distinction entre les éléments de parure en matière dure animale et ceux en roche et minéraux. Il est également défini par des associations sous-types/matières communes aux trois sites ou fréquemment découvertes dans la région.

2.4.1. Des éléments de parure fréquemment découverts à l'échelle régionale

A l'instar de certaines caractéristiques morphologiques des céramiques, de l'industrie lithique ou osseuse, découvertes tout au long du Néolithique final et dans toute la PO-MVR (Lemercier *et al.*, 2004 ; Cauliez, 2011), *Cf.* Chapitre 1 Sous-partie 4.3), **certaines associations sous-types/matières pourraient également être caractéristiques de ce fond commun.**

Les plus évidentes sont les perles discoïdes en calcaire, coquille et stéatite qui ont été découvertes sur les trois sites (si l'on ne prend pas en compte le gabarit) et sont très fréquemment retrouvées dans la région. D'autres éléments de parure mis au jour dans deux sites du corpus ont fréquemment été découvert dans des sites de PO-MVR : les pendeloques en canine de Canidae, les

perles coniques longue en *Dentaliidae* (ou les dentales utilisées sans transformation), et les perles ellipsoïdales régulières en stéatite. Dans une certaines mesures, les pendeloques en forme de griffe en os et les pendeloques trilobées en calcaire pourraient en faire partie. Certains éléments de parure comme les perles prismatiques ou les cristaux bruts en quartz hyalin, sont fréquents en Provence, et assez rares dans d'autres régions (Barge, Carry, 1986).

Pour autant, ce fond commun n'est pas uniquement caractérisé par des associations sous-types/ matière.

2.4.2. Une séparation visible entre éléments en matière dure animale et objets en roche et minéraux ?

A l'exception des objets ornementaux en métaux qui se distinguent de l'ensemble des éléments de parure, les ACM (*Cf.* ce chapitre sous-partie 1.4.1) montrent **une séparation entre les éléments de parure en matière dure animale locale peu investis techniquement et les objets en roche exogène aux chaînes et schémas opératoires plus longs**. Cette distinction pourrait faire référence à la dichotomie visible notamment dans l'industrie lithique entre objets du quotidien dont les schémas opératoires sont expéditifs et des objets d'origine exogène ou à haute technicité (Lemercier *et al.*, 2004, p. 214, 221-222 ; Provenzano, 2004, p. 44-46 ; Cottiaux *et al.*, 2007, p. 153).

Cette division pourrait être à l'origine de la sélection des éléments de parure entrant dans les sépultures. En effet, les pièces en matière dure animale aux chaînes opératoires les plus courtes, à l'exception des dents perforées et des *Dentaliidae*, semblent peu présentes dans les sépultures.

Cependant, s'il existe une différence nette entre les productions spécialisées et domestiques pour l'industrie lithiques**, cette dichotomie doit être nuancée pour les éléments de parure.** En effet, il n'y a pas deux groupes bien séparés, mais une différenciation progressive entre les deux. Les perles discoïdes en sont les exemples les plus parlants. Selon les ACM, celles en coquille ont plus de points communs avec celles en roche et minéral, qu'avec d'autres objets de parure en test. Leur forme semble donc être plus importante que la matière, tout du moins à l'échelle régionale, voire au-delà.

2.4.3. Un fond commun dépassant les limites de la Provence occidentale et de la moyenne vallée du Rhône ?

Plusieurs caractéristiques du fond commun pourraient avoir une répartition géographique plus large que la PO-MVR. Par exemple, les perles discoïdes sont majoritaires dans tout le sud de la France (Sohn, 2006, p. 95-96 et 125). La diversité des matières et des formes semble également un facteur commun à de nombreuses régions. En effet, dès le début du Néolithique final, le nombre de matériaux et de formes liés à des transformations de plus en plus complexes augmente de manière assez générale (Barge, 1982, p. 198 ; Roscian *et al.*, 1992 ; Laporte, 2009, p. 468). La PO-MVR est également concernée par ce phénomène. L'emploi de certains matériaux entre 3500 et 2000 av. n. è. (coquille, os, calcite et calcaire, quartz hyalin, dentale, lignite et variscite entre autres) se fait à large échelle particulièrement autour de la Méditerranée occidentale et serait lié à un système de valeurs symboliques communes (Thomas, 2014, p. 239). Toutefois, les éléments de parure de même forme peuvent prendre des significations différentes en fonction des cultures

(Sciama, 1998, p. 16-17), le choix des matières n'est pas forcément lié à une symbolique commune. Quant à la diversité des formes, faut-il y voir un accroissement de la liberté individuelle à choisir sa parure, un signe de richesse (Marchand, 2014, p. 399 et 401) ou des chaînes opératoires dites expéditives visibles dans l'outillage ? Il semblerait que la dernière proposition ne soit pas la raison principale (*Cf.* paragraphe 2.4.1), la question reste ouverte pour les deux premières.

3. Des éléments de parure aux fonctions et statuts variés ?

Le cadre chronoculturel, mais également la fonction des sites peuvent être des facteurs d'homogénéité ou de variabilité des éléments de parure et de leur caractéristiques. Cependant, ce ne sont pas les seuls paramètres pouvant expliquer les ressemblances et les différences. L'une de ces causes pourrait être les fonctions des objets de parure qui sont multiples : être esthétique, marquer l'appartenance à une groupe social ou ethnique, montrer un statut social, etc. (*Cf.* Chapitre 2 paragraphe 2.1.2). Leur statut, c'est-à-dire leur valeur objective et symbolique, peut également varier, expliquant ainsi l'hétérogénéité apparente à l'échelle régionale, il peut dans certain cas être lié à la fonction de l'objet. En prenant en compte différentes données, plusieurs fonctions semblent se démarquer.

3.1 Des éléments de parure qui n'en sont pas ?

Parmi ces fonctions, deux cas laisseraient à penser que certains objets du corpus ne seraient peut-être pas des éléments de parure, bien qu'ils en possèdent quelques caractéristiques. Les premiers pourraient être des outils percés et les seconds n'ont pu être portés sur le corps.

3.1.1. Des outils percés ?

Plusieurs associations sous-type/matière, particulièrement présentes à Ponteau, interrogent la définition de parure. En effet, leur forme les rapproche de celle d'outil. L'exemple des pendeloques subtriangulaires en os est le plus frappant. Leur morphologie est très proche des outils appelés pointe en os. Toutefois, une pointe en os perforée qui a servi d'outil (déterminée par une étude tracéologique) a été retrouvée sur le même site, mais elle n'est pas aussi régulière et travaillée que les potentielles pendeloques subtriangulaires (Mayca, 2012, p. 177). Cela ne permet pas d'éliminer l'hypothèse que ces éléments soient aussi des outils. Cela dépend de la définition même d'élément de parure.

Selon la définition d'Y. Taborin[224], ces pièces peuvent être comprises comme des éléments de parure qu'elles soient outil ou non. Si l'on prend la définition de S. Viola[225], Il semble nécessaire de réaliser des analyses tracéologiques sur ces pièces pour trancher. Cela permettrait peut-être de répondre en partie à la question. Cette problématique est également valable pour les apex de *Conidae* perforés voire les dents aménagées en pendeloque.

[224] Pièces de forme réduites permettant une attache. L'auteur précise que cette définition comprends les outils suspendus (Taborin, 2004, p. 16).

[225] Objets qui ont une signification dans le langage personnel ou collective (Viola, 2016, p. 271).

3.1.2. Des dépôts sépulcraux différents ? Le cas des éléments de parure non utilisables déposés dans les sépultures

Plusieurs objets découverts dans la nécropole d'Arles-Fontvieille et l'hypogée des Crottes présentent des caractéristiques qui laissent à penser que **ces pièces ne sont pas entrées dans les sépultures portées ou affichées en tant que telles sur les défunts**.

Il s'agit des perles prismatiques en quartz hyalin : celle d'Arles-Fontvieille est à l'état d'ébauche et celle de Roaix est cassée, ainsi que des perles en turquoise du même monument qui sont également fragmentées et dispersées dans une partie de la sépulture. De plus, il faut noter qu'une perle prismatique en quartz, cette fois-ci entièrement perforée et brisée, aurait été aussi découverte dans le dolmen de Coutignargues (Nicolas, 1890, p. 483 ; Cartailhac, 1894, p. 328).

Le fait de déposer des cristaux de quartz hyalin sans aménagement visible semble assez fréquent en Provence, mais plus rare en Languedoc (Barge, 1982). On peut citer le dolmen des Gavots à Orgon à une vingtaine de kilomètres de la nécropole d'Arles-Fontvieille qui a également livré un morceau de perle en quartz (Sauzade, 1979, p. 76), celui de Peicervier à Lorgues dans le Var (Sauzade, 1975, p. 249) ou encore les dolmens de Cabasse dans le Var qui ont livré des cristaux de quartz et un fragment de perle (Barge, Carry, 1986, p. 71 et 77). Brisé ou non, il semblerait que le quartz hyalin ait une signification voire une symbolique particulière pour les populations néolithiques de Provence. La faible présence de ces éléments de l'autre côté du Rhône montre qu'il s'agit avant tout d'une caractéristique provençale.

Comment expliquer **la présence d'objets fragmentés dans les sépultures** ? La turquoise et le quartz sont parmi les matières les plus dures du corpus. Or il s'agit des seuls éléments fragmentés. Il ne s'agirait donc pas de phénomènes taphonomiques. Si la dispersion des fragments de la couche 5 de l'hypogée des Crottes pourrait être expliquée par les déplacements des ossements, comment expliquer la fragmentation de ces éléments alors que le taux de fracturation d'objets plus fragiles est assez bas ?

Ont-ils été brisés volontairement ? Si oui, pour quelles raisons ? La cassure intentionnelle d'objets funéraire est pratiquée sur les outils de creusement, les objets socialement valorisés ou ceux du quotidien (Cappai, Melis, 2008). Le fait de déposer des objets dans les sépultures est déjà un acte de retrait de ces pièces de la circulation, de leur utilisation par les vivants. Ils deviennent irrécupérables. Cela modifie la manière dont ils sont perçus (Chapman, 2018, p. 63). Le bris d'objet funéraire est donc lié à des raisons supplémentaires : libération de l'esprit contenu dans l'objet pour accompagner le mort dans l'au-delà, réduction du risque de vol, répugnance à l'idée de les réutiliser, ou pour éviter que l'efficacité du rituel ne soit gâchée par l'utilisation ultérieure de ces objets à des fins profanes, crainte de la pollution, étroite relation entre l'objet et le défunt … (Grinsell, 1961, p. 476-478). *« […], the process of dismantling, breakage, placement and deposition of objects within graves provides a series of transformations in meaning, some of which would have echoed the transformation of the individual from life to death, but others*

that would have symbolised much broader themes of power and control »[226] (Chapman, 2018). Dans certains cas, l'évocation d'un statut peut être à l'origine du bris de l'objet (Chapman, 2018).

Si la possibilité d'un statut ou d'une signification particulière de ces objets peut être évoquée, il faudrait être certain que le bris de ces éléments de parure résulte bien d'une fracturation volontaire en réalisant notamment des expérimentations[227]. De même, il faudrait vérifier si les cristaux de quartz déposés dans d'autres sépultures ne présentent pas de système d'attaches qui ne nécessiteraient pas un aménagement du cristal (colle par exemple).

3.2 Les perles discoïdes entre homogénéité et variabilité

Les perles discoïdes (toutes matières confondues) sont très importantes en nombre. Elles sont aussi très fréquentes en Provence et en Languedoc. Ces caractéristiques laissent à penser que ces objets occupent une place particulière au sein des éléments de parure pour les populations du Néolithique final. Toutefois, cet ensemble qui semble homogène par sa forme est également objet de variabilités.

3.2.1. Un marqueur commun ?

Les perles discoïdes semblent se distinguer à l'échelle régionale, probablement à cause du pourcentage important de ces objets dans chaque site. Il s'agit effectivement du sous-type le plus représenté dans les deux sépultures (Roaix : 98,2% et Arles-Fontvieille : 79,2%). La proportion est plus faible pour le site de Ponteau (31,3%), mais les perles discoïdes y sont plus nombreuses que les autres sous-types. Elles ont été très régulièrement découvertes sur les sites de la fin du Néolithique en Languedoc et en Provence, notamment en ce qui concerne les trois matières principales (coquille, stéatite et calcaire).

Ces éléments de parure sont également caractérisés par une homogénéité de leur diamètre au sein des sites du corpus. En effet, sur 17 productions différenciées dans le chapitre précédent, 13 ont des diamètres homogènes à très homogènes (Tableau 101). Au contraire, les épaisseurs sont particulièrement variables. Elles sont en majorité hétérogènes ou peu homogènes. Toutefois, il faut noter que les épaisseurs minimales et maximales de ces perles sont souvent corrélées. Elles évoluent dans le même sens. Cela signifie que ces dimensions ont tout de même été un peu contrôlées. L'aspect hétérogène des épaisseurs est probablement dû à des choix de blocs de matière première (coquille d'épaisseur différente par exemple) ou de techniques (temps d'abrasion plus ou moins long ou sciage des blocs-barrettes avec des techniques ne permettant pas réellement de contrôler les épaisseurs). **Dans tous les cas, les fabricants n'ont pas cherché à obtenir des épaisseurs homogènes au contraire des diamètres.**

[226] *« [...], le processus de démantèlement, de bris, de placement et de dépôt d'objets dans les tombes fournit une série de transformations de sens, dont certaines auraient fait écho à la transformation de l'individu de la vie à la mort, mais d'autres qui auraient symbolisé des thèmes beaucoup plus larges de pouvoir et de contrôle. »* Traduction Deepl.com

[227] Elles n'ont pas été réalisées faute de temps, l'idée est en effet arrivée plus tardivement dans ma réflexion.

Ainsi, ce serait la masse de perles discoïdes qui serait importante, c'est-à-dire le fait qu'elles forment plus ou moins un cylindre quand elles sont enfilées les unes avec les autres. Cela est confirmé par une homogénéité des diamètres plus prononcée au sein des ensembles composés de perles discoïdes de l'hypogée des Crottes. On peut en déduire que si d'autres sous-types d'objets ont été associés aux perles discoïdes du corpus, leur taille différente au milieu de ces pièces aux diamètres homogènes les mettait particulièrement en valeur. Chaque perle discoïde n'est donc pas mise en avant dans la composition.

Association matière sous-type	CV diamètre	Homogénéité diamètre	CV ép. max	Homogénéité épaisseur max	Sûreté CV
Arles-Fontvieille-Perles discoïdes en calcaire	11%	Homogène	33%	Hétérogène	Non
Arles-Fontvieille-Perles discoïdes en variscite	20%	Peu homogène	30%	Hétérogène	Oui
Arles-Fontvieille-Perles discoïdes en coquille	11%	Homogène	5%	Très homogène	Non
Arles-Fontvieille-Perles discoïdes en vertèbre	9%	Particulièrement homogène	13%	Homogène	Oui
Arles-Fontvieille-Perles discoïdes en stéatite sans-Perles clivées	10%	Particulièrement homogène	29%	Hétérogène	Oui
Arles-Fontvieille-Perles irrégulières en turquoise	10%	Particulièrement homogène	23%	Hétérogène	Oui
Ponteau-Perles discoïdes en coquille	8%	Particulièrement homogène	41%	Hétérogène	Non
Ponteau-Perles discoïdes en stéatite S1-S2	26%	Hétérogène	34%	Hétérogène	Oui
Ponteau-Perles discoïdes en stéatite S3	13%	Homogène	46%	Hétérogène	Non
Ponteau-Perles discoïdes en calcaire	24%	Hétérogène	40%	Hétérogène	Non
Ponteau-Perles discoïdes en pierre autre	16%	Peu homogène	19%	Peu homogène	Oui
Roaix-Perles discoïdes en calcaire SGC1	6%	Particulièrement homogène	16%	Peu homogène	Oui
Roaix-Perles discoïdes en calcaire SGC2	9%	Particulièrement homogène	20%	Peu homogène	Oui
Roaix-Perles discoïdes en coquille	15%	Homogène	23%	Hétérogène	Oui
Roaix-Perles discoïdes en lignite	2%	Très homogène	5%	Très homogène	Non
Roaix-Perles discoïdes en stéatite SGS1	11%	Homogène	22%	Hétérogène	Oui
Roaix-perles discoïdes en stéatite SGS2	5%	Très homogène	32%	Hétérogène	Oui

Tableau 101 : Coefficient de variation des diamètres et des épaisseurs maximales ainsi que le degré d'homogénéité des mesures des productions de perles discoïdes mises en évidence dans chaque site

La longueur des schémas opératoire est une autre caractéristique commune à l'ensemble des perles discoïdes du corpus. Ils sont composéss en moyenne de cinq actions techniques minimales et quatre techniques (Tableau 102). De plus, les compétences et les savoir-faire nécessaires à leur fabrication ne sont pas très élevés même pour celles en roche (Kenoyer, 1991, p. 85 ; Laporte, 2009, p. 503 ; Thomas, 2011, p. 45 ; Bains *et al.*, 2013, p. 340). La fabrication de ces éléments de parure en série permet d'en réaliser de nombreux exemplaires et participe probablement au nombre élevé de ces objets dans les sites. Excepté les perles irrégulières en turquoise, aucune perle discoïde n'a été fabriquée avec une matière difficile à travailler. **Ces objets ne nécessiteraient donc pas un investissement technique très important**[228].

[228] Même si elles semblent relativement simples à fabriquer, les perles discoïdes sont régulièrement classées dans les chaînes opératoires dites complexes. La définition de « chaîne complexe » en serait la cause. En effet, elles sont définies en opposition aux chaînes opératoires simples. Il y a d'un côté, celles qui ne consistent qu'à créer le système d'attache (les simples ou objets non façonnés, bruts) et de l'autre, le reste des chaînes opératoires dont font partie les perles discoïdes (Taborin, 1974, p. 128-130 ; Barge, 1982, p. 37 ; Bonnardin, 2009, p. 77 et 83 ; Alarashi, 2014 ; Bar-Yosef Mayer, 2014, p. 94 ; Baysal, 2016, p. 52).

Matière et site des perles discoïdes	Nombre d'action techniques utilisées par objet	Nombre de techniques utilisées par objet
Coquille Arles-Fontvieille	Identifiées : 6-8 Maximales possibles : plus	Identifiées : 4-5 Maximales possibles : plus
Coquille Roaix	Identifiées : 4-6 Maximales possibles : plus	Identifiées : 5-8 Maximales possibles : plus
Coquille Ponteau	Identifiées : 6-7 Maximales possibles : plus	Identifiées : 4 Maximales possibles : plus
Stéatite S2 Arles-Fontvieille	Identifiées : 5-8 Maximales possibles : plus	Identifiées : 3-4 Maximales possibles : plus
Stéatite Roaix	Identifiées : 4-5 Maximales possibles : plus	Identifiées : 6-7 Maximales possibles : plus
Stéatite/ Pierre ind. Ponteau	Identifiées : 6-7 Maximales possibles : plus	Identifiées : 4 Maximales possibles : plus
Calcaire Roaix	Identifiées : 3-4 Maximales possibles : plus	Identifiées : 4-5 Maximales possibles : plus
Calcaire Ponteau	Identifiées : 4-5 Maximales possibles : plus	Identifiées : 3 Maximales possibles : plus
Vertèbre Arles-Fontvieille	Identifiées : 2-3 Maximales possibles : plus mais proche de 6	Identifiées : 2 Maximales possibles : plus mais proche de 4
Variscite Arles-Fontvieille	Identifiées : 5-7 Maximales possibles : plus	Identifiées : 5 Maximales possibles : plus
Turquoise Roaix	Identifiées : 5-7 Maximales possibles : plus	Identifiées : 4 Maximales possibles : plus
Lignite Roaix	Identifiées : 2 Maximales possibles : plus	Identifiées : 3 Maximales possibles : plus

Tableau 102 : Nombre de techniques et d'actions techniques minimum des schémas opératoires des perles discoïdes selon la matière et le site.

Autre point commun, les degrés d'usure sont assez variés au sein de chaque série, mais aucune ne présente d'usure très marquée. Sur tous les sites du corpus, une partie des perles discoïdes n'est ni très neuve, ni très ancienne.

De plus, les perles discoïdes sont très fréquemment retrouvées dans les sites de la fin du Néolithique final en Languedoc et en Provence, notamment celles en coquille, stéatite et calcaire. La présence des perles discoïdes en coquille sur toute la surface et dans tous les niveaux de la couche 5 de l'hypogée des Crottes démontrerait que **ces éléments de parure étaient peut-être plus accessibles.**

Le fait que ces objets soient du même sous-type, leur nombre abondant, leur fréquence importante, leur diamètre homogène ainsi qu'une certaine facilité à fabriquer ces éléments de parure se retrouve à l'échelle régionale. **Ils pourraient donc être communs, à la fois dans le sens de statut social peu valorisé** (fréquemment retrouvé, peu investit techniquement, peu mis en avant dans la composition de la parure, ni neuf ni très vieux)**, mais également dans le sens de marqueur de collectivité, d'appartenance à un groupe**, comme cela est le cas à Çatal Höyük (Bains *et al.*, 2013, p. 345-346). Pourtant, ces perles discoïdes sont également objets de variabilité. Elles présentent des caractéristiques différentes. Cela signifie-t-il qu'elles pourraient avoir des statuts différents ?

3.2.2. Les perles discoïdes ont-elles toutes un statut similaire ?

La diversité des perles discoïdes s'illustre à travers les matières premières utilisées et leur production.

3.2.2.1. Des matières différentes

Les perles discoïdes du corpus **présentent une importante diversité** puisqu'elles sont fabriquées à partir d'au moins huit matières différentes. Les proportions sont très variables d'un matériau à l'autre et d'un site à l'autre. Les perles discoïdes en coquille sont majoritaires, mais essentiellement concentrées dans un site (l'hypogée des Crottes). Le pourcentage des perles discoïdes en stéatite est assez important. Elles ont été découvertes sur les trois sites du corpus. Les autres matières sont assez marginales à part le calcaire, utilisé sur les trois sites, et les vertèbres de brochet qui ne sont concentrées que dans la nécropole d'Arles-Fontvieille (voire un seul monument). Les autres matériaux utilisés pour fabriquer des perles discoïdes ne sont présents que sur un site. Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille concentrent la turquoise, la variscite et les vertèbres de brochet ; l'hypogée des Crottes, le lignite et Ponteau les pierres indéterminées. Ces associations sous-types/matière sont toutes très rares en Provence. Il en est de même pour le Languedoc, à l'exception des perles en turquoise et variscite qui sont *a priori*[229] un peu plus fréquentes. **Les différences de fréquence pourraient être les indices de statuts différents,** notamment pour les matières les plus rares qui pourraient donner un statut plus élevé. Toutefois, les pièces en coquille, stéatite et calcaire, bien qu'elles soient fréquemment retrouvées, pourraient être valorisées par leur nombre important, témoignant d'une accumulation au sein des sites.

L'utilisation de différentes matières pour des objets de même sous-type peut être importante dans la définition de leur statut. En effet, les matières brutes peuvent être investies de symboliques ou significations particulières. Les imitations de matériaux sont les moyens les plus évidents permettant de mettre en avant un aspect symboliques. Les exemples ne manquent pas et sont significatifs de l'importance que peuvent avoir certaines matières aux yeux des populations qui ont cherché à les reproduire comme l'ambre (Odriozola *et al.*, 2019) et la turquoise (Taniguchi *et al.*, 2002 ; Baysal, 2014, p. 5 ; 2017, p. 9). Bien qu'aucune imitation de matériaux ne soit présente dans le corpus, la turquoise semble avoir une signification particulière aux yeux des populations du Néolithique final en PO-MVR. En effet, les perles irrégulières en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille présentent des particularités, elles n'ont pas fait l'objet de finition. Elles n'ont pas été polies et les traces de façonnage sont toujours visibles. De plus, leur morphologie est irrégulière. Les fabricants ne possédaient-ils pas les compétences pour polir ces perles ? Pourtant, les objets en turquoise de l'hypogée des Crottes sont entièrement polis. Il est donc possible que les perles en turquoise de chaque sépulture n'aient pas été fabriquées au même endroit et que les fabricants n'aient pas eu les mêmes savoir-faire. Autre possibilité, il s'agit d'un choix de ne pas polir et harmoniser les perles irrégulières en turquoise d'Arles-Fontvieille. Dans ce cas-là, la matière (et sa signification) serait plus importante que la forme.

[229] Le problème de détermination et de description de ces objets et ces matières est particulièrement important pour ce type d'éléments.

Ces matériaux ont des aspects différents, notamment leur couleur. Les tons rougeâtres sont présents grâce à certains objets en stéatite et en pierre indéterminée, le vert avec la variscite et la stéatite, le bleu avec la turquoise, le noir avec la stéatite et le lignite et les tons blanc-beige avec le calcaire et la coquille. **Or, les couleurs peuvent avoir une importance dans la saillance visuelle de la composition (Landragin, 2004, p. 18), mais également par les symboles qu'elles peuvent exprimer** (BoëTsch *et al.*, 2010, p. 9 ; Van Gijn, Raemaekers, 2014 ; Bar-Yosef Mayer, 2019, p. 85-86). Elles peuvent entre autres affirmer des statuts (Wickler, Seibt, 1995, p. 403-404 ; Bar-Yosef Mayer, 2019, p. 85). Par exemple, la circulation de parure en pierre verte ne concerne qu'une minorité d'individus dans le nord-ouest de la Meseta au Néolithique final et au Chalcolithique. Ces parures pourraient donc indiquer un statut social particulier (Villalobos García, 2015, p. 488-500). Ainsi la couleur rare des perles en turquoise et en variscite devaient participer à leur valorisation. Cependant, les symboles énoncés derrière ces couleurs sont très souvent liés à leur combinaison (Bar-Yosef Mayer, 2019, p. 85). Or, dans le corpus, seule l'association de perles discoïdes noires et blanches est avérée. La compréhension des symboles rattachés aux différentes couleurs ne peut être atteinte. Il est tout de même possible d'envisager qu'elles participent à l'énonciation de statuts différents.

Les origines des matières (voire des perles discoïdes elles-mêmes) sont également différentes. **La plupart des matériaux utilisés dans la fabrication de ces éléments sont majoritairement exogènes** (variscite, turquoise et stéatite). D'autres pourraient être locaux comme les vertèbres de brochet, le calcaire et le lignite, tandis que l'origine des perles discoïdes en coquille dépend du site : locale pour Ponteau, régionale pour la nécropole d'Arles-Fontvieille et exogène pour l'hypogée des Crottes. L'un des caractères valorisant de la valeur objective étant l'exotisme des matériaux, l'importante proportion de perles en matière exogène pourrait donc remettre en question le statut peu valorisé de ces objets, visible à l'échelle régionale, particulièrement dans le cas des matières dont le gisement est séparé de près de 1000 km (variscite) ou rare (turquoise).

3.2.2.2. Des productions différentes

En plus des différences liées à la matière, les perles discoïdes se distinguent par leur production au niveau de la standardisation ou du schéma opératoire. En effet, si ces pièces sont standardisées dans leur ensemble, elles présentent des degrés variés dans l'homogénéisation de leurs formes et dimensions. Les perles irrégulières en turquoise des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille qui ont déjà été évoquées ne sont pas similaires au niveau de leur forme, mais leurs dimensions sont homogènes. On peut également citer les perles en variscite du même site dont les diamètres (et dans certain cas la morphologie) ne sont pas homogènes. Cette différence semble correspondre à la manière dont ces objets sont produits : de façon individuelle après une expédition de quelques personnes sur les gisements de matière. En effet, R. Villalobos García émet l'hypothèse que de petits groupes, tous les ans ou tous les deux ans, sont allés chercher de la variscite (Villalobos García, 2015, p. 284). Après 3100 av. n. è., la fabrication (et l'exportation ?) serait concentrée sur les sites de Las Peñas et Los Arenales (Quiruelas de Vidriales, province de Zamora, Espagne) situés à une quarantaine de kilomètres du gisement. De plus, leur schéma opératoire implique une fabrication une à une de ces perles. L'absence d'homogénéité peut également être

un indicateur sur le fait que les perles appartenaient à différents défunts ou qu'elles aient été obtenues en plusieurs fois. Etant donné que l'assemblage de ces perles est indéterminé, il n'est pas possible de trancher. D'autres, au contraire, présentent une importante homogénéité, comme les perles discoïdes en stéatite de sous-gabarit 2 de l'hypogée de Roaix qui témoignent d'un soin particulier attribué à leurs caractéristiques morphométriques. Elles pourraient donc être issues d'une même production.

Les perles discoïdes sont standardisées par leur forme et leurs diamètres. Or, ces arguments sont souvent employés en faveur de fabricants spécialistes (Thomas, 2011 ; Heckel, 2018, p. 9), c'est-à-dire des individus pratiquant une seule et même activité la plupart de leur temps, avec une distribution à large échelle. Cependant, le lien entre les deux notions est plus complexe puisque, dans certains cas, tous les produits d'un spécialiste ne sont pas forcément standardisés, notamment au niveau des dimensions (Costin, 1991, p. 34 ; Wright *et al.*, 2008). De plus, les séries homogènes dans leur forme et leurs dimensions peuvent être interprétées autrement (*Cf.* Chapitre 2 paragraphe 5.2.1.5). Par ailleurs, la présence de différentes techniques ne vient pas appuyer l'hypothèse de productions spécialisées.

En effet, les perles discoïdes présentent différents schémas opératoires, notamment dans la manière de façonner les tranches (en série ou individuelle) ou de les perforer. Ces différences se retrouvent entre les sites, mais également en leur sein.

Ces variations intrasites interrogent sur le nombre de personnes impliquées dans la fabrication. En effet, il existe plusieurs possibilités :

- Ou les techniques étaient employées par un seul artisan ;
- Ou bien plusieurs individus étaient impliqués dans la fabrication de ces pièces. Ils utilisaient des techniques différentes ou bien présentaient des niveaux de compétences variés (Vidale, 1995, p. 75).

Au vu de la durée d'occupation du site, plusieurs personnes sont impliquées dans la fabrication des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes à Roaix et de Ponteau. Ce dernier site indique qu'il pourrait y avoir plusieurs individus fabriquant des perles de manière plus ou moins contemporaine. En effet, les perles discoïdes en coquille et en stéatite présentent différentes techniques de perforation qui ne sont pas liées aux phases. Si, dans le cas des pièces en stéatite, cela pouvait s'expliquer par une importation à partir de réseaux différents, celui des perles en coquille est plus compliqué à expliquer. L'homogénéité des diamètres (Tableau 101) sur l'ensemble des phases et les différentes techniques de perforation pourraient suggérer que le modèle est partagé par plusieurs personnes et qu'il se transmet. Toutefois, le faible nombre de ces pièces rend cette hypothèse fragile.

3.2.2.3. Des statuts variés ?

Les différences de matières, de couleurs, de provenance, d'homogénéité et de fréquence semblent indiquer des statuts d'objets différents. Il existerait des objets socialement valorisés comme les perles discoïdes en variscite ou les perles irrégulières en turquoise. En effet, leurs couleurs sont rares et leur matière exogène. De plus, ces associations sous-types/matière semblent être rares en PO-MVR. Si elles sont plus fréquentes en Languedoc, le nombre de perles discoïdes en « callaïs » est compris entre un et treize par site (Barge, 1982, p. 152-153 ; Roscian *et al.*, 1992, p. 231) contre 35 en variscite et 80 en turquoise pour la nécropole d'Arles-Fontvieille.

Certaines perles discoïdes semblent moins valorisées socialement comme celles en calcaire qui sont blanchâtres et dont la matière est locale. D'autres sont plus difficiles à situer. C'est le cas des perles discoïdes en vertèbre de brochet. En effet, c'est une association sous-type/matière rare, mais dont la matière est potentiellement locale. De plus, il s'agit des perles discoïdes dont l'investissement technique est le plus faible. La question se pose également pour les coquillages dont l'origine varie entre les sites : est-ce que le statut est différent en fonction de l'éloignement à la mer ? Il en est de même pour les perles en stéatite très fréquentes, mais dont la matière est exogène et qui montrent des différences fortes au sein des sites (*Cf.* chapitre 3), mais également entre eux. Dans ce dernier cas, les proportions étant suffisamment importantes pour chaque site, une comparaison plus poussée peut être réalisée.

3.2.3. L'exemple des perles discoïdes en stéatite

3.2.3.1. Différents diamètres pour différentes productions ?

Le premier critère de variation qui est visible est la taille des perles. En effet, les diamètres des perles se distinguent selon les sites (Figure 341, *Cf.* Annexes 1.10 Chapitre 4, p. 200).[230] Si l'on calcule le CV[231] obtenu en prenant en compte toutes les perles discoïdes en stéatite quel que soit le site, on s'aperçoit qu'il ne correspond à aucune des valeurs de CV intrasite. En effet, ces pièces présentent une homogénéité plus ou moins importante selon le site. La présence de différentes productions au sein des sites démontrés dans le chapitre 3 en est probablement la cause. Selon C. Heckel (2018, p. 13), les différences significatives de dimension et de CV entre les sites permettent d'**envisager des productions différentes entre les gisements.** Les perles discoïdes en stéatite des trois sites du corpus ne sont donc pas issues d'un même site producteur de perles en stéatite ou d'un même producteur itinérant. Pour affirmer cela, il faut vérifier que d'autres facteurs ne rentrent pas en jeu dans la variabilité des diamètres.

[230] Test de Kruskal-Wallis : Hauteur-diamètre des perles discoïdes en stéatite selon les différents sites du corpus : p-value < 0,000011. Elle est donc inférieure à 0,05. H_0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre les matières) est rejetée. Les p-values corrigées des tests de Wilcoxon-Mann-Whitney réalisés deux à deux entre les différents sites pour tester les variations de dimensions des perles discoïdes en stéatite, sont à retrouver dans les annexes 1.10 du chapitre 4, p. 200.

[231] Coefficient de variation

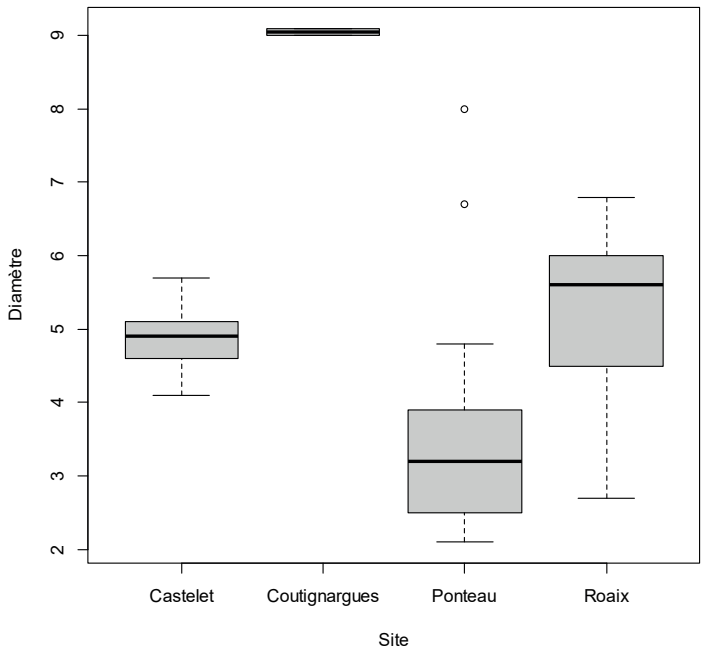


Figure 341 : Boite de dispersion des diamètres des perles discoïdes en stéatite selon leur site

◊ Les différents faciès de stéatite peuvent-ils être à l'origine de ces variations ?

Il existe une nette différence entre les perles discoïdes en stéatite de type S1-S2 et celles en S3 de Ponteau. La présence de deux sous-gabarits dans l'hypogée des Crottes séparant les perles discoïdes en S2 (SGS1) et celles de SGS2 en S3-S4-S5-S6 (qui sont des faciès assez proches) démontrerait que le type de stéatite peut influencer la taille des diamètres.

Toutefois, ces différences ne sont pas uniquement liées au type de stéatite. En effet, si l'on compare les perles discoïdes en stéatite de type S2, seul faciès présent sur les trois sites, les diamètres de ces objets sont distincts pour chaque site de manière significative[232] (*Cf.* Annexes 1.10 Chapitre 4, p. 200, Figure 342).

◊ La chronologie : un facteur de variation pour les perles discoïdes en stéatite ?

Les perles discoïdes en stéatite de la couche 5 de l'hypogée des Crottes et de Ponteau sont réparties entre différents niveaux (ou phases) indiquant une chronologie différente entre ces objets. La figure 343 montre que les diamètres semblent en partie varier en fonction de ces niveaux. À Roaix, les niveaux 5-1sup et 5-2 présentent des dimensions moins homogènes que les deux autres, mais cela est avant tout lié à la présence des deux gabarits dans ces niveaux. Si l'on n'observe que les diamètres des perles discoïdes en S2, il ne semble pas y avoir de différence selon les niveaux (*Cf.* Chapitre 3). Pour Ponteau, la différence de taille est assez marquée entre la phase 2 et la phase 3 (principales occupations du site, Figure 343). Cette diversité est confirmée par les perles en S2 (Figure 344).

[232] Test de Kruskal-Wallis : Hauteur-diamètre des perles discoïdes en stéatite de type S2 selon les sites : p-value < 0,000011. Elle est donc inférieure à 0,05. H0 (les moyennes de la dimension sont comparables entre les matières) est rejetée. Les p-values corrigées des tests de Wilcoxon-Mann-Whitney réalisés deux à deux entre les différents sites pour tester les variations de dimensions des perles discoïdes en stéatite de type S2, sont à retrouver dans les annexes 1.10 du chapitre 4, p. 200.

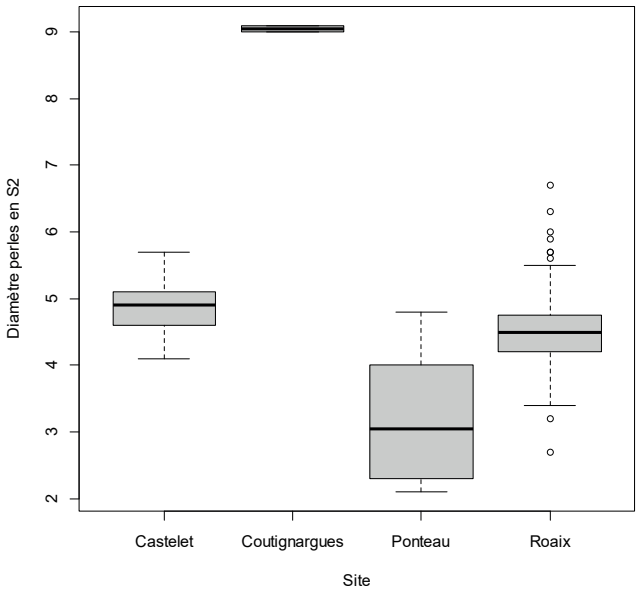


Figure 346 : Boite de dispersion des diamètres des perles discoïdes en stéatite de type S2 selon leur site

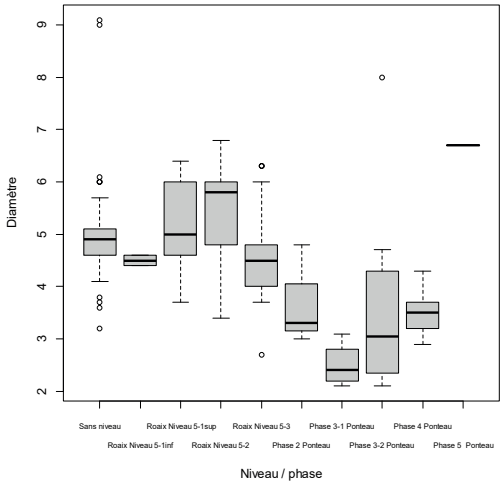


Figure 347 : Boite de dispersion des diamètres des perles discoïdes en stéatite selon leur site et leur phasage

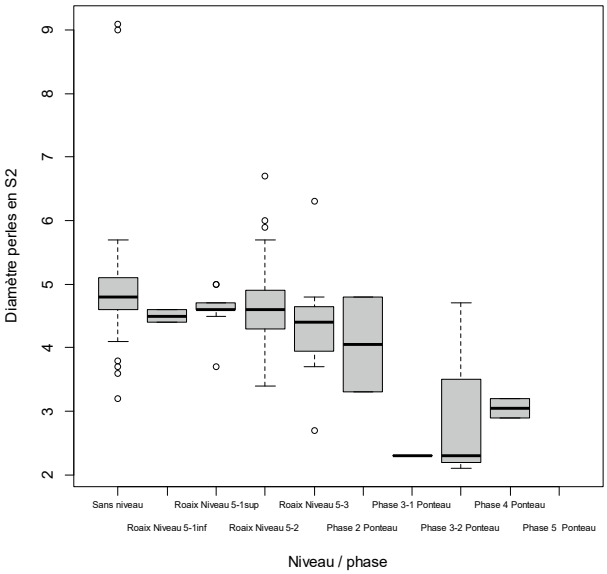


Figure 348 : Boite de dispersion des diamètres des perles discoïdes en stéatite de type S2 selon leur site et leur phasage

Par conséquent, les différences chronologiques pourraient ne pas avoir d'incidence sur la taille des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes mais seraient facteur de variation pour celles de Ponteau. Pour autant, la contemporanéité possible du dolmen de Coutignargues et l'hypogée du Castelet ne semble pas empêcher des différences dans le diamètre des perles discoïdes en stéatite. Le nombre de perles étant très faible à Coutignargues, il est toutefois difficile d'en déduire de réelles informations.

Bien que le phasage de l'hypogée du Castelet ne soit pas réellement connu, les publications signalent que les perles discoïdes en stéatite étaient soit réparties dans la couche sépulcrale, soit concentrées dans l'une des petites dépressions creusées le long des parois (Huard, 1876, p. 12 ; Cazalis De Fondouce, 1878, p. 13 et 18). Or, ces pièces sont très homogènes dans leur diamètre, quel que soit le type de stéatite. Étant donné que leur chronologie n'est pas connue, plusieurs hypothèses pourraient expliquer cette similarité :

- Les perles ont été fabriquées avec un soin particulier et utilisées sur une échelle de temps assez courte,
- Le modèle de fabrication s'est transmis entre les différents fabricants,
- Dans les deux cas, le lieu de fabrication serait le même, expliquant la faible variation des diamètres entre les perles. Les deux hypothèses ne sont pas incompatibles.

Pour conclure, il existe trois situations différentes pour les productions des perles discoïdes en stéatite :

- L'hypogée des Crottes présente deux gabarits différents séparant en partie les faciès de stéatite, mais qui peuvent être contemporains.
- Pour le site domestique de Ponteau, deux types de stéatite peuvent être regroupés au sein d'une même production. Toutefois, la chronologie semble avoir une influence sur le diamètre puisque les perles de la phase 3 sont plus petites que celles de la précédente (sans compter les perles discoïdes en S3 beaucoup plus grandes).
- Dans la nécropole d'Arles-Fontvieille, ces objets sont différents d'un monument à l'autre, mais très homogènes en leur sein, quel que soit le type de stéatite.

Il semblerait bien qu'il existe différentes productions au sein des sites et entre les sites.

Les différentes productions de perles discoïdes en stéatite de deux ensembles sépulcraux peuvent être considérées comme standardisées du fait de leur forme semblable, leur diamètre homogène, et l'utilisation de techniques similaires au sein de chacune des productions. Ce ne semble pas être le cas pour les perles de Ponteau qui présentent des dimensions et des techniques variées (notamment de perforation) même à l'intérieur de chaque phase. Est-ce que ces objets ont été importés sur le site en petite quantité, mais en plusieurs fois pendant chaque phase ? Le site est-il relié à plusieurs réseaux différents ? Dans ce cas-là, ces différents points d'approvisionnement auraient un modèle commun, car les perles ne sont pas si différentes que ça. L'hypothèse d'un seul atelier, mais comprenant plusieurs fabricants est également possible. Il faut cependant rappeler que le nombre de perles est faible sur ce site, rendant difficile une interprétation fiable. De plus, la taille de ces perles étant particulièrement petite, le CV peut très vite varier et brouiller ainsi les pistes.

3.2.3.2. Des productions différentes pour des statuts différents ?

Au sein de chaque site, plusieurs détails mettent en avant certaines productions qui semblent avoir un statut différent. À Ponteau, une partie des perles discoïdes en stéatite de la phase 3 ont de plus petites dimensions. Dans l'hypogée des Crottes, celles du sous-gabarit SGS2 sont très homogènes dans leur diamètre et semblent donc avoir fait l'objet d'un soin particulier. Ces pièces sont également peu ou pas usées et rattachées à peu d'individus contrairement aux perles du SGS1 qui sont mieux réparties au sein de la couche 5, mais moins homogènes dans leurs dimensions. Au contraire des perles de SGS2 de Roaix, celles de l'hypogée du Castelet qui semblent également être soignées dans leurs diamètres seraient éparpillées dans la couche, donc peut-être déposées avec plus d'individus. Elles se différencient aussi des perles du dolmen de Coutignargues, bien plus grandes. S'il est difficile de faire une comparaison entre les sites, il est possible d'envisager que différents statuts de perles en stéatite pouvaient coexister en leur sein.

Ces objets sont associés à des perles discoïdes en coquille et en calcaire dans la couche 5 de l'hypogée des Crottes à Roaix. La couche sépulcrale de l'hypogée du Capitaine (Grillon) a aussi livré des perles discoïdes en stéatite découvertes avec les mêmes objets qu'à Roaix mais aussi des perles cylindriques ou annelées en os. Dans le Tarn, elles sont associées à des pendeloques à coches et des pointes en os (Vaquer *et al.*, 2015, p. 72). Dans l'Hérault, ces perles discoïdes ont été mises au jour avec des perles à ailettes, des dents perforées et des perles en cuivre. *« Il apparait donc que les perles calibrées en stéatite jouaient un rôle d'élément de base dans la bijouterie du Néolithique final et du Chalcolithique de la plupart des cultures méditerranéennes. »* (Vaquer *et al.*, 2015, p. 72). Les perles discoïdes en stéatite seraient donc un marqueur commun permettant toutefois une potentielle distinction sociale.

Pour conclure sur les perles discoïdes, il est possible d'affirmer que deux niveaux de choix s'effectuent. Le premier, à l'échelle régionale (voire au-delà), semble imposer l'utilisation de perles discoïdes (donc la forme), le nombre important de ces objets, et l'homogénéité des diamètres. Il est possible que le choix de certaines matières (stéatite, coquille et calcaire) appartiennent également au niveau régional. Les perles discoïdes étant majoritaires dans le corpus, cela expliquerait que certains critères soient prédominants. Le deuxième semble se situer à l'échelle du site. Les choix y sont plus variés : matière et couleur, origine, dimensions, production et investissement. Cela laisse la possibilité de différencier des objets valorisés malgré une forme très courante. Cette distinction se ferait avec des matières premières rares et exogènes ou un soin plus important accordé lors de la fabrication de certaines perles. Pour autant, il n'est pas possible d'écarter l'hypothèse d'objets au statut relativement élevé pour les perles discoïdes en matière plus fréquemment employées comme les coquilles. En effet, il existe des exemples où ces objets ont probablement une haute valeur sociale. Les centaines de milliers de perles discoïdes en coquille composant les tuniques de plusieurs jeunes femmes inhumées dans le Tholos de Montelirio à Valencina de la Conception, près de Séville en Espagne en sont la preuve (Díaz-Guardamino Uribe *et al.*, 2016, p. 362 ; García Sanjuán *et al.*, 2019c, p. 37). Cependant, dans ce cas, c'est l'accumulation et la composition en tunique qui valorisent ces objets. Or, à l'exception d'un ensemble composé de 127 perles

discoïdes en coquille dans l'hypogée des Crottes, il n'existe pas de telle parure dans le corpus. Il semblerait donc que les perles discoïdes n'aient pas toutes un statut élevé.

3.3 Des marqueurs d'individualité ?

Certains objets pourraient donc avoir une fonction remettant en question leur appartenance à la catégorie des éléments de parure. Les perles discoïdes prédominantes dans le corpus pourraient avoir comme fonction de marquer l'appartenance à un groupe régional, mais également de démarquer les individus. La variabilité des éléments de parure peut également être liée à la fonction de marquer le statut des individus de certains objets, ou du moins, de les individualiser.

L'utilisation des éléments de parure comme marqueur d'individualité pourrait être l'un des usages variés des objets ornementaux du Néolithique final en PO-MVR, notamment pour les objets ne se démarquant pas au niveau régional. Cela justifierait en partie la variété de formes et de matières des éléments de parure.

Le terme d'individualité doit être considéré de deux manières. Le premier sens consiste à interroger la parure comme marqueur de statut des individus. Cette interrogation concerne bien sûr l'ensemble des éléments de parure du corpus. Malgré peu d'informations, les parures semblent dans les sépultures être proches d'ossements dans la nécropole d'Arles-Fontvieille et sont pour une partie avec certitude rattachées à des individus dans l'hypogée de Roaix. C'est donc bien du mobilier personnel. C'est une pratique très courante (Sohn, 2006, p. 144). Ces objets permettent donc de mettre en avant des individus au sein de gisements archéologiques où l'aspect collectif semble primer.

Il pourrait y avoir une exception à l'individualité de la parure. En effet, une partie des perles discoïdes en stéatite a été découverte dans une des dépressions de l'hypogée du Castelet. Ces pièces peuvent-elles être considérées comme un dépôt à part des ossements ? Malheureusement, le contexte ne permet pas de réponse.

Le terme d'individualité peut prendre le sens d'une démarcation par rapport au groupe. Il ne concerne pas tous les éléments de parure, mais uniquement les formes aux fréquences rares et très rares comme les pendeloques géométriques (en matière dure animale ou en roche et minéral). Ces éléments ne sont pas limités à la Provence puisque des morphologies très variées de pendeloques sont illustrées dans la typologie d'H. Barge (1982, p. 194) dont de nombreuses apparaissent dès le Ferrière. Les perles biconiques (en dehors de celles en métal) en stéatite et les anneaux pourraient également être concernés.

Ces formes rares sont-elles liées à une expression de l'individu ? À travers le port d'une forme rare, le porteur exprime-t-il son individualité, sa démarcation par rapport au groupe ? Des questionnements similaires ont été posés pour les plus hauts niveaux de Çatal Höyük où de nouvelles formes de perles fabriquées avec de nouvelles matières apparaissent (Bains *et al.*, 2013, p. 346). Ces nouvelles perles démontrent un élargissement des réseaux sociaux et des interactions et échanges entre communautés. Or, dans le corpus de cette étude, les perles discoïdes sont également des témoins de l'augmentation des échanges de parure de la fin du Néolithique. Les formes rares sont-elles là pour encore plus démarquer les individus qui les portaient ? Ces objets de pa-

rure peuvent également être interprétés comme l'expression de la liberté des individus (ou du moins d'une partie d'entre eux) à choisir leur parure (Marchand, 2014, p. 401).

3.4 Autre fonction ? L'exception des Dentaliidae et des dents de petits carnivores perforées.

Les *Dentaliidae* (qu'ils soient volume anatomique ou transformés en perles[233]) et les dents de petit carnivore perforées (canines et incisives) ont une fonction plus difficile à définir, mais qui se démarque des autres éléments de parure.

Parmi les volumes anatomiques, ces objets sont fréquemment retrouvés dans les sépultures de Provence et du Languedoc. Si, dans le corpus étudié pour cette thèse, leur présence est très marginale dans les sépultures (une dentale à Roaix et une canine perforée à Arles-Fontvieille), certaines sépultures sont connues pour leurs importantes collections, comme la grotte des *Dentaliidae* à Cheval-Blanc (Vaucluse) qui contenait 370 *Dentaliidae* ou l'hypogée du Capitaine qui en contenait 250 (Sauzade, 1983, p. 180 et 193). Les sites contiennent fréquemment des canines de *Canidae* perforées mais en petit nombre (Sauzade, 1983).

Pourtant ce sont des éléments en matière dure animale (pour la plupart des volumes anatomiques) peu investis techniquement. Pourquoi ces types d'objets sont très présents dans les sépultures alors que d'autres catégories proches (volumes anatomiques ou des objets en matière dure animale peu investis techniquement) n'y sont que très rarement découverts ? **Ont-ils une signification particulière ?**

Les *Dentaliidae* ne sont pas seulement présents en PO-MVR, on les retrouve en Languedoc au Néolithique ancien, Chasséen, Néolithique final (Ferrérien, Saint-Ponien, Vérazien), Chalcolithique notamment le Fontbouisse (Barge, 1982, p. 90-91). Ils représentent plus de la moitié des coquillages utilisés et sont répartis dans une trentaine de sépultures du Bassin parisien. Comme en PO-MVR, le nombre de ces éléments peut être important. Il est compris entre 20 et 40 (5 sépultures), voire dépasse 60, 80 ou 130 (Polloni, 2008, p. 75). Les *Dentaliidae* sont souvent retrouvés dans les niveaux campaniformes (*idem,* p. 228), mais également SOM (Sohn, 2006, p. 34). Ils sont présents dans les sépultures dès le Néolithique moyen dans le Centre-Ouest de la France et sur la façade atlantique (Laporte, 2009, p. 459-467)

La répartition des dents de *Canidae* perforées se fait également à grande échelle. Très fréquentes dans le Languedoc, elles sont attribuées au Néolithique moyen, final et sont en plein essor pendant le Fontbouisse (Barge, 1982, p. 192-195). Elles sont très rares pendant le Campaniforme, mais plus nombreuses au Bronze ancien (*idem*, p. 197). Il y a environ 80 dents de canidés dans le Bassin parisien, dont la majorité sont des canines de chien. Des dents de renard et de loup ont aussi été reconnues. Elles sont plutôt attribuées au Néolithique récent, type Seine-Oise-Marne (Polloni, 2008, p. 80-81 et 227). Ces éléments de parure sont également présents dans le Centre-Ouest de la France et sur la façade atlantique au Néolithique moyen et final (Sohn, 2006, p. 37 ;

[233] En effet, les études signalant les mesures et les traces techniques sont très rares dans ces deux régions pour la fin du Néolithique. Il n'est pas possible de déterminer s'il existe des différences de répartition entre les deux. J'ai donc pris le parti de considérer que la matière avait une plus grande importance que la taille pour ces objets-là.

Polloni, 2008, p. 225 ; Laporte, 2009, p. 459-467). Des canines ou incisives de *Canidae* perforées sont souvent découvertes dans les sépultures collectives de la Hesse et du sud de la Westphalie aux Pays-Bas appartenant au groupe de Wartberg (faciès régional du TRBK) entre 3400-2900 av. n. è., mais aussi en Belgique ou dans les niveaux Horgen en Suisse (Sohn, 2006, p. 32 ; Polloni, 2008, p. 223-225). De manière générale, ce sont des éléments ubiquistes qui semblent appartenir au fond commun de la parure néolithique et particulièrement à celui d'Europe du Nord et Centrale (Sohn, 2006, p. 109 ; Polloni, 2008, p. 229 ; Kyselý *et al.*, 2017, p. 127).

Ces éléments de parure à la répartition géographique très large ont très certainement des significations particulières. Si le contexte archéologique limité de notre corpus (absence de stratigraphie, d'information biologique sur les individus, peu de parures recomposées) et les rares informations qui ressortent des autres sites empêchent d'aller plus loin dans la signification des *Dentaliidae* et dents de *Canidae*, plusieurs hypothèses ont été proposées dans d'autres régions et périodes où ce type d'objet se démarque. Si les dents perforées (quelle que soit leur espèce) ont parfois été interprétées comme une valorisation de la chasse (Sidéra, 2003, p. 93-95), d'autres significations ont été proposées. En Bohème et en Moravie, les dents de canidés perforées ont fait l'objet d'imitation (Kyselý *et al.*, 2017, p. 105). Jusqu'au début du IIIe millénaire, ce sont les canines de cerfs qui sont imitées et déposées dans les sépultures de toute l'Europe, cette pratique a été remplacée par l'emploi de canines de carnivores notamment de chiens. Leur imitation pourrait refléter un manque de matériel de base ainsi que leur valeur relativement élevée et la nécessité de les remplacer dans certains cas. Elles mettraient en avant le rôle du chien, mais aussi le statut de certains individus puisqu'elles sont parfois concentrées dans les tombes des femmes riches (Kyselý *et al.*, 2017, p. 121 et 125-126).

Les *Dentaliidae* ont pu être utilisées comme bien d'échange ou comme mesure de valeur (Barton, 1994, Chapitre 3 ; Horváth *et al.*, 2020, p. 86). En Hongrie, dans la culture de Baden fin IVe millénaire av. n. è., ces objets sont employés pour marquer un statut et des différences sociales (Horváth *et al.*, 2020, p. 90). Au Levant, ils sont utilisés comme parure depuis le Paléolithique supérieur et jusqu'à l'Âge du Bronze. Ils pourraient être des marqueurs de mobilité, car ils sont plutôt découverts dans des populations de chasseurs-cueilleurs ou pratiquant le pastoralisme. Du fait de leur rareté, à certaines époques, les coquilles de *Dentaliidae* sont découpées en fines perles montrant ainsi leur importance (Bar-Yosef Mayer, 2008, p. 108).

La présence de *Dentaliidae* ou de dents perforées peut également être perçue selon une démarche symbolique à l'égard des matériaux issus du vivant. En effet, un façonnage intense efface toute trace de l'origine naturelle de l'objet. En ne transformant pas la matière, il pourrait y avoir réappropriation volontaire de ce que représentait l'animal. (Laporte, Dupont, 2019, p. 173).

Ainsi, si l'état actuel des connaissances ne permet pas de trancher entre ces différentes interprétations, ces éléments de parure semblent tout de même disposer d'une fonction voire d'un statut particulier au sein des assemblages.

3.5 Des éléments de parure aux statuts diversifiés ?

Interroger les fonctions des éléments de parure du corpus (utilisation autre que parure, marqueur de collectivité ou d'individualité, ou autres fonctions plus difficiles à déterminer) permet également d'appréhender leur statut, notamment à travers leur valeur objective, mais également symbolique, comme le démontrent les *Dentaliidae* et des dents de carnivores aménagées en pendeloque. Ces statuts sont-ils communs à l'ensemble des sites ou bien à l'instar des fonctions les assemblages de chaque site concentrent-ils des objets ornementaux au statut différent ?

3.5.1. Quelles valeurs objectives et symboliques pour les éléments de parure au sein des sites ?

3.5.1.1. Le statut des éléments de parure de Ponteau

Les éléments de parure de Ponteau très diversifiés (49 associations sous-type/matière) démontrent la place importante qu'avait la parure, mais aussi la liberté de création qui était laissée. Présentent-ils pour autant des statuts très variés ?

Dans le chapitre 3 (*Cf.* sous-partie 1.3.7), six groupes rassemblant des éléments de parure aux valeurs objectives similaires avaient été identifiés. **Certains ont probablement une valeur sociale assez haute, mais moindre que celle d'objets présents sur les deux autres site du corpus**. Les perles discoïdes en stéatite devaient être considérées comme des objets socialement valorisés du fait de leur matière exogène et de leur très petite taille nécessitant un investissement technique important ou tout du moins de grandes compétences. Les perles discoïdes en matière et pierre indéterminées avaient probablement un statut équivalent puisqu'elles sont de dimensions similaires et possèdent les mêmes caractéristiques techniques, bien que leur origine ne puisse être déterminée.

Le statut des objets en serpentinite (matière régionale ou exogène) est plus délicat à évaluer. Parmi eux se trouvent trois pendeloques en griffe dont l'investissement technique semble important. Leur forme, leur taille et leurs couleurs devaient les mettre visuellement en avant. Deux d'entre elles (les plates) auraient été fabriquées sur place. A ces objets, peuvent être ajoutées l'ébauche de hache-pendeloque et celle de pendeloque en quartz hyalin, car le nombre de techniques est presque identique, et les matières sont régionales et exogènes. La pendeloque en griffe arrondie, réalisée à partir d'une serpentinite un peu différente, se distingue et pourrait avoir une valeur sociale plus importante que les perles discoïdes en stéatite.

Les autres objets auraient un statut assez peu élevé. Parmi eux, les perles discoïdes en coquille et en calcaire. Les matières sont probablement d'origine locale. Ces matières n'étant pas difficile à travailler, et leur schéma opératoire n'étant pas très long, la fabrication de ces éléments de parure ne demandait pas un investissement particulier. De plus, ils sont très fréquents sur les sites du Néolithique final de PO-MVR et du Languedoc. Les objets de volume géométrique ou irrégulier en matière dure animale (os ou coquille) en font également partie. Si leur taille pourrait les mettre en valeur, ils ne nécessitent pas d'investissement technique important. Ces objets sont rarement découverts sur d'autres sites de la région et du Languedoc, ce qui pourrait les valoriser.

Pour autant, ils ne semblent pas être déposés avec les défunts dans les sépultures de PO-MVR. Cela signifie-t-il qu'ils sont moins valorisés que les perles discoïdes en coquille et en calcaire ?

Les objets possédant le moins de critères valorisants sont les objets de formes anatomiques (dent de petits carnivore, *Dentaliidae,* coquilles de *Cardiidae, Columbellidae, Conidae et Pectinidae*). En effet, leur matière est locale, les chaînes ou schémas opératoires sont courts, ils sont fabriqués sur place et fréquemment retrouvés sur les sites archéologiques. Si l'on ne prend en compte que leur valeur objective, ils sont peu valorisés socialement. Cependant, parmi eux les *Dentaliidae* et dents perforées semblent avoir une valeur symbolique particulière, bien qu'elle n'ait pu être déterminée avec certitude. La présence de ces éléments, mais également leur fabrication sur place interroge. Les messages que ces objets devaient transmettre semblent d'autant plus particuliers qu'ils sont fabriqués localement.

Les éléments de parure de Ponteau semblent donc se partager entre des objets au statut assez élevé, voire intermédiaire (principalement des objets en roches exogènes ou d'origine régionale) et ceux peu valorisés socialement en matière dure animale locale. Cependant, cette séparation entre les deux est poreuse, car certains objets ont des statuts plus difficiles à identifier.

3.5.1.2. Le statut des objets de parure de l'hypogée des Crottes

Au contraire de Ponteau les éléments de parure de l'hypogée des Crottes à Roaix sont moins diversifiés (21 associations sous-type/matière). En est-il de même pour leur statut ?

Les objets de parure les plus socialement valorisés de la sépulture seraient la perle en cuivre et celle en turquoise. En effet, leur matière est d'origine exogène et rarement utilisée. Elles demandent un investissement technique important dans leur transformation et pour l'extraction dans le cas du cuivre. Du fait de leur couleur ou de la brillance du métal, ces objets devaient être particulièrement mis en valeur au sein de la composition. De plus, les perles en turquoise posséderaient une valeur symbolique particulière car elles ont été peut-être été fracturées volontairement (*Cf.* ce chapitre sous-partie 3.1.2).

La question d'objets à haute valeur sociale se pose pour l'anneau en stéatite dont la couleur rouge, l'aspect exogène de la matière et la rareté de la forme pourraient être des facteurs de valorisation. Il en est de même pour la perle prismatique que sa taille devait mettre en valeur au sein de la parure et qui a nécessité un investissement technique important. Ce dernier objet, à l'instar des perles en turquoise, aurait également une valeur symbolique particulière puisqu'il a peut-être subit une fracturation volontaire.

Les perles discoïdes en stéatite et en coquille sont fabriquées avec une matière exogène, et elles sont très nombreuses. Les chaînes opératoires sont équivalentes en nombre minimum de techniques employées et leur matière n'est pas dure à travailler. L'investissement technique, s'il n'est pas minimal, est moindre que pour la fabrication des perles en cuivre et en turquoise. Ces objets sont très fréquemment retrouvés dans les sites contemporains du Midi de la France. La valeur objective de ces perles discoïdes serait similaire mais **moins élevée que celle des objets présentés avant**. Cependant, leur valeur symbolique pourrait être différente. En effet, les perles discoïdes en coquille et en stéatite n'ont pas la même répartition au sein de la couche 5 :

- Celles en coquille ont été découvertes sur l'ensemble de la surface de la sépulture et dans tous les niveaux.
- Celles en stéatite ont une répartition moins étendue.

De plus, les perles discoïdes en stéatite peuvent être séparées en deux groupes selon leur dimensions, leur type de stéatite et leur chaîne opératoire légèrement différente. Comme évoqué précédemment, ces groupes ne sont pas localisés au même endroit dans la sépulture. Les perles discoïdes en stéatite du sous-gabarit SGS2 pourraient avoir statut un peu plus élevé que celles du SGS1, car leur investissement technique est un peu plus important. Elles ne devaient être portées que par un nombre d'individus limité.

Leur répartition montre que les perles discoïdes en stéatite semblent être limitées à une partie de la population, contrairement à celles en coquille qui semblent plus accessibles. Il s'agit pourtant d'éléments d'origine exogène dont le nombre témoigne de l'accumulation. Il est difficile de se prononcer sur le statut de ces éléments de parure. Les perles discoïdes en coquille sont-elles moins valorisées du fait de cette plus grande accessibilité apparente ?

Les perles discoïdes en calcaire possèdent un certain nombre de caractéristiques similaires à celles en coquille (accumulation, investissement technique intermédiaire, fréquence élevée en PO-MVR et en Languedoc, répartition sur l'ensemble de la couche). Pourtant, elles sont probablement moins valorisées socialement car la matière est vraisemblablement locale.

Il est difficile de classer les autres éléments de parure selon leur valeur. Les anneaux et disques en calcaire sont peu retrouvés sur les sites mais sont en matière locale. La perle conique en dentale et les perles ellipsoïdales régulières en stéatite sont d'origine exogène mais fréquemment retrouvées sur les sites archéologiques. Les pendeloques trilobées en calcaire et les pendeloques en os en forme de griffe sont assez fréquemment retrouvées, fabriquées avec des matières probablement locales, mais présentent des chaînes opératoires assez longues. Dans tous les cas, le faible nombre de ces différents types d'éléments de parure et leur répartition sur le site laissent à penser qu'ils semblent limités à quelques inhumés. Il est également intéressant d'observer que leur position se distingue particulièrement de celle des perles discoïdes dans le niveau 5-1.

Contrairement à Ponteau, les objets peu valorisés socialement ne semblent pas être représentés sur le site. De rares éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes semblent avoir une haute valeur sociale, tandis qu'une grande majorité des objets ornementaux semble avoir un statut intermédiaire. Ils sont probablement moins valorisés que les perles en turquoise et en cuivre et dans une certaine mesure que l'anneau en stéatite et la perle prismatique en quartz hyalin. Cependant, comme à Ponteau, il semble y avoir de nombreuses nuances.

3.5.1.3. Le statut des objets ornementaux de la nécropole d'Arles-Fontvieille

Dans la nécropole d'Arles-Fontvieille, les objets de parure présentent une variation assez importante. Comme d'autres types de mobilier (grandes lames et poignard en silex, poignard en cuivre), plusieurs objets de parure pourraient avoir **une très haute valeur sociale** :

Les objets en métal (matière exogène) qui y sont concentrés et qui se distinguent par leur taille et leur poids (Viel *et al.*, A paraitre). Ces objets sont rares et leur fabrication a demandé un in-

vestissement technologique important. Bien que leur agencement au sein de parures soit inconnu, leur couleur et leur brillance devaient les mettre en évidence.

Et la pendeloque quadrangulaire en Charonia lampas. Si cette matière n'est pas forcément exogène, la taille de cet élément (105 mm) la mettait particulièrement en évidence et devait exiger des compétences et un investissement technique important. De plus, il n'existe à l'heure actuelle aucun équivalent à cet objet.

D'autres objets, un peu moins rares se distinguent particulièrement par leur nombre et la provenance lointaine de leur matière. Il s'agit des perles en variscite dont l'origine ibérique est actuellement la plus éloignée du site (pour l'ensemble du corpus), des perles en turquoise nécessitant un investissement technique important et des perles ellipsoïdales régulières en stéatite. En effet, l'effectif de ces objets dans les sites languedociens semble être compris entre un et dix contre 66 dans la nécropole d'Arles-Fontvieille.

La question d'un statut élevé se pose pour les perles en serpentinite dont l'origine pourrait être régionale, mais qui ont fait l'objet d'un investissement technique important notamment dans le polissage de finition. Leur grande taille les mettait probablement en avant au sein de la composition. Ces objets pourraient avoir une valeur sociale importante, mais moindre que ceux présentés juste avant. Il en est de même pour la pendeloque quadrangulaire droite en quartz hyalin et celle de forme elliptique en pyroxénite sodique (matière exogène) dont les matériaux sont difficiles à travailler et qui sont plus rarement découvertes sur les sites archéologiques.

Le statut élevé de ces objets ne peut s'appliquer à tous les éléments de parure de la nécropole. **D'autres ont une valeur sociale plus difficile à déterminer**. Parmi ces objets, les perles discoïdes en stéatite, notamment celle du Castelet, semblent avoir **un statut intermédiaire**. En effet, si leur fabrication n'a pas nécessité des compétences ou un investissement technique très important, la grande homogénéité de leur diamètre indique qu'elles ont fait l'objet d'un soin particulier. De plus, leur matière exogène et leur nombre (519) témoignent d'une certaine valeur. Cependant, selon les données des fouilleurs, en dehors des 128 découvertes dans une des dépressions creusées le long de la sépulture, les perles discoïdes en stéatite de l'hypogée du Castelet auraient été découvertes de manière dispersée dans la couche. Cela pourrait indiquer une répartition de ces perles entre plusieurs individus et une accessibilité plus importante à ces perles. Leur statut pourrait-il en être amoindri ? Pour autant, l'absence d'information précise sur leur localisation et sur le fonctionnement de la sépulture ne permet pas de trancher. Il ne faut pas oublier qu'elles auraient pu être plus concentrées au départ avant d'être éparpillées dans la couche des ossements au fil des inhumations.

Le statut de l'ébauche de perle prismatique en quartz hyalin et de la canine de *Canidae* perforée est également difficile à définir. En effet, en prenant uniquement en compte la valeur objective, ces objets ne sont pas valorisés socialement : les chaînes opératoires sont très courtes, ils ne sont pas rares et la matière est probablement locale. Pour autant, ils semblent avoir une fonction particulière, leur donnant une valeur symbolique différente. Elle n'est cependant pas quantifiable. Le statut de ces objets est difficilement classable.

D'autres éléments de parure auraient un statut assez peu élevé. Il s'agit :

- Des perles discoïdes en calcaire et en coquille (bien que ces dernières se distinguent des autres sites par leurs dimensions) du fait de leur matière probablement locale ou régionale et de leur fréquence importante ;
- Et peut-être des perles discoïdes en vertèbre qui, bien qu'elles soient peu fréquentes, sont en matière dure animale et ont un schéma opératoire plus court que les autres objets.

Les éléments de parure de Roaix présentent de nombreuses nuances dans leur statut : les objets à très haute valeur sociale, ceux particulièrement valorisés, d'autres au statut plus intermédiaire et assez peu élevé.

3.5.2. Des caractères valorisants communs aux trois sites : l'allochtonie des matières et l'investissement technique

Cette revue des différents statuts présents sur les sites du corpus a montré un certain nombre de points similaires. En effet, une partie de la valeur objective des objets semble être commune au trois sites du corpus : le caractère allochtone des matières et l'investissement technique.

Il semblerait que l'aspect exogène de la matière soit un facteur au poids important dans la valeur objective de l'objet. Il s'agit d'une caractéristique valorisante présente à l'échelle régionale. Cette importance de l'exotisme de la matière, connue en ethnologie et anthropologie sociale (Dupuy, 2009, p. 132-133) est également démontrée à travers la présence d'une cache d'éléments en silex de la vallée du Largue (Forcalquier) découverte sur le site de Ponteau (Margarit, communication personnelle). Les objets en métal en provenance du Languedoc ou de l'Italie, en silex du grand Pressigny, en ambre, découverts en nombre restreint dans la région en sont aussi l'illustration (Courtin, 1974, p. 207 ; Ambert, 1998, p. 67-69 ; Gardin (Du), 1998, p. 344 et 348 ; Furestier, 2007, p. 137). Cela montre la valeur qu'accordaient les populations de la fin du Néolithique en PO-MVR aux matériaux exogènes. Cela montrerait d'autant plus l'importance accordée aux défunts puisque les objets de parure des sépultures sont majoritairement exogènes.

L'investissement technique pourrait également jouer sur la valeur sociale donnée aux éléments de parure du corpus. Il a été quantifié en prenant en compte l'aptitude de la matière à être transformée, le soin particulier accordé aux dimensions, la longueur de la chaîne opératoire et le soin accordé à l'aspect final de l'objet. Là encore, cette caractéristique valorisante n'est pas rattachée uniquement aux éléments de parure pendant cette période. Les industries lithiques et en matière dure animale sont également constituées d'objets dont l'élaboration nécessite de grandes compétences techniques (Lemercier *et al.*, 2004, p. 214, 221-222 ; Provenzano, 2004, p. 44-46 ; Cottiaux *et al.*, 2007, p. 153). Les grandes lames en silex de la vallée du Largue dépassent parfois 30 cm *« […] tout en ayant une grande régularité et une remarquable finesse »* (Vaquer, Renault, 2015, p. 89). Certaines sont retouchées en poignards qui demandent un niveau technique très exigeant. Ces objets sont recherchés puisqu'ils circulent de la plaine du Pô jusqu'au Pays basque et de Suisse jusqu'au Pays Valencien (Honegger, 2006, p. 46 ; Plisson *et al.*, 2006, p. 73 ; Vaquer, Remicourt, 2012, p. 249 ; Vaquer, Renault, 2015, p. 89). L'investissement technique est donc une caractéristique valorisante importante.

A l'inverse, une caractéristique valorisante se démarque par son absence : aucun objet très vieux n'a été identifié de manière certaine dans les sites du corpus. En effet, aucune trace d'usure très marquée n'a été relevée sur les objets. Comme la plupart des éléments de parure du corpus ne sont ni vraiment neufs ni très usés, le critère « usure » n'a pas été vraiment exploité dans la détermination du statut des objets.

Bien que certains critères soient communs aux trois sites, la description du statut des objets selon le site a démontré la présence de nuances plus ou moins grandes. Elles ne sont pas forcément identifiables si l'on ne regarde pas dans les détails. La partie suivante développera un exemple.

3.5.3. Des éléments de parure particulièrement valorisés : les objets en métal

Les éléments de parure en métaux qui se distinguent particulièrement des assemblage devaient être porteurs du statut social des individus. Ils sont très peu nombreux (0,2% de la série). On y trouve trois perles, deux en cuivre (une biconique, l'autre indéterminée) et la dernière biconique en or, mais aussi une plaquette en or (qui aurait été enroulée pour former un cercle), un anneau et un bracelet en cuivre. Les deux derniers étant peut-être plus tardifs (*Cf.* Chapitre 3 Paragraphe 3.2.2.4.3), ils ont été exclus de cette partie.

Les perles biconiques en cuivre sont rares en Languedoc et inconnues en dehors de mon corpus en Provence. Il faut toutefois signaler une présence plus importante de ces perles dans les Grands Causses et l'utilisation du cuivre de manière assez fréquente dans la fabrication d'autre type de perles en Languedoc (Barge, 1982, p. 164 ; Gutherz *et al.*, 2005, p. 122). La perle de l'hypogée des Crottes étant incomplète, le sous-type n'est pas déterminé, il n'est pas possible d'en déterminer la fréquence. Les perles biconiques en or sont très rares en Languedoc et celle d'Arles-Fontvieille est unique en PO-MVR.

Les techniques utilisées pour fabriquer ces objets sont très différentes de celles des autres éléments de parure. L'investissement demandé est plus grand dès la récupération de la matière première, car la masse des deux perles biconiques est très importante. L'or est une matière qui se travaille plus facilement (Murillo-Barroso, Montero Ruiz, 2017, p. 279). Toutefois, si le procédé de fabrication est similaire à celui de la perle du site de Cau del Tossal Gros (Torroella del Montgrí, Baix Empordà, Girona, Espagne), il demanderait un grade élevé de connaissances et une dextérité technique importante. Il en est de même pour d'autres objets en or (Soriano Llopis *et al.*, 2012, p. 157 ; Armbruster, Rey, 2015, p. 141). Du fait de l'allochtonie de sa matière, de sa rareté, de l'investissement technique important qu'elle a demandé et de son aspect visuel (couleur, brillance et grande taille) la mettant probablement en évidence dans la composition, **la valeur objective de la perle biconique en or en fait un objet particulièrement valorisé.**

Le statut de la perle biconique en cuivre est un peu plus difficile à établir. En effet, cet objet est fait dans une matière relativement fréquente, mais exogène, voire particulièrement exogène dans le cas du poignard de Bounias qui ne proviendrait pas des mines du Languedoc, mais peut-être d'Espagne (Gutiérrez Sáez, Bashore Acero, 2014, p. 320 ; Labaune, 2016, p. 118). La masse notable de la pièce a dû demander un investissement important dans l'extraction du cuivre. Cependant, une fois extrait, le cuivre ne nécessite pas une technologie particulièrement complexe. En effet,

en Espagne, la fabrication d'objet en cuivre se fait à l'intérieur des villages, dans des contextes qui semblent refléter une production collective et domestique. Il n'y a pas de réseaux d'échange sur de très grandes distances de ces objets (Murillo-Barroso, Montero Ruiz, 2017, p. 279). Il en est de même pour les produits en cuivre du Languedoc qui ne se diffusent qu'à moyennes ou courtes distances, notamment dans le cas des perles pour lesquelles la production locale est importante (Mille, Carozza, 2009, p. 163-164 et 167).

Le cuivre semble se décliner de manière différente au niveau symbolique selon le contexte. En Espagne, cette matière n'est pas utilisée pour fabriquer des bijoux pendant le Chalcolithique. On retrouve peu d'objets en cuivre dans les sépultures. *« […] it reveals the limited ideo-technical value reached by metal during the Chalcolithic, perhaps as a consequence of its great abundance and accessibility on the Iberian Peninsula »*[234] (Murillo-Barroso, Montero Ruiz, 2017, p. 280-281). En Languedoc, l'exploitation locale de la métallurgie a accompagné une mutation complexe, mais restreinte géographiquement (Mille, Carozza, 2009, p. 168).

L'analyse du cuivre des objets du corpus et la détermination de sa provenance permettront de mieux percevoir le statut de la perle biconique et de celui des autres éléments de parure. **Toutefois, leur rareté et leur provenance exogène permettent de considérer qu'il s'agit d'objets à très haute valeur sociale**, avec, cependant, des nuances entre eux.

3.5.4. Des nuances de statut aux limites encore floues

Ces nuances dans le statut des éléments de parure ne peuvent pas toujours être bien définies et quand elles le sont, elles ne peuvent pas forcément être hiérarchisées. Plusieurs raisons sont à l'origine de ces problèmes. Premièrement, **tous les critères ne sont pas systématiquement identifiables** dans le contexte de cette étude notamment la saillance visuelle physique qui nécessite d'avoir la parure entière pour la caractériser.

Deuxièmement **chaque critère peut présenter de nombreuses variations**. Les combinaisons sont multiples, compliquant la distinction entre les valeurs. Les statuts extrêmes sont relativement faciles à reconnaître mais ne peuvent être appliquées à une association sous-type/matière du corpus. La valeur minimale d'un élément de parure serait caractérisée par une matière locale, une fréquence élevée de cette association, une chaîne opératoire très courte et un matériau facile à travailler, c'est-à-dire un investissement technique faible. L'objet ne se distinguerait pas des autres dans la composition de la parure et ne serait ni neuf ni très vieux (*Cf.* tableau Annexe 2.1 chapitre 4, p. 204). Il aurait fallu avoir des parures uniquement constituées de dents perforées ou de coquilles plus ou moins entières percées. Or, ces objets ont été retrouvés dans des contextes où il n'est pas possible de dire s'ils étaient associés ou non à d'autres éléments de parure. Cependant l'exemple des canines de *Canidae* aménagées en pendeloque et des *Dentaliidae* est particulièrement intéressant car il démontre bien que **la valeur objective n'est pas suffisante pour déterminer le statut des éléments de parure**. En effet, si leur valeur objective indique des objets peu valorisés socialement, le contexte semble révéler qu'ils ont une place particulière aux yeux des populations

[234] *« [...] il révèle la valeur idéo-technique limitée atteinte par le métal au cours du Chalcolithique, peut-être en raison de sa grande abondance et de son accessibilité dans la péninsule ibérique »* (traduction Deepl.com)

du Néolithique final en PO-MVR. **Cet exemple démontre bien que la valeur symbolique doit également être prise en compte dans la définition du statut.**

Il en est de même pour la valeur maximale. Aucun objet du corpus ne présente à la fois les cinq critères les plus valorisants (exogénéité de la matière, rareté, investissement technique, saillance visuelle, et état neuf ou grande ancienneté) de manière clairement établie. En effet, si la perle biconique en or ou la pendeloque quadrangulaire courbe en *Charonia lampas* de la nécropole d'Arles-Fontvieille figurent parmi les objets les plus socialement valorisés, on ne peut actuellement pas leur appliquer l'ensemble des critères valorisants. L'usure de la perle et la provenance de la pendeloque ne sont pas établies. Pour autant, cela n'empêche pas de considérer que la valeur objective de ces deux objets est probablement très haute, ainsi que celles des autres objets à matière exogène, rareté et investissement technique important. **Entre ces deux extrêmes, les combinaisons sont multiples.**

4. Discussions et perspectives

Le corpus de cette étude est principalement caractérisé par une hétérogénéité des éléments de parure présentant des critères très différents, qui va de pair avec des assemblages d'éléments de parure très différents d'un site à l'autre. Cependant les collections étudiées sont également définies par une certaine homogénéité puisque des modalités sont très largement majoritaires. Ainsi les perles discoïdes et leurs caractéristiques dominent le corpus. Différents facteurs pouvant expliquer ce constat ont été exposés dans les parties précédentes : fonction et caractéristiques des sites, cadre chronoculturel, fonction et statut des objets de parure. Interroger ces paramètres entrainent plusieurs questions qui seront traitées dans la dernière partie : quel est le lien entre le statut des éléments de parure, tel qu'il est définissable en archéologie, et celui lié aux catégories définies en anthropologie ? Quelle relation peut-on établir entre la fonction des objets et le statut de l'individu, bien que le contexte archéologique soit pauvre en information sur leur identité biologique ? Quel est le statut des populations occupant les différents sites du corpus ? Et quelles sont les indications visibles à travers les parures sur l'organisation des sociétés du Néolithique final en PO-MVR. Quels que soient les renseignements, les résultats de cette étude soulèvent de nouvelles questions.

4.1 Entre richesses et objets ordinaires

Le statut défini grâce à la valeur objective et symbolique basées sur des critères archéologiques, ne permet pas de connaître le véritable rôle que pouvait jouer les éléments de parure au sein des sociétés. Il sert à toutefois à établir des catégories. Leur caractérisation a démontré qu'il existait une palette de nuances de statut entre le moins et le plus valorisé. Peut-on aller plus loin dans l'interprétation ? Peut-on les comparer à des statuts d'objets décrits par les ethnologues et anthropologues sociaux ? Les éléments de parure à haute ou très haute valeur sociale sont-ils synonymes de richesse et les moins valorisés considérés comme des objets ordinaires, c'est-à-dire des objets manipulés par un plus grand nombre de personnes ?

4.1.1. Richesse, monnaie et objets précieux : quel statut pour les éléments de parure socialement valorisés ?

Peut-on traduire la valeur sociale de ces éléments de parure en catégories décrites par l'anthropologie culturelle, notamment celles qui sont socialement valorisées ? La présence d'objets ornementaux en matière exogène est synonyme de circulation de ces pièces (ou du matériau brut). Cette circulation s'est probablement faite par échange. Or, ce critère est à la base de nombreuses catégories définie par les anthropologues (*Cf*. Chapitre 2 Paragraphe 5.4.3.3) : comme les richesses, les monnaies et les objets précieux.

◊ Les parures étaient-elles considérées comme des richesses ?

Certains éléments de parure de PO-MVR peuvent-ils être considérés comme des richesses ? Cela dépend de la définition. Si l'on prend la définition d'A. Testart (2005, p. 32 ; 2013, p. 16), il faut pouvoir prouver que les sociétés du Néolithique final en PO-MVR utilisaient des paiements pour les obligations sociales, question difficile et épineuse que je n'ai pu résoudre. Si l'on prend la proposition de C. Darmangeat (2020, p. 261), seul l'aspect exogène de certaines pièces pourrait suggérer des échanges, correspondant ainsi en partie à la définition. Celle d'A. Gallay (2013, p. 26) fait intervenir la notion de surplus. Il semblerait que les activités agropastorales en produisent (Blaise, 2010, p. 298-299 ; Negroni, 2014, p. 150 ; Piatscheck, 2014, p. 300-301). Les parures exogènes auraient-elles été échangées contre ces surplus ? Ou bien contre d'autres objets ? S'il est probable que les parures exogènes soient considérées comme des richesses par les populations de la fin du Néolithique de PO-MVR, il ne faut pas exclure qu'une partie de ces éléments soient également liés à des déplacements d'individus. Les richesses peuvent prendre différentes formes (*Cf.* Chapitre 2 Paragraphe 5.4.3.3), notamment celles de monnaies (primitive ou non) ou d'objets précieux qui ont plusieurs caractéristiques communes. Plusieurs caractéristiques définies par cette étude permettent d'interroger leur présence au sein du corpus (*Cf.* tableau Annexe 2.2 chapitre 4, p. 205).

◊ Parures et monnaies

L'une des difficultés pour savoir si les éléments de parure ont pu être utilisés comme monnaie est que le critère de rareté donné dans les définitions n'est pas forcément bien délimité. Est-ce que le nombre d'éléments circulant de cette monnaie doit-être réellement faible ou bien s'agit-il d'une rareté relative créée par l'exogénéité (Dupuy, 2012, p. 98) ?

Si l'on prend les autres critères définissant une monnaie (homogénéité, divisibilité, durabilité et exogénéité[235]), quelques associations sous-types/matière pourraient en partie correspondre. Pour être divisible, il faut être présent en quantité suffisante. Les perles discoïdes et celles en *Dentaliidae* semblent correspondre aux critères. Ces objets répondent pour la plupart au critère d'exogénéité. Seules les perles discoïdes en calcaire (sur tous les sites) et celle en coquille de Ponteau seraient faites en matières locales, bien que, pour les dernières notamment, aucune fabrication sur place n'a été mise en évidence. Toutefois, pour A. Testart (2005, p. 41), les monnaies primitives sont caractérisées par l'absence de *« petites coupures »* car elles ne servent pas à payer des

[235] Je n'ai pas pris en compte la portabilité puisque par définition, tous les éléments de parure sont portables. L'aspect esthétique est aussi difficile à percevoir, il n'a pas été appliqué.

produits du quotidien mais des obligations sociales (droits des personnes, prix de la fiancée ou du sang). Les parures complètes peuvent-elles être considérées comme des monnaies ?

Le critère de l'homogénéité est plus compliqué à appliquer car sa définition n'est pas précisée. Par exemple, les perles discoïdes en stéatite quoique globalement standardisées sont issues de différentes productions parfois au sein d'un même site. Peuvent-elles être considérées comme homogènes ? La question se pose un peu moins pour les perles discoïdes en coquille notamment pour celles de l'hypogée des Crottes à Roaix qui semblent être issues d'une production continue sur les différents niveaux. Elles correspondraient donc au critère de durabilité. Il n'est donc pas possible d'exclure l'utilisation de ces éléments de parure comme monnaie primitive. Cependant, des précisions doivent être apportées notamment pour certains critères. De plus, l'utilisation de ces objets comme monnaie n'empêche pas qu'ils soient portés, investis symboliquement (de manière différente en fonction des groupes culturels) et employés comme des marqueurs de statut autres qu'économique (Sciama, 1998, p. 16 ; Turgeon, 2019). Par ailleurs, les perles discoïdes de l'hypogée des Crottes sont parfois mélangées avec des éléments d'autres matières. Cela signifie-t-il que ces objets sont aussi des monnaies ? Que les perles discoïdes en coquille n'en sont pas ou bien qu'elles aient plusieurs fonctions ? Autre problème : dans le cas de monnaie primitive, l'une des différences avec les objets précieux concerne la sphère d'échange dans laquelle les monnaies circulent. Etant donné que nous ne connaissons pas actuellement la manière dont les parures s'échangent, il n'est pas possible de répondre à cette question.

◊ **Parures et objet précieux**

Les objets précieux peuvent être définis comme des pièces échangées, abstraites, rares (par leur matière première ou leur investissement technique) et inutilisées, ou uniques et vieilles[236]. **La perle biconique en or de l'hypogée du Castelet** pourrait en partie prétendre à rentrer dans la définition d'objet précieux (Godelier, 1997, p. 222-226). En effet, l'or renverrait à une symbolique particulière (Eluère, 2002, p. 245 ; Armbruster, Rey, 2015, p. 148). C'est un objet rare par sa matière. Le temps investi pour sa fabrication est important (notamment pour la récupération de sa matière première). Il est *a priori* unique tout du moins en Provence. Sa masse n'est pour l'instant pas égalée par d'autres perles biconiques en or en Europe occidentale (Viel *et al.*, A paraitre). Il a probablement été échangé. Toutefois, la question de savoir quels objets de valeur équivalente ont pu être donnés en retour est difficile. De plus, l'usure de cette perle est indéterminée, il n'est donc pas possible de savoir si la perle a été utilisée ou non. Or, il s'agit d'un critère important de la définition. Il en est de même pour **la perle biconique en cuivre de l'hypogée de la Source**. **La grande pendeloque quadrangulaire courbe en *Charonia lampas* du dolmen de Coutignargues** est probablement un objet précieux : elle ne possède pour l'instant aucun équivalent. Sa fabrication a probablement nécessité un investissement important à cause de sa taille. Toutefois, la pièce n'a peut-être pas été échangée et son degré d'usure est indéterminé. Les objets en quartz inutilisables déposés dans la sépulture pourraient également être considérés comme précieux du fait qu'ils semblent être investis d'une signification particulière et que la dureté de leur matériau exige un investissement technique important surtout dans le cas des perles. Toutefois, il n'est pas certain

[236] Pour cette définition, le critère de beauté est également difficile à prendre en compte.

qu'ils aient été échangés et ils ne sont pas si rares. La question se pose également pour les éléments en turquoise et en variscite. Leur matière exogène et leur rareté permettraient de les considérer comme des objets précieux. Toutefois un grand investissement technique ne semble pas nécessaire pour fabriquer les perles en variscite. Leur usure est également indéterminée. Comme pour l'utilisation des éléments de parure comme monnaie primitive, l'hypothèse de la présence d'objets précieux ne peut pas être complètement rejetée, mais nécessite d'approfondir certains critères pour pouvoir en être certain.

4.1.2. Les objets moins valorisés et autres perspectives sur le statut des objets

S'il est assez facile de repérer les objets les plus valorisés socialement, il est assez difficile de les caractériser. Il est également plus difficile de séparer les autres éléments de parure selon leur valeur sociale, car beaucoup présentent une ou plusieurs caractéristiques qui pourraient être valorisées, d'autant plus que les sites présentent des profils de parure assez variés. Ce qui peut sembler valorisé dans l'un peut ne pas l'être pour l'autre. Les matières premières potentiellement locales (essentiellement en matière dure animale) semblent toutefois être une catégorie moins valorisée. L'accessibilité de ces matériaux permet-elle pour autant de les considérer comme des objets ordinaires ?

Le fait que certains éléments de parure semblent exclus des sépultures pourrait être une première piste, concernant les éléments les moins valorisés. Ces objets semblent plus communs. Il faudrait vérifier si ces objets peuvent être considérés comme des parures de vivants. Pourquoi ne rentrent-ils pas dans les sépultures ? A cause de leur forme irrégulière ? De la provenance locale de leur matière ? D'une fabrication à très faible investissement technique ? Des trois ? Leur statut n'est-il pas suffisamment élevé ? Sont-ils trop ordinaires pour être sélectionnés ? Il serait intéressant d'interroger qui est à l'origine de ces pièces. Est-ce qu'on peut y voir des traces d'apprentissage ? Des enfants auraient-ils fabriqué ces objets ? Est-ce des parures quotidiennes ? Il faudrait étudier d'autres sites domestiques et funéraires pour réellement savoir ce qu'il en est.

Il serait également très intéressant de réaliser des analyses approfondies des perles en stéatite dans le sud-est de la France, dont le statut et la fonction interrogent particulièrement. Elles semblent être un marqueur collectif par leur fréquence importante dans tout le Bassin méditerranéen. Cependant, en les observant en détail, elles ont peut-être été aussi utilisées pour distinguer un individu comme le démontre l'ensemble 2848 dans la couche 5 de l'hypogée des Crottes. En mêlant analyses de matière première et interrogation sur leurs gisements d'origine, analyses morphométriques (notamment grâce à la morphométrie géométrique) et technologiques de ces perles à grande échelle, les connaissances autour des réseaux des perles discoïdes en stéatite pourraient être fortement améliorées. En effet, cette étude a démontré que ces objets sont fabriqués avec différents faciès de stéatite (voire un autre matériau) et issus de différentes productions. Une analyse globale de ces éléments de parure à large échelle permettrait peut-être d'identifier les gisements exploités et l'organisation de leur production (ateliers ? production domestique ?). Cela permettrait également de préciser leur statut et leur fonction notamment en termes de monnaie primitive. Les mêmes questions se posent pour les perles discoïdes en coquille.

La valeur et l'aspect symbolique ont assez peu été abordés, notamment à cause de la rareté de parures composées. Une étude d'autres sites où la parure est encore en place semble nécessaire pour aborder la signification des compositions et notamment la place des couleurs. Bien qu'il n'ait pu être complètement défini, l'aspect symbolique des canines aménagées en pendeloque et des Dentaliidae transformées en perles semble être fort. Si la signification n'est peut-être pas la même d'une région à l'autre, ces objets sont utilisés comme symboles dans une grande partie du Néolithique final et Chalcolithique de l'Europe (Cf. Chapitre 4 sous-partie 3.4). La présence d'objets ornementaux cassés ou inutilisables dans les sépultures soulève également de nombreuses questions sur la symbolique de ces gestes.

4.2 Parure et individu : une plus grande expression de l'individualité ?

Bien que le statut des individus n'ait pas pu être interrogé, fautes de données précises sur l'identité biologique, certains éléments de parure auraient pour fonction de distinguer les individus les uns des autres. **En effet, la diversité d'éléments de parure pourrait également être vue comme une place laissée à l'expression de l'individualité des personnes, notamment de leur statut**. Ce constat semble être commun à l'ensemble du Néolithique final du Sud de la France. Si l'étude des éléments de parure du Néolithique moyen n'a pas été réalisée en PO-MVR, H. Barge (1982, p. 198) observe pour le Languedoc l'augmentation importante du nombre d'associations sous-types/matière dès le début du Néolithique final. Se pourrait-il qu'il existe un changement dans la manière de distinguer les individus ? Est-ce l'indice de statuts plus marqués se distinguant particulièrement ?

Cependant, le nombre de sites intégrés dans le corpus et l'absence de vocabulaire homogénéisé ne permettent pas de rejeter le facteur des traditions culturelles dans la variabilité des éléments de parure. Pour pouvoir saisir les causes de cette différence, un travail important sur la typologie et la morphométrie des pendeloques (sous-famille typologique présentant le plus de diversité) mais aussi des autres éléments devra être réalisé. Cela permettrait d'harmoniser le vocabulaire employé et quantifier le pourcentage réel de cette diversité. La morphométrie géométrique semble être un outil adapté pour répondre à ce besoin. Sans cela, le travail de comparaison entre les différentes régions et les différents sites semble compliqué.

L'une des plus grandes frustrations de ce travail aura été l'incapacité à regarder si les éléments de parure pouvaient souligner un statut lié à l'identité des individus (âge, sexe, état sanitaire). En effet, l'état de conservation des squelettes du seul site du corpus (la couche 5 de l'hypogée des Crottes) rattachant ossements et parures ne permet pas de déterminer le sexe et l'âge. Il faut cependant souligner qu'**une différenciation des individus par la parure semble exister.** Le manque d'information sur leur identité ne permet pas d'aller plus loin dans l'interprétation. Toutefois, l'étude étant encore en cours, il en ressortira peut-être des informations qui pourront être utilisées. L'analyse d'autres séries mêlant ossements et objets ornementaux pourra apporter des réponses sur le statut des individus. L'échelle de l'individu ne pouvant être réellement abordée, c'est le statut des populations de chaque site qui sera abordée dans les prochains paragraphes.

4.3 Quels statuts pour les populations de PO-MVR au Néolithique final ?

4.3.1. La nécropole d'Arles-Fontvieille : des sépultures d'élite ?

Malgré la présence d'éléments au statut moins élevé, la nécropole d'Arles-Fontvieille semble être un site de captation des objets socialement valorisés. Si l'on compare ces monuments avec d'autres sites où la concentration d'objets à haut statut social est forte, certains points communs semblent émerger : la variété des éléments et la présence importante de matériaux exogène. À Valencina de la Concepción (Séville, Espagne) dans les sépultures du secteur de Montelirio se trouve la tombe d'un jeune homme (García Sanjuán *et al.*, 2019a, p. 1019-1030) et la sépulture de la tholos de Montelirio dont les dimensions sont similaires à celles de l'hypogée des Cordes (García Sanjuán *et al.*, 2019c, p. 33). Cette dernière est composée d'une chambre où huit jeunes femmes (parmi une vingtaine d'inhumés) se différenciaient particulièrement par leur tenue et d'une deuxième chambre contenant deux personnes inhumées avec de nombreux objets. Dans ces deux sépultures, les individus se distinguent par le nombre et le poids des objets. Il s'agit d'une véritable accumulation de :

- 15 objets en ivoire pour 10.049 (2,56 kg) et 14 pour la petite chambre de la tholos (mais 4,61 kg) (García Sanjuán *et al.*, 2019c, p. 40-41) ;
- 59 lames de silex plus 51 autres objets en silex pour 10.049 (García Sanjuán *et al.*, 2019a, p. 1019-1030) ;
- Tuniques et ceintures ou jupes tissées avec des perles discoïdes en coquille avec un million de pièces en tout (Díaz-Guardamino Uribe *et al.*, 2016, p. 346) ;
- Et d'un poignard en cristal de roche avec fourreau en ivoire.

Ces sépultures se distinguent par la présence de matériaux et objet rares de provenance exogène : ivoire (travaillé ou non, car dépôt de défense brute), coquille d'œuf d'autruche et ambre qui vient probablement de Sicile (Odriozola *et al.*, 2017, p. 18), mais aussi par la qualité artisanale et artistique de ces objets (García Sanjuán *et al.*, 2019a).

À Zambujal, Torres Vedras, dans le district de Lisbonne, au Portugal, le site se distingue particulièrement par la diversité des objets : fragments de plaques d'ardoise gravées, céramiques néolithiques et campaniformes, lithiques, outils en amphibolite, objets en os et en ivoire, idoles en calcaire et en os, instruments en cuivre, scories et creusets de fusion, ainsi que des perles fabriquées à partir de nombreux types de matières premières, dont la variscite, la calcite et l'or (Kleinmann 1981:347; Kunst 1995; Sangmeister and Schubart 1981; Uerpmann and Uerpmann 2003; Müller *et al.* 2007; Waterman 2012 cité dans (Thomas, 2014). La plupart des perles en variscite de l'Estremadura sont concentrées dans ce site qui draine jusqu'à lui de nombreuses matières premières rares et exogènes (Thomas, 2011, p. 48).

Ces sites ont donc des similitudes avec les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille. Dans les deux cas, il s'agit de **populations qui valorisent des personnes mises en avant par leur accès à certains objets et à des matières exogènes**. Si ces accumulations d'objets socialement valorisés

sont probablement dues à une exploitation du sel ou à un élevage à haut rendement pour le site de Valencina de la Concepción (García Sanjuán *et al.*, 2019a, p. 1033), la question se pose toujours pour la nécropole d'Arles-Fontvieille. Quels sont les évènements qui ont mené à la construction de ces monuments à l'architecture originale ? Comment ces populations ont-elles acquis l'ensemble de ces biens socialement valorisés ?

La deuxième question est de savoir si l'ensemble des monuments de la nécropole était concerné. Malgré les différences de fouille et d'extraction des objets entre les monuments, produisant des inventaires d'éléments de parure non représentatifs pour les hypogées de la Source et de Bounias, **chaque sépulture possède au moins un objet à forte valeur sociale** :

- La source : perle biconique en cuivre ;
- Bounias : peu de parure, mais le poignard en cuivre y a été découvert ;
- Dolmen de Coutignargues : un peu de turquoise et de variscite, mais surtout la grande pendeloque en *Charonia lampas* ;
- L'hypogée du Castelet : les parures en or, en variscite et en turquoise pour les plus évidents.

Si l'hypogée du Castelet semble accumuler plus de parure socialement valorisée que le dolmen de Coutignargues, ce dernier n'en semble pas exclu. Il faut toutefois rappeler que les éléments de parure de ce monument et ceux de l'hypogée du Castelet sont globalement distincts et pourraient correspondre à des logiques d'arrivées dans les sépultures différentes (population de statut, de famille, de groupe culturels différents ? *Cf.* Chapitre 3 Paragraphe 3.3.5.2).

L'existence de la nécropole d'Arles-Fontvieille, site de captation de richesses ou tout du moins d'objets socialement valorisés, indique la présence d'une population se démarquant par des monuments à l'architecture originale et par le côté particulièrement ostentatoire de l'hypogée de Cordes dans le paysage. Il s'agit probablement d'un moyen de montrer la puissance (liée à la richesse ?) de la population qui l'a fait construire (Testart, 2012, p. 443 ; Guilaine *et al.*, 2015, p. 256). Sa capacité à avoir accès au matériau exogène et rare a probablement un but similaire. Il est d'ailleurs intéressant de noter que les éléments de parure jouent un rôle important dans cette valorisation des inhumés, puisque que la nécropole contient presque tous les potentiels objets précieux. **Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille possèdent donc tous les critères des sépultures d'élites.**

Cependant, la bibliographie ancienne fait état de 108 individus pour l'hypogée du Castelet (Huard, 1876, p. 13-14 ; Cazalis De Fondouce, 1878, p. 27-28). Bien que ce nombre ne soit pas vérifiable, le nombre d'éléments de parure à très haute valeur sociale (objet en or, perles en turquoise et variscite) ne parait pas suffisant pour que l'ensemble des inhumés en possède. Il en est de même pour les autres éléments de parure de ce monument. Sous réserve que ce nombre soit exact et que les éléments de parure aient été globalement récupérés, il se pourrait que certains inhumés n'aient pas été parés avec des éléments en matière durable avant d'être déposés dans la tombe. **Comment expliquer leur présence : différence de statut dans les inhumés, différence dans la chronologie ?** Si les objets de parure moins valorisés socialement sont contemporains de parures qui le sont beaucoup plus, les premiers pourraient donc être le marqueur d'un individu

ou d'un groupe au statut différent. Si les objets de ces deux catégories ne sont pas entrés dans les monuments à la même période, les éléments de parure potentiellement communs pourraient être révélateurs d'un temps où le référentiel de valeurs était différent ou bien les marqueurs d'une période où les objets à haute valeur sociale n'étaient pas accessibles. La longue utilisation de ces monuments suggère également leur occupation par un groupe perdurant dans le temps (clan ? lignage ?) où quelques individus se distinguent particulièrement. Sans oublier que les deux types d'objets ont pu entrer dans les sépultures avec le même défunt.

Il est difficile de comparer les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille aux deux autres sites du corpus à cause du profil varié des éléments de parure, des difficultés d'établir le statut des objets, de l'absence d'information sur les individus et de probable différences chronologiques et culturelle entre les trois sites. **Toutefois, ni l'hypogée des Crottes ni le site de Ponteau ne présentent cette accumulation de biens à haute valeur sociale que comporte la nécropole d'Arles-Fontvieille**.

4.3.2. L'hypogée des Crottes et Ponteau : des populations communes du Néolithique final en PO-MVR ?

En dehors de la nécropole d'Arles-Fontvieille, il ne semble pas y avoir de concentration aussi importante d'objets à haute valeur sociale, notamment de biens précieux. Toutefois, une différenciation sociale par la parure a pu être mise en évidence. En effet, dans le cas de la couche 5 de Roaix, il existe plusieurs degrés de séparation entre :

- Les individus parés avec des matériaux durables et ceux sans parure apparente ;
- Les individus portant des perles discoïdes et ceux inhumés avec d'autres éléments de parure (particulièrement dans le premier niveau) ;
- Et entre les individus (voire l'individu) aux perles discoïdes en stéatite de sous-gabarit 2 et les autres individus parés uniquement de perles discoïdes.

Certains éléments de parures paraissent accessibles à plus d'individus. C'est le cas des perles discoïdes en coquille. Elles sont réparties de façon plus homogène dans la couche, quel que soit le niveau. Il s'agit également de l'association sous-type/matières comportant le plus d'objets sur le site. Il semblerait que les individus y aient plus facilement accès.

Si les parures composées de perles discoïdes en coquille et en stéatite étaient considérées comme des richesses et plus particulièrement des monnaies, elles pourraient être l'indice d'une certaine ostentation économique et sociale de la part des défunts. Toutefois, avant d'envisager cette hypothèse, il aurait fallu vérifier si ces éléments n'étaient pas également des marqueurs de l'identité biologique des inhumés. Or cela n'est pas possible. La présence d'objets précieux est tout aussi incertaine. Les perles en turquoise et en cuivre pourraient s'en rapprocher ainsi que le fragment de perle prismatique en quartz hyalin sous réserve d'une provenance lointaine. Elles semblent toutefois être réservées à quelques inhumés. La nature des différences au niveau des individus, notamment en ce qui concerne le statut que les parures expriment, reste donc encore à définir.

La parure tend donc à distinguer certains défunts inhumés dans la sépulture. Ceux-ci pourraient donc avoir un statut différent, sans pour autant que les distinctions soient très marquées. Malheureusement, l'absence d'informations sur l'identité biologique des inhumés ne permet guère d'aller plus loin.

Pour pouvoir aller plus loin sur le statut de la population inhumant ses défunts à Roaix, il faut comparer les données avec les autres sépultures appartenant au groupes des hypogées du Nord-Vaucluse. Au sein de chaque site, les données de l'anthropologie biologique démontrent d'une certaine homogénéité entre les individus. Pourtant, entre les sites, les données paléodémographiques et paléopathologiques montrent des différences. Celles de l'hypogée des Boileaux semblent témoigner de conditions de vie moins favorables que celles des autres sépultures (Devriendt, 2004, p. 223). Cette différence s'exprime notamment à travers la proportion d'individus marqués par des lignes de Harris (maladies infantiles, traumatismes, malnutrition) plus élevée dans l'hypogée des Boileaux que dans celui du Capitaine (Devriendt, 2004, p. 217). Les hypogées présenteraient-ils des populations différentes ? **Si l'on observe le nombre d'éléments de parure par rapport aux nombres d'individus, les résultats sont très différents selon l'hypogée** :

- Hypogée des Boileaux : 329 individus pour environ 500 objets de parure (Devriendt, 2004, p. 123 ; Mahieu *et al.*, 2004, p. 378) soit à peu près 1,5 élément par individu
- Hypogée du Capitaine : 178 individus pour plus de 29 000 éléments de parure (Sauzade, 1983, p. 193 ; Mahieu, 1984 ; Lambert *et al.*, 2016, p. 321) soit environ 163 pièces par personne
- Hypogée des Crottes couche 5 : environ 2500 éléments de parure pour 100 individus environ (Bizot, communication personnelle) soit 25 objets par inhumé.

Bien que ces chiffres ne soient qu'une approximation et que les protocoles de fouilles ne soient pas similaires, ils montrent bien **le déséquilibre en ce qui concerne les parures d'un hypogée à l'autre.** Il faut tout de même prendre en compte que ces éléments de parure sont regroupés pour la plupart et que tous les inhumés ne sont pas parés tout du moins avec des matières durables. Il faudrait donc analyser de manière plus approfondie ces différences, mais il est possible que les populations des différents hypogées n'aient pas complètement le même statut.

Les hypogées Nord-Vaucluse présenteraient donc des différences de statuts entre eux, mais également entre les individus inhumés à l'intérieur de chacun. Toutefois, comme le montre la couche 5 de l'hypogée des Crottes en dehors de la distinction paré/non paré, les différenciations ne sont pas très marquées. **Il pourrait s'agir d'une population commune.**

Il est difficile de comparer ce qu'il ressort de l'organisation sociale de Roaix avec celle de Ponteau. En effet *« […], les assemblages mobiliers présents dans l'un et l'autre contextes ne résultent pas des mêmes processus, ceux issus de contextes domestiques reflétant la vie quotidienne d'une communauté, ceux des sépultures résultant de choix culturels ou de rituels spécifiques (…). »* (Sauzade *et al.*, 2018, p. 2). Si les activités domestiques sont mal connues aux environs de Roaix et inversement pour Ponteau, le site d'habitat ne doit pas être considéré comme un parent pauvre. Il s'agit effectivement d'**un site domestique classique dont le cortège d'activités est similaire à celui**

des autres habitats du Néolithique final en Provence. Ponteau est intégré dans les réseaux de circulation importants de l'époque (silex rubané et crétacé du Vaucluse, jadéite et éclogite des Alpes, perles discoïdes en stéatite). Le fait que ces éléments aient probablement été perdus et la variété importante des associations sous-types/matières permettent de mettre en avant l'importance de la parure dans la vie quotidienne. **L'absence de nombreux objets de parure à haute valeur sociale dans le site de Ponteau peut être expliquée soit par leur transfert dans les sépultures, soit par un biais dans la perte des parures (seuls les éléments les plus valorisés étaient ramassés) ou encore par la présence d'une population commune manipulant majoritairement des objets ordinaires.**

Bien que de nombreux biais existent notamment sur la question de la chronologie et de la contemporanéité entre la nécropole d'Arles-Fontvieille et les autres sites, il semblerait toutefois que deux types de populations coexistent. Que cela signifie-t-il en ce qui concerne le type d'organisation sociale ?

4.4 Quelle lecture de l'organisation sociale en PO-MVR à travers l'étude de la parure ?

L'organisation sociale des populations de la fin du Néolithique en PO-MVR a rarement été comparée aux modèles théoriques de classements des sociétés. Le but de ce travail n'est pas de déterminer si les sociétés de Provence peuvent être classées dans une catégorie ou dans une autre, mais plutôt de discuter à travers la lecture des éléments de parure des propositions qui ont été déjà faites. La première reprend la classification d'A. Testart (Testart, 2005) et la deuxième celle de C. Jeunesse (2018).

4.4.1. Des sociétés de classe semi-étatique du monde II ?

L'une des rares études à avoir posé la question du type d'organisation des sociétés de la fin du Néolithique en Provence est celle d'A. Caraglio (2015, p. 267-270) qui s'est basé sur la typologie des mondes d'A. Testart. Pour elle, il s'agit de **sociétés appartenant au monde II de type 3 semi-étatique**. Elle le justifie par :

- La présence importante de silos et de fosses démontrant ainsi la pratique intense du stockage excluant ainsi la possibilité de sociétés appartenant au monde I,
- Des sites domestiques parfois dispersés, mais où les locus sont resserrés. Cela pourrait indiquer une organisation lignagère des villages.

Et des traces de conflits qui ne semblent pas être le fait d'une violence organisée typique du monde III. Les résultats de l'étude des restes humains de l'hypogée des Boileaux vont également dans ce sens (Devriendt, 2004, p. 241-217 et 222).

Comme dit précédemment, la définition du statut des éléments de parure n'est pas encore suffisamment précise pour trancher. Toutefois, l'origine exogène de certains éléments de parure dans tous les sites du corpus indique leur intégration dans des réseaux d'échanges, donc la présence de surplus probables, voire de richesses, éliminant également l'hypothèse de sociétés du monde I.

4.4.2. Peut-on parler de sociétés hiérarchisées ?

L'une des caractéristiques du contexte européen entre le Ve et le IIIe millénaire av. n. è. serait le développement de **sociétés hiérarchisées** ou du moins **l'accentuation des marques de hiérarchisation**. A partir de 3500 av. n. è., les modalités de différenciation sociale évoluent (Cauwe *et al.*, 2007, p. 159 ; Guilaine, 2007, p. 5 ; Lichardus-Itten, 2007, p. 14-19). **Or, en Provence, les études faites jusqu'à présent ne permettent pas d'établir la présence de sociétés hiérarchisées** (Tableau 15), car les caractéristiques données pour les déterminer (Jeunesse, 2018, p. 177-178) n'ont pas été spécialement interrogées pour répondre à ces problématiques pour les contextes provençaux. Or, les données actuelles ne sont pas suffisantes. Par exemple, l'existence de bâtiments plus grands et mieux construits dans les habitats n'a pas été démontrée. La présence de gisements plus grands où il y a clairement une plus grande variabilité dans le mobilier est souvent liée à des occupations récurrentes ou des recherches plus approfondies (Caraglio, 2015, p. 177). Il est donc difficile de les interpréter comme des villages principaux présentant de plus grandes variétés dans le mobilier. La présence de tombes qui se différencient un peu des sépultures ordinaires sans pour autant se démarquer réellement est également difficile à démontrer, car pour cela il faudrait pouvoir définir ce qu'est une sépulture ordinaire. La présence de tombes collectives pourrait être un argument en faveur de sociétés hiérarchisées, les biens précieux dans les sépultures d'élite également. Ce dernier critère pourrait être en partie démontré avec les objets potentiellement précieux des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille, ceux de l'hypogée de Roaix étant trop incertains. Les arguments permettant de classer les groupes du Néolithique final dans les sociétés hiérarchisées semblent à l'heure actuelle peu nombreux. Pour autant, cette hypothèse ne peut pas être rejetée non plus.

La présence de la nécropole d'Arles-Fontvieille a également été interprétée comme le témoin de l'existence de groupes de descendances se distinguant particulièrement, élément caractéristique des sociétés stratifiées (Jeunesse, 2018, p. 183), soit la catégorie au-dessus des sociétés hiérarchisées. Le seul argument qui, à l'heure actuelle, pourrait valider ce classement est qu'il s'agit d'une sépulture monumentale groupée en nécropole. Les habitats de ces populations étant inconnus, il n'est pas possible d'y vérifier si les vestiges correspondent à ceux de sociétés stratifiées. De plus, la présence de productions d'éléments de parure faites par des spécialistes n'a, pour l'instant, pas été démontrée ni pour ces monuments ni en PO-MVR. Si les perles en stéatite de l'hypogée du Castelet proviennent probablement d'un même atelier, leur nombre est trop faible pour qu'on puisse les lier à une production à plein temps. Une fois encore, cette question ne peut être résolue.

Excepté les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille en Provence, les éléments permettant de classer les sociétés dans la catégorie hiérarchisée sont peu nombreux en dehors de la présence de sépultures collectives. La différenciation sociale des individus inhumés par la présence de parure ne semble pas s'accompagner d'activités différentes dans les hypogées du Nord-Vaucluse. Ainsi dans l'hypogée du Capitaine, le seul individu étudié avec de la parure n'était pas un cas atypique au niveau des activités pratiquées (Lambert, 2013, p. 230). Il ne s'agit pas d'un cas unique puisque même au sein de site où les individus peuvent être considérés comme des membres de l'élite (les sépultures de Montelirio et de Varna), les personnes inhumées présentent des mar-

queurs de traces d'activités physiques exigeantes. Elles ont donc dû obtenir leur statut social, il ne serait pas acquis (Leusch *et al.*, 2017, p. 177 ; García Sanjuán *et al.*, 2019a, p. 1032). La présence d'Arles-Fontvieille où les éléments de parure composent une large partie des objets à haute valeur sociale, n'est donc pas forcément synonyme de société hiérarchique où les élites se distinguent notamment par leurs activités et héritent de leur statut. S'agit-il d'un groupe hiérarchisé, voire stratifié, faisant exception en Provence ? L'impossibilité d'étudier les ossements ne permet pas d'aller plus loin.

Pour autant, l'étude des éléments de parure et les réflexions qui s'en sont suivies démontrent l'existence probable de deux populations au statut différent : la nécropole d'Arles-Fontvieille d'un côté, l'hypogée des Crottes et Ponteau de l'autre. Ces différences sont-elles liées à la chronologie démontrant une évolution de la manière dont s'affichent les élites comme cela est le cas en Péninsule Ibérique pendant le IIIe millénaire av. n. è. (García Sanjuán *et al.*, 2018, p. 319-321) ? Sont-elles l'expression d'au moins deux organisations sociales différentes ? Ou bien ces populations au statut différent appartiennent à une même société, où différents modes peuvent être combinés selon le niveau social. La nécropole d'Arles-Fontvieille serait alors le lieu d'inhumation des élites de cette société et aurait un rapport hiérarchique avec les autres sites de la régions. Dans ce cas-là, la question de son classement est alors difficile : le type de société doit-il être classé selon ce que l'élite laisse paraitre ou selon le mode utilisé par les gens du commun (Testart, 2005, p. 69)

Pour conclure, la parure du Néolithique final en Provence est probablement un marqueur de distinction sociale. Pour autant, l'étude menée ne permet pas d'attribuer avec certitude un type de société (hiérarchisée, stratifiée) aux organisations sociales de Provence. Si la nécropole d'Arles-Fontvieille semble se distinguer, elle ne parait pas représentative du reste de la région. De nombreux points restent à interroger pour mieux comprendre les populations du Néolithique final en PO-MVR. Pour cela, il faudra intégrer les habitats et les sépultures, les données architecturales, le mobilier, et les inhumés. Les études des éléments de parure devront être poursuivies et multipliées pour la Provence et le Languedoc, afin de mieux comprendre ce qui relève des différents facteurs : chronologie, groupe culturel, fonction et statut.

Conclusion

En France et dans le reste de l'Europe, entre le Ve et le IIIe millénaires av. n. è. les sociétés du Néolithique connaissent des changements socio-économiques importants[237]. Les sociétés de Provence et moyenne vallée du Rhône (PO-MVR) manifestent également des mutations : évolution des pratiques agricoles et technologiques, transformation des écosystèmes[238]. Des analyses archéozoologiques, spatiales et gitologiques démontrent un recentrage des territoires et une hiérarchie des sites[239]. Cet aspect semble corroboré par la présence d'une mosaïque de styles céramiques et de groupes culturels dont les délimitations spatiotemporelles sont encore en débat malgré plus de 50 ans de recherches sur le Néolithique final en Provence[240].

Au niveau européen comme en Provence, cette période est considérée comme celle de l'accroissement des marqueurs de distinctions sociales[241]. En PO-MVR, quelques indices d'inégalités fortes, en nombre restreint, sont présents : objets de provenance exogène ou à haute technicité, sépultures monumentale et enceintes[242].

Dans ce contexte, les sépultures mégalithiques d'Arles-Fontvieille semblent faire exception. Leur architecture monumentale (l'hypogée des Cordes notamment) et le nombre d'objets valorisés les distinguent des autres sites de la région et permettent de se poser la question du statut de la population inhumée et inhumante.

Selon des études d'archéologie et d'anthropologie sociale, les parures permettent d'aborder les systèmes techniques et symboliques des populations néolithiques y compris leur statut[243].

En rattachant les caractéristiques des parures au contexte de la PO-MVR à la fin du Néolithique, on peut se demander s'il existe différents statuts pour ces objets ; si le statut des individus et des sites est perceptible à travers l'étude de leurs parures, si la place de la PO-MVR des IVe et IIIe millénaire av. n. è. est lisible à travers la parure et si l'on peut observer l'individu à travers l'étude de la parure au sein d'ensembles où l'aspect collectif semble être privilégié.

---

[237] (Ard, Mens, 2018, p. 85; Cottiaux *et al.*, 2007, p. 141 ; Cauwe *et al.*, 2007, p. 159 ; Guilaine, 2007, p. 5 ; Lichardus-Itten, 2007, p. 14-19)

[238] (Arbogast *et al.*, 2018 ; Battentier, 2018 ; Berger *et al.*, 2018 ; Blaise, 2010 ; Cottiaux *et al.*, 2007, p. 153 ; Lemercier *et al.*, 2004, p. 214, 221-222 ; Negroni, 2014 ; (Lemercier *et al.*, 2004, p. 214, 221-222 ; Provenzano, 2004, p. 44-46 ; Cottiaux *et al.*, 2007, p. 153)

[239] (Blaise, 2009, p. 298-299 ; Caraglio, 2015, p. 265 ; D'anna, 1999, p. 154 ; Lemercier *et al.*, 2004, p. 234-235 et 251 ; Lemercier, Gilabert, 2009, p. 262 ; Cauliez, 2011, p. 171 ; Sauzade *et al.*, 2018, p. 33 ; Renault, 1997, p. 52 ; 1998, p. 19 et 28 ; Renault, Bressy, 2007, p. 286-287)

[240] (d'Anna, 1995 ; Lemercier, 2007 ; Cauliez, 2010 ; 2011 ; Caraglio, 2015 ; Sauzade *et al.*, 2018)

[241] (d'Anna, 1995, p. 280 ; Guilaine, 2007 ; Lichardus-Itten, 2007 ; Lemercier, 2010).

[242] (Ambert, 1998, p. 67-69 ; Barge, 1995, p. 359 ; Briois *et al.*, 2008, p. 221 ; Bostyn, Vaquer, 2018, p. 121 ; Furestier, 2007, p. 137 ; Gardin (Du), 1998, p. 344 et 348 ; Lemercier *et al.*, 2004, p. 219 ; Renault, 2004, p. 215).

[243] (Boëtsch *et al.*, 2010, p. 10 ; Eczet, 2014 ; Sciama, 1998 ; Vanhaeren, d'Errico, 2011, p. 60)

Pour y répondre, l'analyse de 2671 objets ornementaux[244] (sur un minimum de 2966 pièces) de trois sites sélectionnés parmi les nombreux gisements de la fin du Néolithique de PO-MVR disposant de vestiges de parure a été réalisée : le site domestique de Ponteau (Martigues, Bouches-du-Rhône, 147 éléments[245]) daté entre 2900 et 2700 av. n. è, l'hypogée des Crottes (Roaix, Vaucluse, au moins 1823 objets de parure) daté entre 3340 et 2460 cal av. n. è. et la nécropole d'Arles-Fontvieille (Bouches-du-Rhône, au moins 996 pièces) utilisée entre la deuxième moitié du IVe et la fin du IIIe millénaire av. n. è.

Les contextes d'étude de ces trois sites sont très variables. Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille ont été fouillés ou vidés au XIXe s. menant à des problèmes de stratigraphie, tandis qu'à Ponteau, fouillé principalement entre 1998 et 2014, la stratigraphie bien conservée et le protocole de tamisage ont permis de découvrir un nombre d'éléments de parure assez important. Pour l'hypogée de Roaix, fouillé en 1965, le protocole de tamisage a également permis de retrouver des éléments de parure en plus de ceux déjà nombreux découverts en place. Seule la couche 5 a été prise en compte. Elle a été séparée en plusieurs niveaux de dépôt *a posteriori*[246]. Plusieurs parures y sont associées à des ossements.

Un protocole spécifique a été mis en place pour relever les caractéristiques intrinsèques de chaque objet de parure. La matière première mais également son aspect (couleur, brillance), sa provenance, et son aptitude à la transformation ont été prise en compte. Les données typologiques ont été enregistrées et rattachées au matériau pour former les associations sous-types/matière. Ces informations ont été complétées par des paramètres morphométriques et par l'étude des traces pour reconstituer la biographie de l'objet (fabrication, fonctionnement et abandon). Associé à la fréquence des objets, ces caractéristiques permettent de définir la valeur objective. Les critères les plus valorisant sont la provenance exogène de la matière, la rareté, l'investissement technique, la saillance visuelle et l'aspect neuf ou au contraire très ancien de la pièce. Mise en relation avec les données du contexte archéologique, cela permet de comprendre la place de ces objets et leur signification, mais également le statut de ceux qui les ont portés et des sociétés dans lesquelles ils ont évolué.

L'étude des éléments de parure du site domestique de Ponteau à Martigues,montrent que les éléments en matières dures animales dominent. L'origine locale des matières premières est très vraisemblable. Cette prééminence n'est pas incompatible avec une importante variabilité, puisque 49 associations sous-type/matière sont identifiées pour 147 objets étudiés. C'est le site qui présente la plus grande diversité, même si les perles discoïdes sont légèrement dominantes (un tiers de la série). L'étude des traces met en valeur des productions différentes pour ce site : une production locale simple (matières dures animales, chaîne opératoire courte) et la présence de pièces plus élaborées (roches exogènes, chaîne opératoire plus longue). L'analyse de ces critères

[244] Il s'agit ici du nombre des éléments de parure vus. L'ensemble des critères n'a pas été relevé sur toutes les pièces étudiées. De plus, certaines caractéristiques ont été intégrées dans les statistiques quand l'information était fiable et précise.

[245] Il s'agit du nombre total

[246] (Bizot, communication personnelle)

permet de déterminer l'existence de six groupes d'objets correspondant à des nuances de statuts différents.

L'ensemble de ces faits archéologiques indique l'existence de production différenciées pour lesquelles on peut interroger la valeur symbolique et sociale. C'est le cas des perles discoïdes en roche qui possèdent les attributs d'une valeur sociale assez élevée. A l'opposé, une partie des objets en matière dure animale produite localement par une chaîne opératoire courte auraient un statut peu élevé.

L'analyse de 1805 éléments de la couche 5 de l'hypogée des Crottes à Roaix révèle un tout autre profil que les objets de Ponteau. Les matières premières, dominées par la coquille, sont principalement d'origine exogène. La série frappe également par une grande uniformité typologique puisque seulement 21 associations sous-types/matière ont été déterminées. La plupart de ces associations sont marginales car les perles discoïdes en coquille, calcaire et stéatite représentent 98% de l'ensemble. Cependant, les analyses morphométriques, techniques et spatiales viennent nuancer cette homogénéité apparente. Elles démontrent :

- L'existence de plusieurs gabarits pour les perles discoïdes en stéatite qui ne sont pas situées dans la même partie du site.
- Une répartition différenciée, formant notamment des concentrations au sein des niveaux.
- Une différenciation spatiale entre les perles discoïdes et les autres objets de parure dans le premier niveau.

Cette répartition est peut-être le signe d'une différenciation entre les inhumés qui ne seraient pas tous parés, et pas de la même manière. Toutefois, l'absence d'information sur l'identité biologique des défunts ne permet pas d'aller plus loin dans les raisons de ces distinctions : statuts sociaux, biologiques, etc.

Plusieurs statuts ont pu être identifiés pour les objets de parure. Il semble élevé pour les perles en turquoise et en cuivre et potentiellement l'anneau en stéatite ainsi que la perle prismatique en quartz hyalin. Les perles discoïdes en coquille et en stéatite pourraient avoir un statut intermédiaire. Cependant, leur répartition différente amène à penser que leur statut n'est pas tout à fait le même. Il est plus difficile de déterminer le statut des autres éléments de parure car ils sont peu nombreux. Cependant, aucun n'aurait une faible valeur sociale.

L'analyse de 851 éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille présente un troisième profil, qui se rapproche plutôt de celui de l'hypogée des Crottes. En effet, les matériaux exogènes dominent, mais il s'agit là avant tout de roches et de minéraux. La série est un peu plus variée, avec 30 associations sous-types/matière, mais les perles discoïdes sont toujours majoritaires (79,2%). La série est également composé d'objets tout à fait particuliers qu'on retrouve peu ailleurs : la perle biconique en or au poids pour l'instant inégalé pour le Néolithique final, et celle en cuivre ; la grande pendeloque quadrangulaire courbe en *Charonia lampas* dont la hauteur dépasse les 10 cm et qui ne présente pas de traces d'usure très marquées; les perles en turquoise dont le nombre est inégalé en PO-MVR et en Languedoc ; et les perles en variscite dont les analyses PIXE réalisées par G. Querré dans le cadre de cette thèse ont montré qu'elles sont les objets du corpus

ayant la provenance la plus éloignée géographiquement. Ces objets possèdent plusieurs critères valorisants permettant d'en déduire leur haute valeur sociale. Pour autant, des éléments de parure à la valeur objective plus faible sont également présents dans ces monuments : les perles discoïdes en vertèbres de brochet (matière locale, investissement technique moins important), la canine de *Canidae* perforée, seul élément appartenant à la classe des volumes anatomiques. Ces objets sont plus difficiles à interpréter en termes de statuts d'autant plus que leurs relations chronologiques ne sont pas connues : sont-ils liés à une occupation différente, à un statut moins valorisé ?

Les trois sites du corpus présentent trois assemblages d'éléments de parures différents. L'ensemble est synonyme de diversité. La forme et les dimensions des objets (en dehors des perles discoïdes), la matière pour les perles discoïdes, mais aussi les techniques et les chaînes opératoires plus ou moins longues varient. Plusieurs facteurs pourraient être à l'origine de cette variabilité. Le premier serait la fonction du site (domestique ou funéraire). En effet, certains objets en matière dure animale locale, de forme géométrique ou anatomique, peu investis au niveau technique, ne sont pas présents dans les sites funéraires du corpus et ne sont pas mentionnés (ou de manière ponctuelle) dans les inventaires d'autres sépultures. Les autres éléments sont présents dans les habitats et les sépultures. De plus, quel que soit le site, les objets présentent des traces d'usure. Si celles-ci sont, en général, peu marquées, elles permettent d'affirmer qu'il n'y aurait pas de fabrication de parure uniquement pour les défunts mais plutôt une sélection dans la parure des vivants pour accompagner les inhumés.

Les objets en *Dentaliidae* et les dents perforées ne seraient pas concernés puisqu'ils sont les seuls éléments en matière dure animale à la chaîne opératoire très courte à entrer dans les sépultures en grande quantité. Ces pièces ont donc une signification particulière.

La chronologie (un peu différente) et la tradition culturelle sont d'autres facteurs contextuels qui pourraient intervenir dans la variabilité des éléments de parure entre les trois sites. En effet, chaque site semble avoir un style céramique différent[247]. De plus, ces gisements sont situés dans des zones aux influences distinctes : le Languedoc et l'aire méditerranéenne influent sur les sites de Ponteau et d'Arles-Fontvieille, tandis que Roaix est situé dans une zone aux ambiances en provenance d'Italie du Nord et de régions septentrionales. Ces différentes influences sont visibles à travers les styles céramiques, l'industrie lithique, mais également la parure. Dans ce cas-là, la parure pourrait être un marqueur d'appartenance à des groupes culturels différents. Cependant, le nombre de sites du corpus est trop faible pour confirmer cette hypothèse.

Si les associations sous-type/matière présentent des assemblages distincts, il existe toutefois, plusieurs points similaires aux trois sites qui pourraient participer au fond commun déterminé avec la céramique, les industries lithiques et osseuses de la PO-MVR. Premièrement, les populations semblent différencier les éléments de parure selon leur matière première : ceux en roches et minéraux d'un côté (souvent exogènes et une complexité technique plus importante) et ceux en matières dures animales de l'autre (majoritairement locales avec des schémas opératoires plus courts). Cette distinction rappelle la dichotomie mise en évidence pour l'industrie lithique entre objets du quotidien peu investis et ceux à haute technicité. Cependant, pour les éléments de pa-

[247] (Cauliez, 2011)

rure, il n'y aurait pas de séparation bien distincte, mais une différenciation progressive entre les objets en roche et minéral et ceux en matière dure animale.

Deuxièmement, ce fond commun est marqué par la prédominance des perles discoïdes. En effet, elles représentent 85% du corpus et sont présentes sur les trois sites. Au niveau régional, en plus d'un même sous-type, les perles discoïdes sont caractérisées par un grand nombre dans les sites, une fréquence importante, des diamètres homogènes qui démontrent que c'est la masse de ces perles qui semble recherchée, ainsi qu'une certaine facilité à fabriquer ces éléments de parure. Ce sous-type pourrait donc être des objets ordinaires, des éléments au statut social peu valorisé, mais également être marqueur d'identité collective, d'appartenance à un groupe. Cependant, ces éléments de parure présentent également des variations importantes : matière et couleur, origine, dimensions, production et investissement. Des objets valorisés émergent à travers cette diversité malgré leur forme très courante, notamment avec l'utilisation de matières rares et exogènes ou un soin plus important accordé lors de la fabrication de certaines perles parfois au sein d'une même matière et d'un même site.

L'étude des perles discoïdes démontre que la fonction des objets de parure peut être une cause de la variabilité au sein du corpus. Les principales fonctions mises en avant, seraient l'utilisation de certains éléments de parure comme marqueur d'identité collective et d'autres comme marqueur d'individualité. Certains éléments ont même pu être utilisés autrement qu'en parure. Les objets de parure ont pu avoir d'autres fonction, mais elles ne sont pas ressorties à travers cette étude.

L'ensemble de ces informations permet d'interroger le statut des éléments de parure de la fin du Néolithique de PO-MVR. À l'échelle régionale, la provenance exogène des matériaux et l'investissement technique semblent avoir un poids important dans la valeur objective de l'objet. Il est parfois difficile de bien différencier le statut des objets. Cependant, j'ai pu identifier des catégories (présentant un certain nombre de nuances), notamment des éléments dont la valeur sociale était probablement très haute. En effet, ces pièces (objet en métaux ou pendeloque quadrangulaire courbe en *Charonia lampas*) regroupent au moins quatre des cinq critères valorisants définissant une valeur objective maximale (allochtonie de la matière, rareté, investissement technique, saillance visuelle, et état neuf ou grande ancienneté). Ces éléments de parure répondent en partie à la définition d'objets précieux de M. Godelier[248]. D'autres, à la valeur sociale paraissant moins élevée, pourraient également être considérés comme des richesses. Les perles discoïdes et en coquille notamment possèdent certaines caractéristiques des monnaies primitives. Toutefois, le contexte est trop souvent lacunaire pour permettre d'en être certain et d'éliminer les autres possibilités de fonction de la parure. À l'opposé, le repérage d'objets moins valorisés est plus difficile, car ils ont tous au moins un caractère valorisant. Les éléments de parure en matière locale peu investis techniquement pourraient appartenir à cette catégorie et être considérés comme des objets ordinaires, à l'exception des pièces en *Dentaliidae* et les dents perforées dont le statut semble être à part. Ces pièces marquent la limite de l'utilisation de la valeur objective pour caractériser le statut des objets puisqu'elles doivent être investies d'une valeur symbolique particulière, plus difficile à définir, notamment dans le cadre de contexte archéologique incomplet.

[248] (Godelier, 1997)

Si le statut des individus ne peut être clairement établi, les résultats de cette analyse démontrent une importance de l'expression de l'individualité à travers les éléments de parure, au sein d'ensembles où l'aspect collectif semble prédominer, que ce soit avec la présence de défunts inhumés ou non avec des éléments de parure, mais également à travers l'utilisation de formes et de matières très différentes. Cette fonction ne semble pas être limitée à la PO-MVR puisque que le nombre d'associations sous-types matière augmente fortement dans d'autres régions.

Cette étude a permis d'interroger le statut des populations occupant les différents sites. Ponteau est un habitat dont les activités et les vestiges archéologiques ne présentent pas de grandes différences avec les autres sites domestiques de la fin du Néolithique en PO-MVR[249]. Si quelques objets de parure au statut un peu élevé sont présents, la plupart aurait une faible valeur sociale. La population serait donc classique. Elle aurait un statut assez peu élevé et se différencierait peu des populations occupant d'autres sites. Au contraire, la nécropole d'Arles-Fontvieille se distingue particulièrement au vu du nombre d'objets à haute valeur sociale et par son architecture. Elle pourrait être considérée comme des sépultures d'élite. L'hypogée des Crottes est occupé par une population dont il est plus difficile d'évaluer le statut. Les quelques données de l'anthropologie biologique ne semblent pas différencier cette sépulture d'autres appartenant au même groupe géographique. Les éléments de parure n'y sont pas aussi valorisés qu'à Arles-Fontvieille. Cela pourrait indiquer la présence d'une population plus classique. Pour autant, le nombre d'objets en matière exogène est important et tous les défunts ne semblent pas être parés. Une partie au moins de la population inhumée dans l'hypogée des Crottes aurait un statut différent. L'absence actuelle d'informations sur l'âge, le sexe et l'état pathologique du défunt ne permet pas de savoir si le statut marqué par la parure était plutôt lié à l'identité biologique ou sociale.

L'étude menée ne permet pas d'attribuer avec certitude un type de société (hiérarchisées, stratifiées) aux organisations sociales de Provence. Cependant, deux raisons peuvent expliquer les différences de statuts entre les sites. Soit les populations appartiennent à au moins deux organisations différentes, soit elles ne constituent qu'une seule société. Dans ce cas-là, la nécropole d'Arles-Fontvieille aurait une position hiérarchique par rapport aux autres sites de la région.

Plusieurs points de recherche future pourraient apporter des précisions sur tous les aspects abordés précédemment. Le premier serait d'appliquer ce protocole à d'autres sites de la région d'étude et du Languedoc, pour harmoniser la description des parures et permettre plus facilement des comparaisons. Pour cela, l'utilisation de la morphométrie géométrique permettrait d'obtenir des données plus objectives sur les formes et les dimensions notamment pour les pendeloques qui paraissent, à première vue, très diverses. Les associations sous-type/matière et les caractéristiques appartenant au fond commun, ou au contraire, celles relevant de la mosaïques culturelle pourraient être précisées. Le deuxième est de multiplier l'étude des parures des sites d'habitat afin de confirmer l'hypothèse d'une parure réservée au vivant. Le dernier point de recherche concerne les objets en stéatite et notamment les perles discoïdes. Une étude mêlant analyses de matière première et interrogation sur leurs gisements d'origine, analyses morphométriques (notamment grâce à la morphométrie géométrique) et technologiques de ces perles à grande échelle permet-

[249] (Margarit, communication personnelle)

trait d'améliorer les connaissances sur leurs réseaux de circulation et d'échange (gisements exploités, type de production) ainsi que sur leurs fonctions et leurs statuts.

Pour conclure, il semble probable que les parures (ou tout du moins une partie) aient été utilisées comme marqueur de différenciation sociale Elles sont les indices probables de groupes d'individus différents (par leur statut ?) au sein des sites, notamment dans l'hypogée des Crottes, mais également de populations aux statuts distincts. En effet, si cette étude et celles menées précédemment ne permettent pas d'établir la présence de sociétés hiérarchisées ou stratifiées, la nécropole d'Arles-Fontvieille semble se distinguer des autres sites de la région. La question reste donc en suspens et une étude à plus large échelle comprenant habitat et sépulture, architecture, mobilier, et inhumés reste à mener en PO-MVR. Les études des éléments de parure devront être poursuivies et multipliées en Provence et en Languedoc, afin de mieux comprendre ce qui relève des différents facteurs : chronologie, groupe culturel, fonction et statut.

Bibliographie

Alarashi H. (2014) - *La parure épipaléolithique et néolithique de la Syrie (12e au 7e millénaire avant J.-C.) : techniques et usages, échanges et identités*, Université Lumière Lyon 2, Thèse de Doctorat, 2 vol., 686-204 p.

Ambert P. (1998) - L'évolution de la métallurgie dans le Midi de la France, *in* M.-C. Frère-Sautot (dir.), *Paléométallurgie des cuivres*, Montagnac, Editions Monique Mergoil (Monographies instrumentum; 5), p. 67-70.

Anibert M. (1779) - *Dissertation topographique et historique sur la montagne de Cordes et ses monuments*, Arles, s. n.), 107 p.

Arbogast R.-M., Balasse M., Ollivier M., Tresset A., Cucchi T., Bréhard S., Blaise E., Bedault L. (2018) - Des animaux et des hommes au Néolithique, *in* J. Guilaine & D. Garcia (dir.), *La protohistoire de la France*, Paris, Hermann (Histoire et Archéologie; Congrès international des sciences préhistoriques et, protohistoriques), p. 153-169.

Ard V., Mens E. (2018) - Le mégalithisme : regards croisés entre mondes atlantique et méditerranéen, *in* J. Guilaine & D. Garcia (dir.), *La protohistoire de la France*, Paris, Hermann (Histoire et Archéologie; Congrès international des sciences préhistoriques et, protohistoriques), p. 80-93.

Arlhac P., Catzigras F., Colomb É. (1977) - *Notice Carte géologique de la France à 1:50 000 1020-1043 Martigues-Marseille*, 2e éd., Orléans, Edition du BRGM), 51 p.

Armbruster B., Rey B.C. (2015) - EARLY GOLD TECHNOLOGY AS AN INDICATOR OF CIRCULATION PROCESSES IN ATLANTIC EUROPE, *in* M.P.P. Martínez & L. Salanova (dir.), *The Bell Beaker Transition in Europe*, Oxford, Oxbow Books (Mobility and local evolution during the 3rd millennium BC), p. 140-149.

Arnal J., Latour J., Riquet R. (1953) - Les hypogées et stations néolithiques de la région d'Arles-en-Provence, *Etudes roussillonnaises*, 3, 1, p. 27-69.

Aubouin J. (1975) - Provence, *in* J. Goguel (dir.), *FRANCE (Le territoire et les hommes) - Géologie*, Paris, Encyclopædia Universalis), p. 252-256.

Audibert J. (1958) - Notes de Préhistoire provençale. Les hypogées préhistoriques de Fontvieille (Bouches-du-Rhône), *Provence historique*, VIII, 31, p. 3-8.

Audibert J., Cazalis L. (1960) - Note de préhistoire provençale II : à propos des hypogées préhistoriques de Fontvieille (Bouches-du-Rhône), *Cahiers Ligures de Préhistoire et d'Archéologie*, 9, p. 94-102.

Audouze F., Karlin C. (2017) - La chaîne opératoire a 70 ans : qu'en ont fait les préhistoriens français, *Journal of Lithic Studies*, 4, 2, p. 5-73.

Averbouh A., Provenzano N. (1998-1999) - Propositions pour une terminologie du travail préhistorique des matières osseuses. 1. Les techniques, *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes*, 7-8, p. 5-25.

Averbouh A. (2000) - *Technologie de la matière osseuse travaillée et implications palethnologiques : l'exemple des chaînes d'exploitation du bois de cervidé chez les Magdaléniens des Pyrénées*, Université Paris 1 - Panthéon-Sorbonne, Thèse de, 253 + 247 p.

Bains R., Vasić M., Bar-Yosef Mayer D.E., Russell N., Wright K.I., Doherty C. (2013) - A Technological Approach to the Study of Personal Ornamentation and Social Expression at Çatalhöyük *in* I. Hodder & p. Çatalhöyük research (dir.), Çatalhöyük Research Project volume 9 : Substantive Technologies at Çatalhöyük reports from the 2000-2008 Seasons, London Los Angeles (Calif.), British Institute at Ankara Cotsen Institute of Archaeology at UCLA), p. 331-363.

Bains R.K. (2012) - *The social significance of Neolithic stone bead technologies at Çatalhöyük*, UCL (University College London), Thèse de PhD, 391 p.

Balfet H. (1991) - Des chaînes opératoires, pour quoi faire?, in H. Balfet (dir.), Observer l'action technique : des chaînes opératoires, pour quoi faire?, Paris, Editions du CNRS), p. 1-21.

Bar-Yosef Mayer D.E. (2008) - Dentalium Shells Used by Hunter-Gatherers and Pastoralists in the Levant *Archaeofauna*, 17, p. 103-110.

Bar-Yosef Mayer D.E. (2014) - Temporal changes in shell bead technologies based on Levantine examples, *in* K. Szabo, C. Dupont, V. Dimitrijevic *et al.* (dir.), *Archaeomalacology : Shells in the Archaeological Record*, Oxford, Archaeopress (British Archaeological Reports - International Series ; 2666), p. 91-100.

Bar-Yosef Mayer D.E. (2019) - The Colour of Ornaments in the Neolithic and Chalcolithic of the Levant: Their Symbolic Meaning and Economic Value, *in* S. Thavapalan & D.A. Warburton (dir.), *The value of colour material and economic aspects in the ancient world*, Berlin, Edition Topoi (Berlin studies of the ancient world; 70), p. 69-97.

Barceló J.A., Briz i Godino I., Clemente Conte I., Estévez Escalera J., Mameli Iriarte L., Maximiano A., Moreno F., Pijoan López J., Piqué i Huerta R., Terradas Battle X., Toselli A.J., Verdún i Castelló E., Vila i Mitjà A., Zurro Hernández D. (2006) - Análisis etnoarqueológico del valor social del producto en sociedades cazadoras-recolectoras, *in* D.A.i.A. IMF-CSIC (dir.), *Etnoarqueología de la Prehistoria: más allá de la analogía*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Treballs d'Etnoarqueologia; 6), p. 189–207.

Barge H. (1982) - *Les parures du Néolithique ancien au début de l'Age des métaux en Languedoc*, Paris, CNRS), 396 p.

Barge H., Carry A. (1986) - Les parures en quartz hyalin du Midi de la France, *Bulletin du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, 29, p. 65-80.

Barge H., Taborin Y. (1991) - Fiche canines de canidés (Renard, Chien, Loup), *in* H. Camps-Fabrer, H. Barge, C. Bellier *et al.* (dir.), *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique. Cahier 4 : Objets de parure*, Aix-en-Provence, Université de Provence (Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique; 4).

Barge H., Bordreuil M. (1992) - Révision des pendeloques à ailettes, *in* P. Ambert (dir.), *Le Chalcolithique en Languedoc : ses relations extra-régionales : [congrès], Saint-Mathieu-de-Tréviers (Hérault), 20-22 septembre 1990*, Lattes, Fédération archéologique de l'Hérault), p. 183-204.

Barge H. (1995) - Les premiers objets métalliques du Chalcolithique provençal, *in* R. Chenorkian (dir.), *L'Homme méditerranéen*, Aix-en-Provence, Université de Provence), p. 359-374.

Barge H. (1999) - Les pendeloques à coches en os provençales. Leur utilisation dans l'hypogée des Boileau (Sarrians, Vaucluse), *in* M. Julien, A. Averbouh, D. Ramseyer *et al.* (dir.), *Préhistoire d'os. Recueil d'études sur l'industrie osseuse préhistorique offert à Henriette Camps-Fabrer*, Aix-en-Provence, Publications de l'Université de Provence), p. 215-226.

Barone R. (1986) - *Anatomie comparée des mammifères domestiques Tome 1 Ostéologie*, 3e édition revue et mise à jour, Paris, Vigot), xix-761 p.

Barone R. (1997) - *Anatomie comparée des mammifères domestiques Tome 3 Splanchnologie I appareil digestif, appareil respiratoire*, 3e édition, Paris, Vigot), XXI-853 p.

Bartholeyns G.**,** 2011, **Introduction: Faire de l'anthropologie esthétique**, *in*: Institute de Sociologie, 2011, p. 9.

Barton A.J. (1994) - *Fishing for Ivory Worms: A Review Of Ethnographic And Historically Recorded Dentalium Source Location* Simon Fraser University, Thèse de Master, IX-176 p.

Battentier J. (2012) - IV.8 - Rapport anthracologique du site néolithique final de Ponteau, *in* X. Margarit, M. Orgeval, J. Mayca *et al.* (dir.), *Le site néolithique final de Ponteau à Martigues (Bouches-du-Rhône), rapport de synthèse 2012 de fouille archéologique programmée triennale*, Aix-en-Provence, Service archéologique de la Ville de Martigues / UMR7269 "LAMPEA" / DRAC PACA - SRA), p. 203-212.

Battentier J. (2018) - *Gestion des espaces forestiers provençaux et ligures au Néolithique approche anthracologique*, Université Côte d'Azur, Thèse de doctorat, 236-196 p.

Baysal E. (2014) - A preliminary typology for beads from the Neolithic and Chalcolithic levels of Barcın Höyük, *Anatolia Antiqua*, XXII, p. 1-10.

Baysal E. (2016) - Beads at the Place of White Earth - Late Neolithic and Early Chalcolithic Aktopraklık Northwest Turkey., *BEADS: Journal of the Society of Bead Researchers*, 28, p. 50-59.

Baysal E. (2017) - Personal Ornaments in Neolithic Turkey, the Current State of Research and Interpretation, *Arkeoloji ve Sanat*, 155, p. 1-22.

Beck H.C. (1928) - I.—Classification and Nomenclature of Beads and Pendants, *Archaeologia*, 77, p. 1-76.

Benoît F. (1926-1928 [paru 1930]) - La nécropole du Castellet, *Bulletin et mémoires / Institut des fouilles de Provence et des Préalpes*, 1, p. 51-81.

Benz M., Gresky J., Stefanisko D., Alarashi H., Knipper C., Purschwitz C., Bauer J., Gebel H.G.K. (2019) - Burying power: New insights into incipient leadership in the Late Pre-Pottery Neolithic from an outstanding burial at Ba'ja, southern Jordan, *PLoS ONE*, 14, 8, p. e0221171.

Berger J.-F., Carozza J.-M., Castanet C., Cubizolle H., Dendievel A.-M., Deschodt L., Franc O., Ghilardi M., Lespez L., Salvador P.-G., Sivan O., Vannière B., Argant J., Boulen M., Brochier J.-L., Carozza L., Germain-Vallée C., Lemer L. (2018) - Climat et environnement : les étapes de la première anthropisation de l'espace (6000-2000 BCE) en France, *in* J. Guilaine & D. Garcia (dir.), *La protohistoire de la France*, Paris, Hermann (Histoire et Archéologie; Congrès international des sciences préhistoriques et, protohistoriques), p. 53-77.

Besse M., Desideri J., Piguet M. (2007) - Céramiques, sociétés et histoires des peuplements dans l'Europe campaniforme, *in* J. Guilaine (dir.), *Le Chalcolithique et la construction des inégalités : Tome 1 - Le continent européen*, Paris, Errance (Séminaire du Collège de France), p. 193-209.

Beugnier V., Plisson H. (2007) - Usages techniques et valeur symbolique des poignards pressigniens, *The Arkeotek Journal*, 1, 2,

Billamboz A. (1977) - L'industrie du bois de cerf en Franche-Comté au Néolithique et au début de l'Age du Bronze, *Gallia préhistoire*, 20, 1, p. 91-176.

Bizot B., Schmitt A. (2019) - L'outil SIG au secours d'un contexte funéraire en déshérence : l'hypogée des Crottes (Roaix, Vaucluse), *Préhistoires méditerranéennes*, 7, p. 1-8.

Bizot B.D., Sauzade G.D., Ardagna Y., Brochier J.É., Buisson-Catil J., Doray I., Fourvel J.-B., Lambert A., Magnin F., Martin S. (2015) - *Le dolmen de l'Ubac à Goult (Vaucluse) : archéologie, environnement et évolution des gestes funéraires dans un contexte stratifié*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire de la Société préhistorique française ; 61), 248 p.

Blaise E. (2005) - L'élevage au Néolithique final dans le sud-est de la France : éléments de réflexion sur la gestion des troupeaux, *in* M.-P. Ruas & J.-D. Vigne (dir.), *Cultures et élevages par monts et par vaux : quelle lecture archéologique ?*, Paris, Muséum national d'histoire naturelle (Anthropozoologica ; 40/1), p. 191-216.

Blaise E. (2009) - *Economie animale et gestion des troupeaux au néolithique final en Provence approche archéozoologique et contribution des analyses isotopiques de l'émail dentaire*, Aix-Marseille I, Thèse de Phd, 902, 3 vol. p.

Blaise E. (2010) - *Economie animale et gestion des troupeaux au Néolithique final en Provence : approche archéozoologique et contribution des analyses isotopiques de l'émail dentaire*, Oxford, John and Erica Hedges Ltd (British archaeological Reports - International Series), 399 p.

Blaise E., Helmer D., Convertini F., Furestier R., Lemercier O. (2014) - Bell Beaker herding and hunting in south-eastern France: an interdisciplinary approach with technological, historical and social implications, *in* M. Besse (dir.), *Around the Petit-Chasseur Site in Sion (Valais, Switzerland) and new approaches to the Bell Beaker Culture*, Oxford, Archaeopress Archaeology), p. 163-180.

Blasco C., Ríos P. (2011) - La función del metal entre los grupos campaniformes. Oro *versus* cobre. El ejemplo de la Región de Madrid, *Trabajos de Prehistoria*, 67, 2, p. 359-372.

Boëtsch G., Aicardi-Chevé D., Claudot-Hawad H.l.n. (2010) - Corps décorés, corps colorés. La construction chromatique de l'apparence, *in* G. Boëtsch, D. Aicardi-Chevé et H.l.n. Claudot-Hawad (dir.), *Décors des corps*, Paris, CNRS éd.), p. 9-14.

Bonnardin S. (2009) - *La parure funéraire des premières sociétés agro-pastorales des Bassins parisien et rhénan : Rubané, Hinkelstein et Villeneuve-Saint-Germain*, Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française), 324 p.

Bordreuil M., Bordreuil M.-C., Jallot L., Remicourt M. (2008) - La "hachette-pendeloque" : révision de l'inventaire pour la France méditerranéenne,*Archéologies de Provence et d'ailleurs mélanges offerts à Gaëtan Congès et Gérard Sauzade* Aix-en-Provence, Association Provence Archéologie (Bulletin archéologique de Provence; 5), p. 205-214.

Bosch Argilagós J., Estrada Martín A. (2002) - Minería y producción de adornos de calaíta durante el neolítico en Gavá (Baix Llobregat, Barcelona), *in* I. Clemente, R. Risch et J.F. Gibaja (dir.), *Análisis Funcional : su aplicación al estudio de sociedades prehistóricas*, Oxford, Archaeopress (British archaeological Reports - International Series ; 1073), p. 237-242.

Bosch Argilagós J. (2019) - Gavà (Barcelone), mine et atelier au Néolithique, *in* G. Querré, S. Cassen et E. Vigier (dir.), *La parure en callaïs du Néolithique européen*, Oxford, Archaeopress Publishing Ltd), p. 43-58.

Bostyn F., Vaquer J. (2018) - Matériaux, échanges, circulations au Néolithique, *in* J. Guilaine & D. Garcia (dir.), *La protohistoire de la France*, Paris, Hermann (Histoire et Archéologie; Congrès international des sciences préhistoriques et, protohistoriques), p. 111-125.

Boudier F. (1971) - Minéraux serpentineux extraits de péridotites serpentinisées des Alpes Occidentales, *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 33, 4, p. 331-345.

Bouillon E. (1946) - Trouvailles des environs d'Arles-sur-Rhône, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 43, 3, p. 108-115.

Boulestin B. (2016) - Normes funéraires : Illusions et vérités, *in* M. Lauwers & A. Zemour (dir.), *Qu'est-ce qu'une sépulture? : Humanités et systèmes funéraires de la Préhistoire à nos jours : actes des rencontres 13-15 octobre 2015*, Antibes, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances archéologiques (Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes ; 36), p. 363-379.

Boutin A. (2016) - *Etude des conditions de formations du gisement de talc-chlorite de Trimouns (Ariège, France)*, Université Toulouse 3 Paul Sabatier, Thèse de Phd, 282 p.

Bouville C.P. (1980) - L'hypogée chalcolithique de Roaix : Apport à l'étude de la démographie en Provence, *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, 7, 2, p. 85-89.

Bressy-Léandri C. (2015) - II.6 - Comment creuser un hypogée ? Un protocole expérimental, de la création de l'outillage à son usage, *in* X. Margarit (dir.), *Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille, état des connaissances, contextes et nouvelles données : rapport de projet collectif de recherche 2015*, Aix-en-Provence, DRAC PACA - Service régional de l'archéologie / Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique / [...]), p. 39-46.

Breton S. (2002) - Tuer, manger, payer: L'alliance monétaire des Wodani de Papouasie occidentale, *L'Homme*, 162, p. 197-232.

Bril B., Roux V., Dietrich G. (2000) - Habiletés impliquées dans la taille des perles en calcédoine : caractéristiques motrices et cognitives d'une action située complexe, *in* V. Roux (dir.), *Cornaline de l'Inde : Des pratiques techniques de Cambay aux techno-systèmes de l'Indus*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme; Archéologie expérimentale et ethnographie des techniques), p. 211-329.

Briois F., Furestier R., Léa V., Renault S. (2008) - Les industries lithiques du Midi méditerranéen français et de ses marges aux IVe et IIIe millénaires, *in* M.-H. Dias-Meirinho, V. Léa, K. Gernigon *et al.* (dir.), *Les industries lithiques taillées des IVe et IIIe millénaires en Europe occidentale : colloque international, Toulouse, 7-9 avril 2005*, Oxford, John and Erica Hedges Ltd (British archaeological Reports - International Series ; 1884), p. 207-230.

Brunet O. (2015) - Les perles en pierre de la péninsule omanaise du Néolithique et de l'âge du Bronze : approche synthétique, *Nouvelles de l'Archéologie*, 139, p. 12-17.

Bruneton H. (1999) - Géomorphologie et évolution du milieu naturel depuis la fin du Würm, *in* F. Gateau & M. Gazenbeek (dir.), *Les Alpilles et la Montagnette*, Paris, Académie des inscriptions et belles lettres, Ministère de la Culture et de la Communication, Ministère de l'Education nationale, de la recherche et de la Technologie, Association pour les Fouilles Archéologiques Nationales (Carte archéologique de la Gaule pré-inventaire archéologique 13,2), p. 47-58.

Burnez-Lanotte L., Caspar J.-P., avec la collaboration de, Vanguestaine M. (2005) - Technologie des anneaux en schiste dans le groupe de Blicquy/Villeneuve-Saint-Germain à Vaux-et-Borset (Hesbaye, Belgique) : interférences de sous-systèmes techniques, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 102, 3, p. 551-596.

Cade C. (2002) - VI. 2 - Les mollusques marins, *in* X. Margarit, G. Durrenmath, C. Gilabert *et al.* (dir.), *Martigues "Ponteau-Gare" : Rapport de synthèse de fouille programmée, 2000-2001-2002 : n° 13 056 40 AP / Bouches du Rhône. Document final de synthèse. Rapport de synthèse de 3ème année de fouille programmée triennale (1er juillet - 3 août 2002)*, Aix-en-Provence, ESEP (UMR 6636) / DRAC - SRA PACA / Service archéologique de la Ville de Martigues), p. 154-159.

Camps-Fabrer H., Barge H., Bellier C., Cattelain P., Mons L., Provenzano N., Taborin Y., Bidart P., Bott S., Choi S.-Y. (1991) - *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique. Cahier 4 : Objets de parure*, Aix-en-Provence, Université de Provence (Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique ; 4)

Cappai R., Melis M.G. (2008) - Signe et fonction des objets lithiquespréhistoriques en SardaigneLes données de la nécropole d'Ispiluncas – Sedilo (Sardegna - Italia), *Préhistoires méditerranéennes*, 14, p. 145-166.

Caraglio A. (2015) - *Temps, espaces, dynamiques de peuplement la fin du Néolithique provençal*, Aix-Marseille Université, Thèse de Thèse de doctorat, 318 p.

Caraglio A. (2020) - Une approche des dynamiques d'implantation des habitats à la fin du Néolithique provençal, *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 117, 3, p. 461-500.

Carozza L., **Georjon C.** (2006) - La fin du Néolithique et les débuts de la métallurgie en Languedoc central : contrôle social du territoire et pratiques économiques entre 3200 et 2400 av. J.-C. dans la moyenne vallée de l'Hérault, *in* P. Duhamel (dir.), *Impacts interculturels au Néolithique moyen : du terroir au territoire : sociétés et espaces : actes du 25e Colloque interrégional sur le Néolithique, Dijon, 20-21 octobre 2001*, Dijon, Revue Archéologique de l'Est (Revue archéologique de l'Est - Supplément ; 25), p. 215-237.

Carozza L., Mille B. (2007) - Chalcolithique et complexification sociale : quelle place pour le métal dans la définition du processus de mutation des sociétés de la fin du Néolithique en France, *in* J. Guilaine (dir.), *Le Chalcolithique et la construction des inégalités : Tome 1 - Le continent européen*, Paris, Errance (Séminaire du Collège de France), p. 153-190.

Cartailhac É. (1894) - Note sur une sépulture de l'âge de la pierre polie, découverte à Coutignargues, près d'Arles, *L'Anthropologie*, 5, p. 328-329.

Cattin F. (2008) - *Modalités d'approvisionnement et modalités de consommation du cuivre dans les Alpes au 3e millénaire avant notre ère: apport des analyses métalliques à la connaissance des peuplements du Néolitique final, du Campaniforme et du Bronze ancien*, Thèse de.

Catzigras F., Colomb É., Gervais J. (1975) - *Notice Carte géologique de la France à 1:50 000 993 Eyguières*, Orléans, Edition du BRGM), 30 p.

Catzigras F., Colomb É., Durand J.-P. (1977) - *Notice Carte géologique de la France à 1:50 000 966 Châteaurenard*, Orléans, Edition du BRGM), 24 p.

Cauliez J. (2009) - *Espaces culturels et espaces stylistiques au Néolithique final dans le Sud Est de la France : dynamiques de formation et d'évolution des productions céramiques*, Université Aix-Marseille I - Université de Provence, Thèse de, Volume 1 : texte (415 p.) ; volume 2 : illustrations et annexes (394 p.) ; volume 3 : planches (187 p.) ; volume 4 : catalogue (273 p.) p.

Cauliez J. (2010) - Pour réécrire la fin du Néolithique dans le sud-est de la France : bilan critique sur cent années d'études, *Gallia préhistoire*, 52, p. 241-313.

Cauliez J. (2011) - Restitution des aires culturelles au Néolithique final dans le sud-est de la France. Dynamiques de formation et d'évolution des styles céramiques, *Gallia préhistoire*, 53, p. 85-202.

Cauliez J., Blaise É., Bressy C., Convertini F., Gilabert C., Hamon C., Lazard N., Negroni S., Pétrequin P., Ollivier V., Pellissier M., Piatscheck C., Provenzano N., Renault S. (2011) - Le site du Limon-Raspail à Bédoin dans le Vaucluse et le Néolithique final de moyenne vallée du Rhône, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 108, 2, p. 263-330.

Cauliez J., Gutherz X., Orgeval M., Van Willigen S., Jallot L. (2014) - V.1 - Les productions céramiques de la fin du Néolithique des monuments mégalithiques de Fontvieille, *in* X. Margarit (dir.), *Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille, état des connaissances, contextes et nouvelles données : rapport de projet collectif de recherche 2014*, Aix-en-Provence, DRAC PACA - Service régional de l'archéologie / Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique / [...]), p. 181-196.

Cauwe N., Dolukhanov P.M., Kozlowski J.K., Van Berg P.-L. (2007) - *Le Néolithique en Europe*, Paris, Armand Colin (Collection U), 381 p.

Cazalis de Fondouce P. (1873) - Les temps préhistoriques dans le Sud-est de la France : Allées couvertes de la Provence, *Mémoires de la Section des lettres / Académie des sciences et lettres de Montpellier*, 8, p. 1-32.

Cazalis de Fondouce P. (1877a) - Les Allées couvertes de la Provence, *Bulletin Monumental*, 5, p. 439-461.

Cazalis de Fondouce P. (1877b) - Les allées couvertes de la Provence, *Matériaux pour l'Histoire primitive et naturelle de l'Homme (2)*, 8, p. 441-474.

Cazalis de Fondouce P. (1878) - *Les temps de la Préhistoire dans le sud-est de la France : Allées couvertes de Provence*, Montpellier / Paris, Mémoires de l'académie de Montpellier), 64 p.

Cazalis de Fondouce P. (1881) - *Emploi de la Callais dans l'Europe Occidentale pendant les temps préhistoriques*, Toulouse, Imp. Durand, Fillons et Lagarde)

Chambon P. (2003) - *Les Morts dans les sépultures collectives néolithiques en France : Du cadavre aux restes ultimes*, Paris, Editions du CNRS (Gallia Préhistoire : Suppléments ; 35), 395 p.

Champenois M., Conquy Y., Desoignies J. (1971) - *Notice Carte géologique de la France à 1:50 000 914 Orange*, Orléans, Edition du BRGM), 12 p.

Chapman H. (2018) - *Iconoclasm and later prehistory*, London, New York, Routledge), 233 p.

Chiarenza N. (2008) - Le Chalcolithique en Ligurie occidentale : comparaisons et contacts, *in* D. Binder, X. Delestre et P. Pergola (dir.), *Archéologies transfrontalières : Alpes du sud, Côte d'Azur, Piémont et Ligurie : bilan et perspectives de recherche : actes du colloque de Nice, 13-15 décembre 2007*, Monaco, Editions du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco (Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco - Supplément ; 1), p. 75-80.

Christensen M. (2004) - Fiche caractères morphologiques, histologiques et mécaniques des matières dures d'origine animale, *in* D. Ramseyer (dir.), *Cahier XI : Matières et techniques*, Paris, Société préhistorique française (Fiches de la Commission de Nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique), p. 17-27.

Colomb É., Roux M., Guieu G. (1977) - *Notice Carte géologique de la France à 1:50 000 1019 Istres*, 2e éd., Orléans, Edition du BRGM), 46 p.

Constantin C., Hance L., Vachard D. (2001) - Un réseau d'échange de calcaire utilisé pour la fabrication d'anneaux pendant le groupe de Villeneuve-Saint-Germain, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 98, p. 245-253.

Constantin C., Vachard D. (2004) - Anneaux d'origine méridionale dans le Rubané récent du Bassin parisien, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 101, 1, p. 75-83.

Convertini F. (1996) - *Production et signification de la céramique campaniforme à la fin du 3ème millénaire av. J.C. dans le Sud et le Centre-Ouest de la France et en Suisse occidentale*, Oxford, Tempvs reparatvm (British archaeological Reports - International Series ; 656), 372 p.

Convertini F. (2001) - Analyse en lames minces de céramiques de la collection "Cazenave" de Ponteau-Gare à Martigues, *in* O. Lemercier (dir.), *Le Couronnien en Basse-Provence occidentale : rapport d'activité 2001*, Aix-en-Provence, ESEP (UMR 6636) / SRA PACA), p. 71-75.

Convertini F. (2002) - Analyse en lames minces de céramiques, *in* X. Margarit, G. Durrenmath, C. Gilabert *et al.* (dir.), *Martigues "Ponteau-Gare" : Rapport de synthèse de fouille programmée, 2000-2001-2002 : n° 13 056 40 AP / Bouches du Rhône. Document final de synthèse. Rapport de synthèse de 3ème année de fouille programmée triennale (1er juillet - 3 août 2002)*, Aix-en-Provence, ESEP (UMR 6636) / DRAC - SRA PACA / Service archéologique de la Ville de Martigues), p. 106-108.

Convertini F. (2016) - III.6 - Étude en lame mince de céramiques de la fin du Néolithique issues de l'hypogée du Castelet, *in* X. Margarit, M. Bailly, F. Convertini *et al.* (dir.), *Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille, état des connaissances, contextes et nouvelles données : Rapport de synthèse 2016 de programme collectif de recherche*, Aix-en-Provence, DRAC PACA - Service régional de l'archéologie / Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique / [...]), p. 100-112.

Costin C.L. (1991) - Craft Specialization: Issues in Defining, Documenting, and Explaining the Organization of Production, *Archaeological Method and Theory*, 3, p. 1-56.

Cottiaux R., Jallot L., Marchand G. (2007) - Les grands bouleversements du IIIe millénaire, *in* J.-P. Demoule (dir.), *La Révolution néolithique en France*, Paris, La Découverte (Archéologies de la France), p. 140-159.

Courtin J. (1961) - La sépulture chalcolithique du Perpétairi à Mollans (Drôme), *Gallia préhistoire*, 4, p. 192-205.

Courtin J. (1968) - Le dolmen de Maurély, Saint-Antonin-sur-Bayon, (Bouches du Rhône), *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 241-247.

Courtin J. (1974) - *Le Néolithique de la Provence*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire ; 11), 360 p.

Coutil L. (1928) - Anneaux et bracelets en schiste, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 65, 7-8, p. 339-347.

Cravinho S. (2009) - *Les poissons d'eau douce à la fin du Paléolithique supérieur en France : réexamen et étude complémentaire du site de Pont d'Ambon (Bourdeilles, Dordogne)*, Université de Provence, Thèse de, 324 + 264 + 325 p., Tome 1 : texte ; tome 2 : annexes ; tome 3 : référentiels ostéométriques.

Cresswell R. (2010) - Techniques et culture : les bases d'un programme de travail, *Techniques & Culture*, 54-55, p. 20-45.

Cristiani E., Živaljević I., Borić D. (2014) - Residue analysis and ornament suspension techniques in prehistory: cyprinid pharyngeal teeth beads from Late Mesolithic burials at Vlasac (Serbia), *Journal of archaeological Science*, 46, p. 292-310.

D'Anna A. (1995) - Le Néolithique final en Provence, *in* J.-L. Voruz (dir.), *Chronologies néolithiques. De 6000 à 2000 avant notre ère dans le bassin rhodanien*, Ambérieu-en-Bugey, Société préhistorique rhodanienne (Documents du Département d'Anthropologie et d'Ecologie de l'Université de Genève), p. 265-286.

D'Anna A. (1999) - Le Néolithique final en Provence, *in* J. Vaquer (dir.), *Le Néolithique du Nord-ouest méditerranéen*, Paris, Société préhistorique française (Congrès préhistorique de France. Compte Rendu de la 24ème session, Carcassonne 1994. Volume 2), p. 147-159.

D'Anna A., Renault S., Guendon J.-L., Masse J.-P., Pinet L., Walter P. (2004) - *Stèles anthropomorphes néolithiques de Provence : catalogue du musée Calvet d'Avignon*, Avignon, Etablissement public Calvet), 96 p.

D'Errico F. (1993a) - Identification des traces de manipulation, suspension, polissage sur l'art mobilier en os, bois de cervidés, ivoire, *in* P.C. Anderson, S. Beyries et M. Otte (dir.), *Traces et fonction : les gestes retrouvés: actes du colloque international de Liège, 8-10 décembre 1990*, Liège, Service de Préhistoire - Université (Etudes et Recherches archéologiques de l'Université de Liège (ERAUL) ; 50), p. 177-188.

D'Errico F. (1993b) - La vie sociale de l'art mobilier paléolithique. Manipulation, transport, suspension des objets on os, bois de cervidés, ivoire, *Oxford Journal of Archaeology*, 12, 2, p. 145-174.

D'Errico F., Jardón Giner P., Soler Mayor B. (1993) - Critère à base expérimental pour l'étude des perforations naturelles et intentionnelles sur coquillages, *in* P.C. Anderson, S. Beyries et M. Otte (dir.), *Traces et fonction : les gestes retrouvés: actes du colloque international de Liège, 8-10 décembre 1990*, Liège, Service de Préhistoire - Université (Etudes et Recherches archéologiques de l'Université de Liège (ERAUL) ; 50), p. 242-254.

d'Errico F., Roux V., Dumond Y. (2000) - Identification des techniques de finition des perles en calcédoine par l'analyse microscopique et rugosimétrique, *in* V. Roux (dir.), *Cornaline de l'Inde : Des pratiques techniques de Cambay aux techno-systèmes de l'Indus*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme; Archéologie expérimentale et ethnographie des techniques), p. 97-170.

Dalton G. (1965) - Primitive Money, *American Anthropologist*, 67, 1, p. 44-65.

Darmangeat C. (2020) - Ce que la Sibérie nous dit de l'origine des inégalités, *L'Homme*, 234-235, 2-3, p. 255-266.

de Mille C., Varney T., Turney M. (2008) - Saladoid lapidary technology: new methods for investigating stone bead drilling techniques, *in* C.L. Hofman, M.L.P. Hoogland et A.L. Van Gijn (dir.), *Crossing the borders new methods and techniques in the study of archaeological materials from the Caribbean*, Tuscaloosa, University of Alabama press (Caribbean archaeology and ethnohistory), p. 78-89.

Delahay R., Wilson G., Harris S., Mcdonald D. (2008) - Badger Meles meles, *in* S. Harris & D.W. Yalden (dir.), *Mammals of the British Isles : handbook*, Southampton, Mammal Society), p. 425-436.

Delefosse C. (2014) - Etude du mobilier de moutures, *in* X. Margarit, M. Orgeval, T. Pelmoine *et al.* (dir.), *L'habitat néolithique final de Ponteau : (Martigues, Bouches-du-Rhône), rapport 2014 de fouille archéologique programmée triennale*, Aix-en-Provence, DRAC PACA - Service régional de l'archéologie / Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique / [...]), p. 105-118.

Demory F., Arfib B., Lamarche J. (2010) - La Basse-Provence calcaire, *in* P. Audra, J.-Y. Bigot et L. Mocochain (dir.), *Grottes et karsts de France*, Paris, Association française de karstologie; Karstologia Mémoires), p. 236-237.

Derlon B. (2002) - L'intestinal et le matriciel: Aux origines mythiques d'une "monnaie" mélanésienne (Nouvelle-Irlande, plateau Lelet), *L'Homme*, 162, p. 157-180.

Dervin C. (1992) - *Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances ?*, Paris, ITCF (Stat-ITCF), 72 p. p.

Desse G., Desse J. (1983) - L'Identification des vertèbres de poisson : application au matériel issu de sites archéologiques et paléontologiques, *Archives des sciences physiques et naturelles*, 36, 2, p. 291-296.

Devriendt W. (2004) - *Etude anthropologique de l'hypogée des Boileau apport à la connaissance des populations du néolithique final en Provence*, Aix-Marseille II, Thèse de PhD, 258 p.

Devriendt W., Mahieu E., Barge H., Lalys L., Ardagna Y., Signoli M. (2005) - L'hypogée des Boileau (Vaucluse - France) : approche paléodémographique d'une population du Néolithique final, *in* Y. Ardagna, G. Boëtsch, O. Dutour *et al.* (dir.), *L'homme et ses images : mesures, représentations, constructions : actes du XXVème Colloque du GALF, Marseille 2001*, Marseille, Centre national de la recherche scientifique (France). Unité mixte de recherche 6578), p. 345-354.

Díaz-Guardamino Uribe M., Wheatley D.W., Williams E., Garrido-Cordero J.Á. (2016) - Los textiles elaborados con cuentas perforadas de Montelirio *in* Á. Fernández Flores, L. García Sanjuán et M. Díaz-Zorita Bonilla (dir.), *Montelirio un gran monumento megalítico de la Edad del Cobre*, Séville, Consejería de Cultura, Junta de Andalucía; Monografías arqueología
), p. 345-364.

Dietrich J.E. (1988) - *Les parures néolithiques du sud de la France : guide minéralogique*, Paris, Centre national de la Recherche scientifique (Notes et monographies techniques ; 26), 173 p.

Digerfeldt G., de Beaulieu J.-L., Guiot J., Mouthon J. (1997) - Reconstruction and paleoclimatic interpretation of Holocene lake-level changes in Lac de Saint-Léger, Haute-Provence, southeast France, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 136, 1, p. 231-258.

Domínguez Bella S., Ramos Muñoz J. (2019) - Pico Centeno prehistoric variscite mines (Encinasola, Huelva, SW Spain), *in* G. Querré, S. Cassen et E. Vigier (dir.), *La parure en callaïs du Néolithique européen*, Oxford, Archaeopress Publishing Ltd), p. 59-70.

Dubin L.S. (1995) - *Le livre des perles parures, bijoux et ornements du monde, du néolithique à nos jours*, Paris, Editions de La Martinière), 364 p.

Duhard J.-P. (2002) - Quelques aspects techniques dans la confection des "perles " néolithiques en pierre du Sahara, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 99, 2, p. 357-365.

Dupont C. (2003) - *La malacofaune de sites mésolithiques et néolithiques de la façade atlantique de la France contribution à l'économie et à l'identité culturelle des groupes concernés*, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Thèse de Thèse de doctorat, 505 p.

Dupont C. (2012) - Ne confondons pas coquilles et coquillages, *Techniques & Culture*, 2, p. 242.

Dupuy F. (2009) - Les "monnaies primitives". Nouvelles considérations, *L'Homme*, 190, p. 129-151.

Dupuy F. (2012) - Des coquillages de valeur*, *Techniques & Culture*, 2, p. 96-109.

Eczet J.-B. (2014) - Révéler et éloigner. Usages du corps et de ses ornements en pays mursi, *Annales d'Ethiopie*, 29, p. 223-246.

Eerkens J.W., Bettinger R.L. (2001) - Techniques for Assessing Standardization in Artifact Assemblages: Can We Scale Material Variability?, *American Antiquity*, 66, 3, p. 493-504.

Eluère C. (1982) - *Les ors préhistoriques*, Paris, Picard)

Eluère C. (2002) - Techniques et usages de l'or dans l'Europe protohistorique, *in* J. Guilaine (dir.), *Matériaux, productions, circulations du Néolithique à l'Age du Bronze : séminaire du Collège de France*, Paris, Errance (Hespérides), p. 239-245.

Errera M., Pétrequin P., Pétrequin A.-M., Bailly M. (2016) - III.5 - Les outillages de pierre polie, *in* X. Margarit, M. Bailly, F. Convertini *et al.* (dir.), *Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille, état des connaissances, contextes et nouvelles données : Rapport de synthèse 2016 de programme collectif de recherche*, Aix-en-Provence, DRAC PACA - Service régional de l'archéologie / Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique / [...]), p. 93-99.

Escalon de Fonton M. (1947) - Découverte d'une station en plein air à La Couronne (Bouches-du-Rhône), *Mémoires de l'Institut historique de Provence*, 22, p. 33-42.

Escalon de Fonton M. (1954) - Tour d'horizon de la préhistoire provençale, *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 81-96.

Escalon de Fonton M. (1958) - La valeur chronologique relative de la stratigraphie du Néolithique, *Gallia préhistoire*, 1, p. 79-92.

Escalon de Fonton M. (1974) - Informations archéologiques : Circonscription de Provence Côte-d'Azur, *Gallia préhistoire*, 17, 2, p. 665-699.

Estrangin J.-J. (1938) - *Etudes archéologiques, historiques et statistiques sur Arles*, Aix-en-Provence, Aubin libraire-éditeur)

Fábregas Valcarce R., Rodríguez-Rellán C. (2019) - Palazuelo de las Cuevas and the exploitation of variscite in the North-West of Iberia, *in* G. Querré, S. Cassen et E. Vigier (dir.), *La parure en callaïs du Néolithique européen*, Oxford, Archaeopress Publishing Ltd), p. 59-70.

Fernández A., Moro C., Dabard M.-P. (2019) - Les minéralisations de variscite du sud-ouest de l´Europe : caractéristiques minéralogiques, géochimiques et genèse, *in* G. Querré, S. Cassen et E. Vigier (dir.), *La parure en callaïs du Néolithique européen*, Oxford, Archaeopress Publishing Ltd), p. 9-23.

Foucault A., Raoult J.-F. (2005) - *Dictionnaire de Géologie*, 4ème édition révisée et augmentée, Paris, Dunod (UniverSciences), 382 p.

Francis P.J. (1982) - Experiments With Early Techniques for Making Whole Shells into Beads, *Current Anthropology*, 23, 6, p. 713-714.

Fried M.H. (1967) - *The evolution of political society : an essay in political anthropology*, New York, Random House (Random House studies in anthropology, AS 7), xii, 270 p.

Fröhlich F., Gendron-Badou A.**,** 2002, **La spectroscopie infrarouge, un outil polyvalent**, *in*: *Géologie de la Préhistoire : méthodes, techniques, applications*, J.-C. Miskovsky Ed. Paris, Association pour l'étude de l'environnement géologique de la préhistoire (GEOPRE), 2002, p. 1519.

Fromont N. (2008) - Les anneaux du Néolithique bas-normand et du nord-Sarthe : production, circulation et territoires, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 105, 1, p. 55-86.

Furestier R. (2007) - *Les industries lithiques campaniformes du sud-est de la France*, Oxford, John and Erica Hedges Ltd (British archaeological Reports - International Series ; 1684), 339 p.

Gagnière S. (1968) - Provence-Côte d'Azur-Corse, *Gallia préhistoire*, 11, 2, p. 493-528.

Gallay A. (2010) - Une approche anthropologique de la notion de bien de prestige, *in* S.v.d.p.e. d'archéologie (dir.), *Actes du XIIe Colloque sur les Alpes dans l'Antiquité, Yenne/Savoie, 2-4 octobre 2009*, Aoste, Société Valdôtaine de Préhistoire et d'Archéologie), p. 29-44.

Gallay A. (2011) - *De mil, d'or et d'esclaves: le Sahel précolonial*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes (Collection Le savoir suisse), 150 p.

Gallay A. (2013) - Biens de prestige et richesse en Afrique de l'Ouest : un essai de définition, *in* C. Baroin & C. Michel (dir.), *Richesse et sociétés*, Paris, De Boccard (Colloques de la Maison René Ginouvès ; 9), p. 25-36.

Gandelin M., Lefranc P., Saintot S., Denaire A. (2018) - Morts néolithiques, *in* J. Guilaine & D. Garcia (dir.), *La protohistoire de la France*, Paris, Hermann (Histoire et Archéologie; Congrès international des sciences préhistoriques et, protohistoriques), p. 95-110.

García Sanjuán L., Cintas-Peña M., Bartelheim M., Luciañez Triviño M. (2018) - Defining the »elites«: a comparative analysis of social ranking in Copper Age Iberia, *in* H. Meller, D. Gronenborn et R. Risch (dir.), *Uberschuss ohne Staat - Politische Formen in der Vorgeschichte : 10. Mitteldeutscher Archäologentag vom 19. bis 21. Oktober 2017 in Halle (Saale) = Surplus without the state - Political forms in prehistory*, Halle, Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle), p. 311-335.

García Sanjuán L., Cintas-Peña M., Diaz-Zorita Bonilla M., Escudero Carrillo J., Luciañez Triviño M., Mora Molina C., Robles Carrasco S. (2019a) - Burial practices and social hierarchisation in Copper Age Southern Spain: Analysing tomb 10.042-10.049 of Valencina de la Concepción (Seville, Spain), *in* J. Müller, M. Hinz et M. Wunderlich (dir.), *Megaliths, societies, landscapes: Early monumentality and social differentiation in Neolithic Europe. Kiel: University of Kiel*, Bonn, Dr. Rudolf Habelt GmbH; 18), p. 1005-1037.

Garcia Sanjuán L., Lucianez Trivino M., Cintas-Peña M. (2018) - Ivory, elites and lineages in Copper Age Iberia: exploring the wider significance of the Montelirio tomb, *Madrider Mitteilungen*, 59, p. 23-65.

García Sanjuán L., Lucianez Trivino M., Cintas Peña M. (2019b) - Ivory, Elites, And Lineages in Copper Age Iberia. Exploring the Wider Significance of the Montelirio Tomb, *Madrider Mitteilungen*, 59, p. 22-65.

Gardin (du) C. (1998) - Le Campaniforme et l'ambre : mythe ou réalité ?, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 95, 3, p. 343-350.

Gasson R. (2000) - Quiripas and Mostacillas: The Evolution of Shell Beads as a Medium of Exchange in Northern South America, *Ethnohistory*, 47, 3, p. 581-609.

Giligny F., Salanova L., David C.c., Dechezleprêtre T.c., Durand S.c., Grouber P.c., Peake R.c., Perrin T.c., Pierrat J.-M.c., Théron V.c., Timsit D.c., Weller O.c. (1997) - La variabilité des corpus céramiques méridionaux au Néolithique final-chalcolithique, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 94, 2, p. 237-258.

Giligny F., Sénépart I. (2018) - Construire et habiter au Néolithique, *in* J. Guilaine & D. Garcia (dir.), *La protohistoire de la France*, Paris, Hermann (Histoire et Archéologie; Congrès international des sciences préhistoriques et, protohistoriques), p. 27-51.

Godelier M. (1969) - La « monnaie de sel » des Baruya de Nouvelle-Guinée, *Homme*, 9, 2, p. 5-37.

Godelier M. (1997) - *L'énigme du don*, Paris, Fayard), 315 p.

Gouvernet C., Guieu G., Rousset C. (1979) - *Provence*, Nouvelle édition, Paris, Masson (Guides géologiques régionaux), 238 p.

Grinsell L.V. (1961) - The Breaking of Objects as a Funerary Rite, *Folklore*, 72, 3, p. 475-491.

Guilaine J. (1970) - *Les civilisations néolithiques du Midi de la France : actes du Colloque de Narbonne 15-17 février 1970*, Carcassonne, Laboratoire de préhistoire et de palethnologie (Atacina; 5)

Guilaine J. (1994) - *La Mer partagée : la Méditerranée avant l'écriture 7000-2000 avant Jésus-Christ*, Paris, Hachette), 455 p.

Guilaine J. (1999) - Provence : des coffres de Saint-Jean-du-Désert aux hypogées d'Arles, *in* J. Guilaine (dir.), *Mégalithismes de l'Atlantique à l'Ethiopie*, Paris, Errance (Collection des Hespérides), p. 123-124.

Guilaine J. (2000) - Les hypogées de la France méditerranéenne, *in* M.G. Melis (dir.), *L'ipogeismo nel Mediterraneo : origini, sviluppo, quadri culturali*, Sassari, Università degli Studi - Facoltà di Lettere e Filosofia), p. 221-250.

Guilaine J. (2004) - Les Campaniformes et la Méditerranée, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 101, 2, p. 239-249.

Guilaine J. (2007) - *Le Chalcolithique et la construction des inégalités : Tome 1 - Le continent européen*, Paris, Errance (Collection des Hespérides), 228 p.

Guilaine J., Golvin J.-C., Sauzade G., Margarit X. (2015) - *Les hypogées protohistoriques de la Méditerranée : Arles et Fontvieille*, Arles, Éd. Errance), 1 vol. (334 p.) p.

Gutherz X., Jallot L., avec la collaboration de, Bordreuil M. (2005) - Age du cuivre et changements sociaux en Languedoc méditerranéen, *in* P. Ambert & J. Vaquer (dir.), *La première métallurgie en France et dans les pays limitrophes, Carcassonne, 28-30 septembre 2002 : actes du colloque international*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire de la Société préhistorique française ; 37), p. 119-130.

Gutiérrez Sáez C., Bashore Acero C. (2014) - V.9 - Estudio de los ajuares metálicos de los Hipogeos de Fontvieille (Bouche-du-Rhône), *in* X. Margarit (dir.), *Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille, état des connaissances, contextes et nouvelles données : rapport de projet collectif de recherche 2014*, Aix-en-Provence, DRAC PACA - Service régional de l'archéologie / Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique / [...]), p. 319-348.

Guzzo Falci C., Van Gijn A., Antczak M.M., Antczak A.T., Hofman C.L. (2017) - Challenges for microwear analysis of figurative shell ornaments from pre-Colonial Venezuela, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 11, p. 115-130.

Guzzo Falci C., Cuisin J., Delpuech A., Van Gijn A., Hofman C.L. (2019) - New Insights into Use-Wear Development in Bodily Ornaments Through the Study of Ethnographic Collections, *Journal of Archaeological Method and Theory*, 26, 2, p. 755-805.

Guzzo Falci C., Knaf A.C.S., van Gijn A., Davies G.R., Hofman C.L. (2020a) - Lapidary production in the eastern Caribbean: a typo-technological and microwear study of ornaments from the site of Pearls, Grenada, *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12, 2,

Guzzo Falci C., Ngan-Tillard D., Hofman C.L., Van Gijn A. (2020b) - The Biographies of Bodily Ornaments from Indigenous Settlements of the Dominican Republic (AD 800–1600), *Latin American Antiquity*, 31, 1, p. 180-201.

Gwinnet A.J., Gorelick L. (1981) - Beadmaking in Iran in the Early Bronze Age Derived by Scanning Electron Microscopy, *Expedition Philadelphia, Pa*, 24, 1, p. 10-23.

Hasler A., Chevillot P., Collet H., Durand C., Renault S., Richier A. (1998) - La nécropole tumulaire néolithique de Château Blanc (Ventabren, Bouches-du-Rhône), *in* A. D'Anna & D. Binder (dir.), *Production et identité culturelle*, Antibes, APDCA (Rencontres méridionales de Préhistoire récente ; 2), p. 403-414.

Hasler A., Collet H., Durand C., Chevillot P., Renault S., Richier A. (2002) - Fiche n° 22 - Ventabren - Château Blanc. Une nécropole tumulaire néolithique,*Archéologie du TGV Méditerranée : fiches de synthèse - Tome 1 - La préhistoire*, Lattes, Association pour la recherche archéologique en Languedoc oriental (Monographies d'archéologie méditerranéenne ; 8), p. 227-238.

Heckel C.E. (2016) - Digital morphometric analysis of Upper Palaeolithic beads: Assessing artifact variability with user-friendly freeware, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 10, p. 893-902.

Heckel C.E. (2018) - Reconsidering production organization in the Early Upper Palaeolithic: The case for specialized production of Aurignacian beads, *Quaternary International*, 491, p. 11-20.

Herbaut F. (2001) - *La parure néolithique dans l'Ouest de la France*, Université de Nantes, Thèse de, 354 p. p.

Honegger M. (2006) - Grandes lames et poignards dans le Néolithique final du nord des Alpes, *in* J. Vaquer & F. Briois (dir.), *La fin de l'âge de pierre en Europe du sud : matériaux et productions lithiques taillées remarquables dans le Néolithique et le Chalcolithique du sud de l'Europe*, Toulouse, Editions des Archives d'Ecologie préhistorique), p. 43-56.

Horváth T., Cseh J., Barkóczy P., Juhász L., Gulyás S., Bernert Z., Buzár Á. (2020) - A double burial of the Baden culture from Tatabánya–Delphi (northern Transdanubia, Hungary) – A case study of the Dentalium beads of the Baden culture and their interpretation, *Quaternary International*, 539, p. 78-91.

Huard M. (1876) - *L'Allée couverte de Castellet, extrait des comptes rendus du congrès tenu à Arles par la Société française d'Archéologie en septembre 1876*, Tours, imprimerie Bouserez), 24 p.

Huard M.**,** 1877, **L'Allée couverte de Castellet**, *in*: *Comptes rendus du congrès de la société Française d'Archéologie*, Arles, Paul Bouserez / Derache, 1877, p. 312-331.

Inizan M.-L., Reduron M., Roche H., Tixier J. (1995) - *Technologie de la pierre taillée, suivi par un dictionnaire multilingue allemand, anglais, arabe, espagnol, français, grec, italien, portugais*, Meudon, Centre de Recherches et d'Etudes préhistoriques / CNRS (Préhistoire de la pierre taillée ; 4), 199 p.

Jallet F., Duday H., Cours S. (2013) - Néolithique récent et Néolithique final de l'aven de la Boucle (Corconne, Gard), regards d'archéologues, *in* J. Jaubert & N. Fourment (dir.), *Transitions, ruptures et continuité en préhistoire Volume 1 [Évolution des techniques, comportements funéraires, néolithique ancien] [actes du] XXVII Congrès préhistorique de France, Bordeaux-Les Eyzies, 31 mai-5 juin 2010*, [Paris], Société préhistorique française), p. 243-256.

Jalut G. (2006) - Le climat, la végétation et l'homme en Méditerranée à l'Holocène, *in* J. Guilaine (dir.), *Populations néolithiques et environnements*, Paris, Errance (Séminaire du Collège de France / Collection des Hespérides), p. 215-240.

Jeunesse C. (1996) - Variabilité des pratiques funéraires et différenciation sociale dans le Néolithique ancien danubien, *Gallia préhistoire*, 38, 1, p. 249-286.

Jeunesse C. (2016) - Biens précieux et biens exceptionnels dans la Préhistoire récente de l'Europe. Le système du dépôt et de la tombe élitaire et la naissance de l'Europe barbare. Hoards and aristocratic graves in the European Neolithic: the birth of a 'Barbarian' Europe?, *Préhistoires méditerranéennes*, 5, p. 1-29.

Jeunesse C. (2018) - “Big men”, chefferies ou démocratie primitive? Quels types de sociétés dans le Néolithique de la France?, *in* J. Guilaine & D. Garcia (dir.), *La protohistoire de la France*, Paris, Hermann (Histoire et Archéologie; Congrès international des sciences préhistoriques et, protohistoriques), p. 172-185.

Karlin C. (1991) - Connaissances et savoir-faire: comment analyser un processus technique en prehistoire introduction, *Treballs d’Arqueologia*, 1, p. 99-124.

Keeley L.H. (1996) - *War before civilization*, New York Oxford, Oxford University Press), xiv, 245 p. p.

Kenoyer J.M. (1991) - Ornament Styles of the Indus Valley Tradition : Evidence from Recent Excavations at Harappa, Pakistan, *Paléorient*, 17, 2, p. 79-98.

Kostov R.I. (2017) - Symmetry of form and weight: standardization of gold and mineral artifacts from the Varna Chalcolithic necropolis (5th millennium BC), *SYMMETRY-CULTURE AND SCIENCE*, 28, 4, p. 421-430.

Kotsonas A. (2014) - Standardization, variation, and the study of ceramics in the Mediterranean and beyond, *in* A. Kotsonas (dir.), *Understanding standardization and variation in mediterranean ceramics mid 2nd to late 1st millennium bc [annual meeting, Hague, 2010]*, Leuven, Paris, Walpole (Mass.), Peeters (Babesch annual papers on Mediterranean archaeology 25), p. 7-23.

Kyselý R., Dobeš M., Svoboda K. (2017) - Drilled teeth and shell artefacts from a graveat Prague-Březiněves and a review of decorative artefacts made from animal material from Corded Ware culture in the Czech Republic, *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11, 1, p. 87-131.

Labaune M. (2016) - III.8 - L’analyse isotopique du poignard de Bounias, *in* X. Margarit, M. Bailly, F. Convertini *et al.* (dir.), *Les monuments mégalithiques d’Arles-Fontvieille, état des connaissances, contextes et nouvelles données : Rapport de synthèse 2016 de programme collectif de recherche*, Aix-en-Provence, DRAC PACA - Service régional de l’archéologie / Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique / [...]), p. 115-120.

Lambert A. (2013) - *Etudes des modèles d’activités par l’analyse fonctionnelle du squelette post-cranien de séries ostéoarchéologiques du néolithique final en Provence*, Aix-Marseille Université, Faculté de Médecine de Marseille, Thèse de PhD, 266 p.

Lambert A., Schmitt A., Bailly M. (2016) - Reconstituer les gestes et activités des populations du Néolithique final vauclusien : état des lieux des données archéologiques et apport de l’anthropologie biologique,*De la tombe au territoire & Actualité de la recherche : actes des 11e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente, Montpellier (Hérault), 25-27 septembre 2014*), p. 319-327.

Landragin F. (2004) - Saillance physique et saillance cognitive, *Corela*, 2-2,

Landragin F. (2012) - La saillance : questions méthodologiques autour d’une notion multifactorielle, *Faits de langues*, 39, 1, p. 15-31.

Laporte L. (2009) - La parure néolithique dans le Centre-Ouest de la France, *in* L. Laporte (dir.), *Des premiers paysans aux premiers métallurgistes sur la façade atlantique de la France (3500-2000 av. J.-C.)*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises (A.P.C.) (Mémoire ; 33), p. 454-469.

Laporte L., Dupont C. (2019) - Personal Adornments and Objects of Ornamentation: Two Case Studies From Hunter-Gatherer Burials in France (La Vergne) and Argentine (Arroyo Seco II), *PaleoAnthropology*, Special Issue: Early Personal Ornaments, p. 156-176.

Laroche M. (2019) - Dimension historique et archéologique du district minier de Cabrières-Péret (Hérault). *in* M. Laroche, L. Bruxelles, P. Galant *et al.* (dir.), *Paysages pour l'homme. Actes du colloque international en Hommage à Paul Ambert Cabrières (Hérault), du 15 au 19 octobre 2019*, Le Vigan, Association Culturelle des Amis de Cabrières), p. 97-104.

Lazard N. (2001) - Etude comparative du matériel lithique poli des sites couronniens, *in* O. Lemercier (dir.), *Le Couronnien en Basse-Provence occidentale : rapport d'activité 2001*, Aix-en-Provence, ESEP (UMR 6636) / SRA PACA), p. 86-99.

Lazard N. (2005) - L'industrie lithique polie de Ponteau-Gare 2004-2005, *in* X. Margarit, C. Piatscheck, avec les collaborations de *et al.* (dir.), *Martigues "Ponteau-Gare" (Bouches-du-Rhône), rapport intermédiaire de fouille programmée, campagne 2005 [...]*, Aix-en-Provence, Provence-Alpes-Côte-d'Azur. Service régional de l'archéologie / ESEP (Umr 6636) / Service archéologique de la Ville de Martigues), p. 37-42.

Lazard N. (2007) - L'outillage en pierre polie, *in* X. Margarit, C. Piatscheck et R. Montolin (dir.), *Martigues "Ponteau-Gare" (Bouches-du-Rhône), rapport intermédiaire 2007 de fouille archéologique programmée [...]*, Aix-en-Provence, Provence-Alpes-Côte-d'Azur. Service régional de l'archéologie / ESEP (Umr 6636) / Service archéologique de la Ville de Martigues), p. 77-79.

Le Dosseur G. (2006) - *La néolithisation au Levant sud à travers l'exploitation des matières osseuses : étude techno-économique de onze séries d'industries osseuses du Natoufien au néolithique précéramique B récent*, Paris 1 Thèse de Thèse, 3 vol. (884 f.) p.

Le Maux N., Guillemant R. (2015) - L'ébauche de pendeloques de Barrou, "Les Ayez" (Indre-et-Loire) - Approche régionale et logique de diffusion des parures en séricite au Néolithique, *Bulletin des Amis du Musée de Préhistoire du Grand-Pressigny*, 66, p. 17-31.

Le Maux N. (2016) - III.10 - Caractérisation par spectroscopie infrarouge (FTIR-RS) des parures en turquoise, variscite et autres minéralisations des monuments d'Arles-Fontvieille (Bouches-du-Rhône), *in* X. Margarit, M. Bailly, F. Convertini *et al.* (dir.), *Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille, état des connaissances, contextes et nouvelles données : Rapport de synthèse 2016 de programme collectif de recherche*, Aix-en-Provence, DRAC PACA - Service régional de l'archéologie / Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique / [...]), p. 139-160.

Le Maux N., Cassen S. (2019) - Production et diffusion de parures néolithiques en séricite et autres micas en quart nord-ouest de la France dans son contexte européen, *in* G. Querré, S. Cassen et E. Vigier (dir.), *La parure en callaïs du Néolithique européen*, Oxford, Archaeopress Publishing Ltd), p. 399-422.

Le Neuthiec R. (2013) - *Les coquillages de nos rivages*, Versailles, Ed. Quae (Guide pratique), 336 p.

Le Roy M. (2015) - *Les enfants au Néolithique du contexte funéraire à l'interprétation socioculturelle en France de 5700 à 2100 avant J.-C*, Thèse de doctorat.

Leclerc J., Tarrête J.**,** 1994, **Sépulture**, *in*: *Dictionnaire de la préhistoire*, A. Leroi-Gourhan Ed. Paris, Presses universitaires de France, 1994, p. 1002-1003.

Leclerc J. (1999) - Un phénomène associé au mégalithisme : les sépultures collectives, *in* J. Guilaine (dir.), *Mégalithismes de l'Atlantique à l'Ethiopie*, Paris, Errance (Collection des Hespérides), p. 23-40.

Lemercier O. (2004) - *Les Campaniformes dans le Sud-Est de la France*, Lattes, Association pour la recherche archéologique en Languedoc oriental (Monographies d'archéologie méditerranéenne ; 18), 515 p.

Lemercier O., Blaise E., Cauliez J., Furestier R., Gilabert C., Lazard N., Pinet L., Provenzano N. (2004) - La fin des temps néolithiques, *in* J. Buisson-Catil, A. Guilcher, C. Hussy *et al.* (dir.), *Vaucluse*

préhistorique : le territoire, les hommes, les cultures et les sites, Le Pontet, Barthélémy (Ministère de la Culture et de la Communication / Direction régionale des Affaires culturelles de Provence-Alpes-Côte d'Azur), p. 203-252.

Lemercier O. (2007) - La fin du Néolithique dans le Sud-Est de la France : concepts techniques, culturels et chronologiques de 1954 à 2004, *in* J. Evin (dir.), *Un siècle de construction du discours scientifique en préhistoire. Volume I*, Paris, Société préhistorique française (Congrès du Centenaire de la S.P.F., Avignon 2004), p. 485-500.

Lemercier O., Gilabert C. (2009) - Approche chronoculturelle de l'habitat de la fin du Néolithique en Provence, *in* A. Beeching & I. Sénépart (dir.), *De la maison au village : l'habitat néolithique dans le Sud de la France et le Nord-Ouest méditerranéen*, Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française ; 48), p. 255-266.

Lemercier O. (2010a) - Les Juilléras (Mondragon, Vaucluse) au quatrième millénaire *in* O. Lemercier, R. Furestier et E. Blaise (dir.), *4e millénaire : la transition du Néolithique moyen au Néolithique final dans le Sud-Est de la France et les régions voisines*, Lattes, Édition de l'Association pour le développement de l'archéologie en Languedoc-Roussillon (Monographies d'Archéologie méditerranéenne ; 27), p. 115-126.

Lemercier O. (2010b) - La transition du Néolithique moyen au Néolithique final dans le sud-est de la France : recherches, données et scenarii., *in* O. Lemercier, R. Furestier et E. Blaise (dir.), *4e millénaire la transition du Néolithique moyen au Néolithique final dans le sud-est de la France et les régions voisines*, Lattes, Éd. de l'Association pour le développement de l'archéologie en Languedoc-Roussillon (Monographies d'archéologie méditerranéenne 27), p. 305-321.

Lemercier O., Tchérémissinoff Y. (2011) - Chapitre XIV : Du Néolithique final au Bronze ancien : les sépultures individuelles campaniformes dans le sud de la France, *in* L. Salanova & Y. Tchérémissinoff (dir.), *Les sépultures individuelles campaniformes en France*, CNRS Editions (Gallia Préhistoire), p. p. 177-194.

Lemercier O. (2018) - La question campaniforme, *in* J. Guilaine & D. Garcia (dir.), *La protohistoire de la France*, Paris, Hermann (Histoire et Archéologie; Congrès international des sciences préhistoriques et, protohistoriques), p. 205-217.

Lemonnier P. (1991) - Technique (Système) *in* M. Izard & P. Bonté (dir.), *Dictionnaire de l'ethnologie et de l'anthropologie*, Paris, PUF), p. 697-698.

Lemonnier P. (2004) - Mythiques chaînes opératoires, *Techniques & Culture*, 43-44,

Lemonnier P. (2010) - Retour sur "L'Étude des systèmes techniques", *Techniques & Culture*, 54-55, p. 46-48.

Lemonnier P. (2013a) - *Mundane objects materiality and non-verbal communication*, Walnut Creek (Calif.), Left Coast Press (Critical cultural heritage series vol. 10), 205 p.

Lemonnier P. (2013b) - De l'immatériel dans le matériel… et réciproquement ! Techniques et communication non verbale, *Journal de la Société des Océanistes*, 136-137, p. 15-26.

Leusch V., Zaüner S., Slavčev V., Krauss R., Armbruster B., Pernicka E.**,** 2017, **Rich metallurgists' (?) graves from the Varna I cemetery : Rediscussing the social role of the earliest metalworkers**, *in*: *Artisans versus nobility? Multiple identities of elites and 'commoners' viewed through the lens of crafting from the Chalcolithic to the Iron ages in Europe and the Mediterranean*, A. Brysbaert & A. Gorgues Eds., Leiden, Sidestone Press, 2017, p. 101-124.

Lhote H. (1942) - Découverte d'un Atelier de Perles néolithiques dans la région de Gao (Soudan Français), *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 39, 10/12, p. 277-292.

Lichardus-Itten M. (2007) - Le Chalcolithique : une époque historique de l'Europe, *in* J. Guilaine (dir.), *Le Chalcolithique et la construction des inégalités : Tome 1 - Le continent européen*, Paris, Errance (Séminaire du Collège de France), p. 11-22.

Lindner G. (2012) - *Coquillages marins plus de 1000 espèces des mers du monde*, 5ème, Lonay, Delachaux et Niestlé (Les guides du naturaliste / Jean Dorst), 319 p.

Louis M. (1933) - Le pseudo Menhir à épaulement et le Menhir phallique de Coutignargues Commune de Fontvieille (B.-du-Rh.), *Mémoires de l'Institut Historique de Provence*, t. 10, p. 152-162.

Luneau É. (2014) - Identifier le prestige : éléments de controverse à propos de quelques objets singuliers de la civilisation de l'Oxus (Asie centrale, âge du Bronze), *in* F. Hurlet, I. Rivoal et I. Sidéra (dir.), *Le prestige autour des formes de la différenciation sociale [colloque, Nanterre, Maison René-Ginouvès, 12-14 juin 2013]*, Paris, Edition de Boccard (Colloques de la Maison René-Ginouvès), p. 147-160.

Mackay E. (1937) - Bead Making in Ancient Sind, *Journal of the American Oriental Society*, 57, 1, p. 1-15.

Magny M., Vannière B., Zanchetta G., Fouache E., Touchais G., Petrika L., Coussot C., Walter-Simonnet A.-V., Arnaud F. (2009) - Possible complexity of the climatic event around 4300—3800 cal. BP in the central and western Mediterranean, *The Holocene*, 19, 6, p. 823-833.

Magny M. (2010) - Eléments pour une histoire du climat en Europe occidentale de 4500 à 2500 BC, *in* O. Lemercier, R. Furestier et E. Blaise (dir.), *4e millénaire : la transition du Néolithique moyen au Néolithique final dans le Sud-Est de la France et les régions voisines*, Lattes, Édition de l'Association pour le développement de l'archéologie en Languedoc-Roussillon (Monographies d'Archéologie méditerranéenne ; 27), p. 9-15.

Magny M., Joannin S., Galop D., Vannière B., Haas J.N., Bassetti M., Bellintani P., Scandolari R., Desmet M. (2017) - Holocene palaeohydrological changes in the northern Mediterranean borderlands as reflected by the lake-level record of lake ledro, northeastern Italy, *Quaternary Research*, 77, 3, p. 382-396.

Mahieu E. (1984) - *Etude anthropologique d'un hypogée vauclusien chalcolithique*, Univ. Reims-Champagne-Ardenne, Thèse de PhD, 310 p.

Mahieu E., Devriendt W., Barge H., Lalys L., Adalian P., Ardagna Y., Signoli M. (2004) - L'hypogée des Boileau (Vaucluse, France): étude fonctionnelle et anthropologique, *in* N. Cauwe, M. Vander Linde, O. Tunca *et al.* (dir.), *Section 10 - L'âge du Cuivre au Proche Orient et en Europe*, Oxford, Archaeopress (British archaeological Reports - International Series ; 1303 / Actes du 14ème Congrès de l'Union internationale des sciences préhistoriques et protohistoriques, Liège 2001), p. 375-384.

Malinowski B. (1963) - *Les Argonautes du Pacifique occidental*, [Paris], Gallimard (L'espèce humaine 21), 1 vol. 606 p.

Manolakakis L. (1996) - Production lithique et émergence de la hiérarchie sociale : l'industrie lithique de l'Enéolithique en Bulgarie (Première moitié du IVe millénaire), *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 119-123.

Marchand G. (2014) - *Préhistoire atlantique : fonctionnement et évolution des sociétés, du Paléolithique au Néolithique*, Arles, Errance / Actes Sud (Collection des Hespérides), 519 p.

Maréchal C., Alarashi H. (2008) - Le site néolithique de Tell Mureybet (Syrie du Nord): en hommage à Jacques Cauvin, *in* J.J.I. Estévez (dir.), *BAR INTERNATIONAL SERIES*, Oxford, Lyon, Archaeopress, Maison de l'Orient et de la Méditerranée.; 1843), p. 575-617.

Margail M. (2010) - II.5 – La parure : inventaire, étude et résultats, *in* X. Margarit, M. Orgeval, O. Rousselet *et al.* (dir.), *Le site néolithique final de Ponteau-Gare à Martigues (Bouches-du-Rhône), rapport intermédiaire de fouille archéologique programmée triennale*, Aix-en-Provence, Service archéologique de la Ville de Martigues / UMR 6636 (LAMPEA) / DRAC PACA - SRA), p. 72-84.

Margail M. (2011) - III.1.2 - Description et étude des objets de parure 2011, *in* X. Margarit, M. Orgeval, M. Margail *et al.* (dir.), *Le site néolithique final de Ponteau à Martigues (Bouches-du-Rhône), rapport intermédiaire 2011 de fouille archéologique programmée triennale*, Aix-en-Provence, Service archéologique de la Ville de Martigues / UMR 6636 (LAMPEA) / DRAC PACA - SRA), p. 82-83.

Margail M. (2012) - IV.1 - Les objets de parure, *in* X. Margarit, M. Orgeval, J. Mayca *et al.* (dir.), *Le site néolithique final de Ponteau à Martigues (Bouches-du-Rhône), rapport de synthèse 2012 de fouille archéologique programmée triennale*, Aix-en-Provence, Service archéologique de la Ville de Martigues / UMR7269 "LAMPEA" / DRAC PACA - SRA), p. 159-164.

Margail M. (2013) - V.6 - La parure néolithique, *in* X. Margarit, M. Orgeval, T. Castin *et al.* (dir.), *Le site néolithique final de Ponteau à Martigues (Bouches-du-Rhône), rapport 2013 de fouille archéologique programmée triennale*, Aix-en-Provence, Service archéologique de la Ville de Martigues / UMR 6636 (LAMPEA) / DRAC PACA - SRA), p. 147-151.

Mărgărit M. (2016) - Testing the endurance of prehistoric adornments: Raw materials from the aquatic environment, *Journal of archaeological Science*, 70, p. 66-81.

Margarit X., avec la collaboration de, Gilabert C., Sargiano J.-P. (1998) - *Rapport d'opération de sondage du site de Ponteau-Gare et demande de fouille programmée. Martigues / Ponteau-Gare. Site n° 13 056 40 / Bouches du Rhône. Document final de synthèse - opération de sondage, novembre 1998*, Aix-en-Provence, UMR 6636 : Economies, sociétés et environnements préhistoriques - Maison méditerranéenne des Sciences de l'Homme - Université de Provence / Cnrs / Ministère de la Culture et de la Communication (avec la collaboration de l'Atelier du Patrimoine de la ville de Martigues) (Ministère de la Culture et de la Communication - Service régional de l'Archéologie de Provence-Alpes-Côte d'Azur), 46 p.

Margarit X., Durrenmath G., Luzi C., avec la collaboration de, Furestier R., Gilabert C., Laisné S., Lazard N., Provenzano N., Tripeau V., Félizat S. (1999) - *Rapport de fouille du site de Ponteau-Gare et dossier de demande de fouille programmée triannuelle. Martigues / Ponteau-Gare, n° 13 056 40 AP / Bouches du Rhône. Document final de synthèse de fouille programmée / 15.06-15.07.1999*, Aix-en-Provence, ESEP (UMR 6636) / SRA PACA (Ministère de la Culture et de la Communication - Service régional de l'Archéologie de Provence-Alpes-Côte d'Azur), 98 p.

Margarit X., Durrenmath G., Luzi C., Gilabert C., avec la collaboration de, Furestier R., Lemercier O. (2000) - *Martigues / Ponteau-Gare : Rapport intermédiaire de fouille programmée, campagne 2000*, Aix-en-Provence, ESEP (UMR 6636) / Ville de Martigues / SRA PACA (n° 13 056 40 AP / Bouches du Rhône. Document final de synthèse. Rapport intermédiaire de 1ère année de fouille programmée triennale / 03.07 - 31.07.2000), 35 p.

Margarit X., Durrenmath G., Gilabert C., Furestier R. (2001) - *Martigues / Ponteau-Gare : Rapport intermédiaire de fouille programmée, campagne 2001*, Aix-en-Provence, ESEP (UMR 6636) / Ville de Martigues / SRA PACA (n° 13 056 40 AP / Bouches du Rhône. Document final de synthèse. Rapport intermédiaire de 2ème année de fouille programmée triennale / 02.07 - 28.07.2001), 28 p.

Margarit X., Durrenmath G., Gilabert C., avec les contributions de, Blaise E., Cade C., Cauliez J., Convertini F., Desse-Berset N., Desse J., Furestier R., Lazard N., Lemercier O., Luzi C., Martin S.,

Pellissier M., Prosperi R., Provenzano N., Pruvost M., Renault S. (2002) - *Martigues "Ponteau-Gare" : Rapport de synthèse de fouille programmée, 2000-2001-2002 : n° 13 056 40 AP / Bouches du Rhône. Document final de synthèse. Rapport de synthèse de 3ème année de fouille programmée triennale (1er juillet - 3 août 2002)*, Aix-en-Provence, ESEP (UMR 6636) / DRAC - SRA PACA / Service archéologique de la Ville de Martigues), 209 p.

Margarit X., avec la collaboration de, Lorenz E., Renault S., Marmet E. (2003) - *Contribution à la connaissance de l'environnement archéologique et de la structuration du site néolithique de Ponteau-Gare à Martigues : rapport de prospection thématique, pédestre et géophysique*, Aix-en-Provence, Service archéologique de la Ville de Martigues / ESEP (UMR 6636) / DRAC - SRA PACA), 34 p.

Margarit X., Laruaz J.-M., avec les collaborations de, Blaise E., Gilabert C. (2004) - *Martigues "Ponteau-Gare" (Bouches-du-Rhône), rapport intermédiaire de fouille programmée, campagne 2004 [...]*, Aix-en-Provence, DRAC - SRA PACA / ESEP (Umr 6636) / Service archéologique de la Ville de Martigues), 69 p.

Margarit X., Piatscheck C., avec les collaborations de, Lachenal T., Lazard N., Pellissier M., Pinet L. (2005) - *Martigues "Ponteau-Gare" (Bouches-du-Rhône), rapport intermédiaire de fouille programmée, campagne 2005 [...]*, Aix-en-Provence, Provence-Alpes-Côte-d'Azur. Service régional de l'archéologie / ESEP (Umr 6636) / Service archéologique de la Ville de Martigues), 69 p.

Margarit X., Piatscheck C., Montolin R. (2007) - *Martigues "Ponteau-Gare" (Bouches-du-Rhône), rapport intermédiaire 2007 de fouille archéologique programmée [...]*, Aix-en-Provence, Provence-Alpes-Côte-d'Azur. Service régional de l'archéologie / ESEP (Umr 6636) / Service archéologique de la Ville de Martigues, 89 p.

Margarit X., Piatscheck C., Boichut A., Negroni S. (2008) - *Martigues "Ponteau-Gare" (Bouches-du-Rhône), rapport intermédiaire 2008 de fouille archéologique programmée [...]*, Aix-en-Provence, Provence-Alpes-Côte-d'Azur. Service régional de l'archéologie / ESEP (Umr 6636) / Service archéologique de la Ville de Martigues, 78 p.

Margarit X., Piatscheck C., Boichut A., Negroni S., Vappereau B. (2009) - *Le site néolithique final de Ponteau-Gare à Martigues (Bouches-du-Rhône), rapport de synthèse de fouille archéologique programmée triennale 2007, 2008, 2009*, Aix-en-Provence, DRAC PACA - Service régional de l'archéologie / Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique / [...], 81 p.

Margarit X. (2010) - Le Couronnien n'est plus ce qu'il était. Nouveaux regards sur la céramique couronnienne, de la réactualisation du site de Martigues Ponteau-Gare à la recomposition du Néolithique final en Provence, *in* I. Sénépart, T. Perrin, E. Thirault *et al.* (dir.), *Marges, frontières et transgressions : Actualité de la recherche : Actes des 8e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente, Marseille (13), 7-8 novembre 2008*, Toulouse, Archives d'Ecologie Préhistorique), p. 61-73.

Margarit X., Orgeval M., Rousselet O., Roux P., Negroni S. (2010) - *Le site néolithique final de Ponteau-Gare à Martigues (Bouches-du-Rhône), rapport intermédiaire de fouille archéologique programmée triennale*, Aix-en-Provence, Service archéologique de la Ville de Martigues / UMR 6636 (LAMPEA) / DRAC PACA - SRA, 103 p.

Margarit X., Orgeval M., Margail M., Castin T., Rousselet O. (2011) - *Le site néolithique final de Ponteau à Martigues (Bouches-du-Rhône), rapport intermédiaire 2011 de fouille archéologique programmée triennale*, Aix-en-Provence, Service archéologique de la Ville de Martigues / UMR 6636 (LAMPEA) / DRAC PACA - SRA, 113 p.

Margarit X. (2012a) - *Le site mégalithique de Fontvieille, rapport de prospection archéologique (Bouches-du-Rhône)*, Aix-en-Provence, Service régional de l'archéologie / UMR7269 "LAMPEA" (Rapport de prospection inventaire 2012), 40 p.

Margarit X. (2012b) - Aux origines de l'architecture de pierre sèche en Provence : le site néolithique final de Ponteau à Martigues, *Archéologia*, 496, p. 26-.

Margarit X. (2012c) - *Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille, état des connaissances, contextes et nouvelles données : Dossier de demande d'opération archéologique de PCR présenté par Xavier Margarit*, Aix-en-Provence, Service régional de l'archéologie / UMR7269 "LAMPEA" (Dossier de demande d'opération archéologique), 10 p.

Margarit X., Orgeval M., Mayca J., Margail M., Castin T., Battentier J., Caraglio A. (2012) - *Le site néolithique final de Ponteau à Martigues (Bouches-du-Rhône), rapport de synthèse 2012 de fouille archéologique programmée triennale*, Aix-en-Provence, Service archéologique de la Ville de Martigues / UMR7269 "LAMPEA" / DRAC PACA - SRA, 223 p.

Margarit X. (2013) - *Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille, état des connaissances, contextes et nouvelles données : rapport de projet collectif de recherche 2013*, Aix-en-Provence, DRAC PACA - Service régional de l'archéologie / Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique / [...], 121 p.

Margarit X., Orgeval M., Castin T., Fabre E., Garziano A. (2013) - *Le site néolithique final de Ponteau à Martigues (Bouches-du-Rhône), rapport 2013 de fouille archéologique programmée triennale*, Aix-en-Provence, Service archéologique de la Ville de Martigues / UMR 6636 (LAMPEA) / DRAC PACA - SRA, 113 p.

Margarit X. (2014) - *Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille, état des connaissances, contextes et nouvelles données : rapport de projet collectif de recherche 2014*, Aix-en-Provence, DRAC PACA - Service régional de l'archéologie / Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique / [...], 397 p.

Margarit X., Orgeval M., Pelmoine T., Debels P., Garziano A., Lazard N., Coursaux G., Bompart A. (2014) - *L'habitat néolithique final de Ponteau : (Martigues, Bouches-du-Rhône), rapport 2014 de fouille archéologique programmée triennale*, Aix-en-Provence, DRAC PACA - Service régional de l'archéologie / Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique / [...], 168 p.

Margarit X. (2015) - *Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille, état des connaissances, contextes et nouvelles données : rapport de projet collectif de recherche 2015*, Aix-en-Provence, DRAC PACA - Service régional de l'archéologie / Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique / [...], 87 p.

Margarit X., Bailly M., Bashore Acero C., Bonnardin S., Brochier J.-É., Caraglio A., Cauliez J., D'Anna A., Defrasne C., Goude G., Gutherz X., Gutiérrez Saez C., Jallot L., Lachenal T., Lemercier O., Mayca J., Negroni S., Ollivier V., Orgeval M., Paillet J.-L., Porqueddu M.-E., Provenzano N., Renault S., Rousseau L., Saletta M., Schmitt A., Van Willigen S., Viel L.**,** 2016a, Les hypogées d'Arles-Fontvieille et leur environnement, nouvelles perceptions, nouvelles perspectives, *in*: *De la tombe au territoire, et actualité de la recherche : Actes des XIe rencontres de Préhistoire récente*, J. Cauliez, I. Sénépart, L. Jallot *et al.* Eds., Montpellier, Archives d'écologie préhistorique 2016a, p. 87-97.

Margarit X., Bailly M., Convertini F., D'Anna A., Errera M.G.L., Guionova G., Labaune M., Le Maux N., Lemercier O., Martin-Kobierzyky E., Mathé P.-E., Negroni S., Pétrequin A.-M., Pétrequin P., Quesnel Y., Rigaud P., Uehara M., Viel L. (2016b) - *Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille, état des connaissances, contextes et nouvelles données : Rapport de synthèse 2016 de programme collectif de recherche*, Aix-en-Provence, DRAC PACA - Service régional de l'archéologie / Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique / [...], 214 p.

Margarit X. (2019) - Ponteau, un habitat de la Préhistoire récente en Provence, *in* A. Bonnet & M. Gouiran (dir.), *Histoire er récits du pays martégal : annales des conférences tenues à Martigues en 2013 à 2015*, Nimes, Atelier Baie (Les mardis du patrimoine; 3), p. 40-59.

Marin F., Luquet G. (2004) - Molluscan shell proteins, *Comptes Rendus Palevol*, 3, 6-7, p. 469-492.

Marsille L. (1927) - Anneaux-disques du Morbihan, *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, 42, p. 90-98.

Martin S. (2004) - *Caractérisation de l'anthropisation à l'Holocène en Provence et en Languedoc oriental, par les mollusques terrestres* Université Panthéon-Sorbonne - Paris I, Thèse de PhD, 430 p., 2004-05-11.

Mayca J. (2011) - *Etude tracéologique des industries osseuses du site de Ponteau-Gare (Martigues, Bouches-du-Rhône) : analyse technologique et approche fonctionnelle*, Université de Provence, Thèse de, 145 p.

Mayca J. (2012) - IV.4 -Les industries en matières dures animales, *in* X. Margarit, M. Orgeval, J. Mayca *et al.* (dir.), *Le site néolithique final de Ponteau à Martigues (Bouches-du-Rhône), rapport de synthèse 2012 de fouille archéologique programmée triennale*, Aix-en-Provence, Service archéologique de la Ville de Martigues / UMR7269 "LAMPEA" / DRAC PACA - SRA), p. 172-187.

Mayca J., Provenzano N. (2014) - V.7 - Les outillages sur matières dures animales des monuments mégalithiques et du site de La Calade à Fontvieille, *in* X. Margarit (dir.), *Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille, état des connaissances, contextes et nouvelles données : rapport de projet collectif de recherche 2014*, Aix-en-Provence, DRAC PACA - Service régional de l'archéologie / Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique / [...]), p. 259-270.

Mazauric F., Bourrilly J. (1911) - Note sur la Montagne de Cordes, près Fontvieille (Bouche-du-Rhône), *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 8, 5, p. 307-310.

Mérimée P. (1835) - *Notes d'un voyage dans le midi de la France, par Prosper Mérimée*Paris, Fournier, 1835.)

Mille B., Carozza L. (2009) - Moving into the Metal Ages: The Social Importance of Metal at the End of the Neolithic Period in France, *in* T.L. Kienlin & B.W. Roberts (dir.), *Metals and Society : Studies in honours of Barbara S. Ottaway*, Bonn, Verlag Marie Leidorf GmbH), p. 143-171.

Montaut R.F.S. (1893) - Tumulo-menhir de Coutignargue, *Cosmos*, 414, p. 133-137.

Morin A. (2005) - Les ambiances culturelles néolithiques "haut-alpines" et leur insertion dans le contexte du bassin rhodanien, *in* J. Nicault (dir.), *Vie, culture et société dans les Alpes : acte du colloque international d'Histoire et d'Archéologie sur l'Arc alpin - Gap - 28-29 septembre 2002*, Gap, Louis Jean), p. 29-56.

Morin A., Picavet R., Carles J.c., Bernard C.c. (2005) - Étude préliminaire sur des poignards gravés de type Remedello découverts dans les Préalpes du Sud (Chastel-Arnaud, Drôme, France) et réflexions sur leur insertion dans le Néolithique final régional, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 102, 2, p. 345-359.

Moro M.C., Pérez del Villar L., Cembranos M.L. (1997) - The Silurian Siliceous Rocks and Associated Variscite Mineralizations in the Palazuelo de las Cuevas Sector (Zamora Province, Spain), *in* A. Ramos-Millán & M.A. Bustillo (dir.), *Siliceous rock and culture*, Granada, Universidad (Monográfica Arte y Arqueología ; 42), p. 13-32.

Mortillet A.d. (1908) - Les Anneaux robenhausiens en pierre,*Congrès préhistorique de France, IIIe session, Autun 1907* Le Mans, impr. de Monnoyer), p. 370-388.

Mougne C., Dupont C., Querré G., Semelier P., Audé V. (2018) - Perles discoïdes en coquille marine et en roche de l'âge du Bronze dans le Centre-Ouest de la France : l'exemple du Mas de Champ Redon

à Luxé, *in* S. Costamagno, L. Gourichon, C. Dupont *et al.* (dir.), *Animal symbolisé, animal exploité : du Paléolithique à la Protohistoire*, Paris, Édition électronique du CTHS (Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques), p. 135-160.

Muller A., Anna A.d., Maurin M., Bretagne P., Brandi R. (1986) - Le gisement de plein air chalcolithique de la Plaine-des-Blancs à Courthézon, Vaucluse, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 83, 11-12, p. 470-485.

Murillo-Barroso M., Montero Ruiz I. (2017) - The Social Value of Things. Amber and Copper in the Iberian Chalcolithic, *in* M. Bartelheim, P. Bueno Ramírez et M. Kunst (dir.), *Key Resources and Sociocultural Developments in the Iberian Chalcolithic*, Tübingen, RessourcenKulturen), p. 273-290.

Negroni S. (2014) - *Analyse fonctionnelle des industries lithiques taillées de la fin du Néolithique en Provence (3500-2500 av. J.C.)*, Aix-Marseille Université, Thèse de PhD, 180; 105 p.

Nicolas H. (1890) - Tumnlo-dolmen de Coutignargue à Castellet, près d'Arles (Bouches-du-Rhône), *Bulletins de la Société d'anthropologie de Paris*, 1, 1, p. 477-489.

Noain Maura M.J. (1996) - Las cuentas de collar en variscita de las minas prehistóricas de Gavà (Can Tintorer). Bases para un estudio experimental, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología*, 23, p. 37-86.

Noain Maura M.J. (1999) - Las cuentas de collar en variscita de las Minas Prehistóricas de Gavà (Can Tintorer): bases para un estudio experimental, *in* J. Bernabeu Aubán & T. Orozco Köhler (dir.), *Actes del II Congrés del Neolític a la Península Ibèrica, Universitat de València, 7-9 d'Abril, 1999*, Valencia, Universitat de València - Departament de Prehistòria i d'Arqueologia), p. 171-178.

Odriozola C.P., Linares Catela J.A., Hurtado Perez V.M. (2010) - Variscite source and source analysis: testing assumptions at Pico Centeno (Encinasola, Spain), *Journal of archaeological Science*, 37, 12, p. 3146-3157.

Odriozola C.P., Villalobos García R., Boaventura R., Sousa A.C., Martínez-Blanes J., Cardoso J.L. (2013) - Las producciones de adorno personal en rocas verdes del SW peninsular: los casos de Leceia, Moita da Ladra y Penha Verde, *Estudos Arqueológicos de Oeiras*, 20, p. 605-622.

Odriozola C.P. (2015) - A new approach to determine the geological provenance of variscite artifacts using the P/Al atomic ratios, *Archaeol Anthropol Sci Archaeological and Anthropological Sciences*, 7, 3, p. 329-350.

Odriozola C.P., Villalobos García R. (2015) - La explotación de variscita en el Sinforme de Terena: el complejo minero de Pico Centeno (Encinasola, Huelva), *Trabajos de Prehistoria*, 72, 2, p. 342-352.

Odriozola C.P., Benítez de Lugo Enrich L., Villalobos García R., Martínez-Blanes J.M., Avilés M.A., Palomares Zumajo N., Benito Sánchez M., Aldea C.B., Salazar-García D.C. (2016a) - Personal body ornamentation on the Southern Iberian Meseta: An archaeomineralogical study, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 5, p. 156-167.

Odriozola C.P., Villalobos García R., Burbidge C.I., Boaventura R., Sousa A.C., Rodríguez-Ariza O., Parrilla-Giraldez R., Prudênçio M.I., Dias M.I. (2016b) - Distribution and chronological framework for Iberian variscite mining and consumption at Pico Centeno, Encinasola, Spain, *Quaternary Research*, 85, p. 159-176.

Odriozola C.P., Sousa A.C., Mataloto R., Boaventura R., Andrade M., Villalobos García R., Garrido-Cordero J.Á., Rodríguez E., Martínez-Blanes J.M., Avilés M.Á., Daura J., Sanz M., Riquelme J.A. (2017) - Amber, beads and social interaction in the Late Prehistory of the Iberian Peninsula: an update, *Archaeological and Anthropological Sciences*, p. 1-29.

Odriozola C.P., Garrido Cordero J.Á., Daura J., Sanz M., Martínez-Blanes J.M., Avilés M.Á. (2019) - Amber imitation? Two unusual cases of Pinus resin-coated beads in Iberian Late Prehistory (3rd and 2nd millennia BC), *PLoS ONE*, 14, 5, p. e0215469.

Ollivier V. (2006) - *Continuités, instabilités et ruptures morphogéniques en Provence depuis la dernière glaciation : Travertinisation, détritisme et incisions sur le piémont sud du Grand Luberon (Vaucluse, France) : relations avec les changements climatiques et l'anthropisation*, Université Aix-Marseille I, Thèse de, 357 p., [le cd contient également les diaporamas de présentation].

Ollivier V. (2014) - I.2 - Perspectives et potentialités d'analyses géomorphologiques dans le cadre environnemental du site mégalithique de Fontvieille, *in* X. Margarit (dir.), *Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille, état des connaissances, contextes et nouvelles données : rapport de projet collectif de recherche 2014*, Aix-en-Provence, DRAC PACA - Service régional de l'archéologie / Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique / [...]), p. 23-30.

Osipowicz G., Piličiauskienė G., Orłowska J., Piličiauskas G. (2020) - An occasional ornament, part of clothes or just a gift for ancestors? The results of traceological studies of teeth pendants from the Subneolithic sites in Šventoji, Lithuania, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 29, p. 1-14.

Pauc P. (1996-1997) - Reproduction de perles circulaires réalisées en test de *Cerastoderma edule*, *in* C. Chevillot (dir.), *Journées d'archéologie expérimentale. Bilan des années 1996-1997 - Parc archéologique de Beynac (Dordogne - France)*, Beynac-et-Cazenac, Association des Musées du Sarladais), p. 7-66.

Pauc P., Moinat P., Reinhard J. (2005) - Description de la fabrication expérimentale du grain d'enfilage en akène de Lithospermum de type 2 et de la pendeloque à ailettes globulaires, *euroREA*, 2, p. 40-54.

Pauc P. (2011) - Complément d'expérimentation de fabrication d'éléments de parure en coquillages marins d'après les sites ateliers et les sources de matières premières dans l'Aude, sud de la France, *in* A. Morgado Rodríguez, J. Baena Preysler et D. García González (dir.), *La Investigación Experimental aplicada en la Arqueología*, Granada, Departamento de Prehistoria y Arqueología - Universidad de Granada), p. 255-262.

Pedraza Marín D. (2017) - *El concepto de prestigio en arqueología prehistórica*, Madrid, Editorial CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas)

Pellissier M. (2001) - La parure des sites du Collet-Redon et de Ponteau-Gare à Martigues (Bouches-du-Rhône) dans son contexte couronnien, *in* O. Lemercier (dir.), *Le Couronnien en Basse-Provence occidentale : rapport d'activité 2001*, Aix-en-Provence, ESEP (UMR 6636) / SRA PACA), p. 100-127.

Pellissier M. (2002) - V. 6 - La parure, étude préliminaire, *in* X. Margarit, G. Durrenmath, C. Gilabert *et al.* (dir.), *Martigues "Ponteau-Gare" : Rapport de synthèse de fouille programmée, 2000-2001-2002 : n° 13 056 40 AP / Bouches du Rhône. Document final de synthèse. Rapport de synthèse de 3ème année de fouille programmée triennale (1er juillet - 3 août 2002)*, Aix-en-Provence, ESEP (UMR 6636) / DRAC - SRA PACA / Service archéologique de la Ville de Martigues), p. 133-138.

Pellissier M. (2005) - II.6.3 - La parure découverte en 2004 et 2005, *in* X. Margarit, C. Piatscheck, avec les collaborations de *et al.* (dir.), *Martigues "Ponteau-Gare" (Bouches-du-Rhône), rapport intermédiaire de fouille programmée, campagne 2005 [...]*, Aix-en-Provence, Provence-Alpes-Côte-d'Azur. Service régional de l'archéologie / ESEP (Umr 6636) / Service archéologique de la Ville de Martigues), p. 45-48.

Pellissier M. (2007) - Vl.5 - Les éléments de parure, *in* X. Margarit, C. Piatscheck et R. Montolin (dir.), *Martigues "Ponteau-Gare" (Bouches-du-Rhône), rapport intermédiaire 2007 de fouille archéologique programmée [...]*, Aix-en-Provence, Provence-Alpes-Côte-d'Azur. Service régional de l'archéologie / ESEP (Umr 6636) / Service archéologique de la Ville de Martigues), p. 76-77.

Pellissier M. (2008) - VI.2 – La parure, *in* X. Margarit, C. Piatscheck, A. Boichut *et al.* (dir.), *Martigues "Ponteau-Gare" (Bouches-du-Rhône), rapport intermédiaire 2008 de fouille archéologique programmée [...]*, Aix-en-Provence, Provence-Alpes-Côte-d'Azur. Service régional de l'archéologie / ESEP (Umr 6636) / Service archéologique de la Ville de Martigues), p. 73.

Pelmoine T. (2014a) - L'architecture en pierre du site néolithique final de Ponteau : un aperçu de l'apport de l'archéologie du bâti, *in* X. Margarit, M. Orgeval, T. Pelmoine *et al.* (dir.), *L'habitat néolithique final de Ponteau : (Martigues, Bouches-du-Rhône), rapport 2014 de fouille archéologique programmée triennale*, Aix-en-Provence, DRAC PACA - Service régional de l'archéologie / Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique / [...]), p. 85-104.

Pelmoine T. (2014b) - *L'architecture vernaculaire en pierre du site Néolithique final de Ponteau (Martigues, 13) : essai de caractérisation par les méthodes de l'archéologie du bâti*, Aix-Marseille Université - UFR Arts, Lettres, Langues et Sciences Humaines, Thèse de, 282 p.

Pelmoine T., Margarit X., Blanc F., Bailly M. (2018) - Archéologie des élévations domestiques au Néolithique final : expériences et réflexions sur la caractérisation des structures en élévation de Ponteau (Martigues, Bouches-du-Rhône), *in* O. Lemercier, I. Sénépart et M. Besse (dir.), *Habitations et habitat du Néolithique à l'Âge de bronze en France et ses marges actes des secondes Rencontres nord/sud de Préhistoire récente, Dijon, 19-21 novembre 2015*, Toulouse, Archives d'Ecologie Préhistorique), p. 361-364.

PERLÈS C. (2007) - Échanges et technologie : l'exemple du Néolithique, in J. Evin (dir.), *Un siècle de construction du discours scientifique en préhistoire. Volume III*, Paris, Société préhistorique française (Congrès du Centenaire de la S.P.F., Avignon 2004), p. 53-62.

Pétrequin A.-M., Pétrequin P. (2006) - *Objets de pouvoir en Nouvelle-Guinée : Musée d'Archéologie nationale, Château de Saint-Germain-en-Laye*, Paris, Réunion des Musées nationaux (Le petit journal des grandes expositions ; 394), 15 p.

Pétrequin P., Cassen S., Chevillot C., Cornen G., Denaire A., Duteil Y., Pailler Y., Prodéo F., Villes A. (2015) - Bracelets en schiste et anneaux-disques en jadéitite, en serpentinite ou en amphibolite, *in* A. Chancerel, J. Vaquer et J.-J. Cleyet-Merle (dir.), *Signes de richesse. Inégalités au Néolithique, Catalogue d'exposition, Les Eyzies, Musée National de Préhistoire, Paris.*, Paris, Réunion des Musées Nationaux), p. 35-42.

Pétrequin P., Cassen S. (2018) - Des innovations techniques pendant le Néolithiques et leurs représentations sociales, *in* J. Guilaine & D. Garcia (dir.), *La protohistoire de la France*, Paris, Hermann (Histoire et Archéologie; Congrès international des sciences préhistoriques et, protohistoriques), p. 127-139.

Pétrequin P., Cassen S., Errera M.G.L., Pailler Y., Prodéo F., Petrequin A.-M., Sheridan A. (2019a) - Disc-rings of Alpine rock in western Europe. Typology, chronology, distribution and social significance, *in* R. Gleser & D. Hofmann (dir.), *Contacts, boundaries and innovation in the fifth millennium. Exploring developed Neolithic societies in central Europe and beyond*, Leiden, Sidestone Press), p. 305-334.

Pétrequin P., Pétrequin A.-M., Cinquetti M., Errera M., Fábregas Valcarce R., Gauthier E., Jallet F., Pailler Y., Prodéo F., Sheridan A. (2019b) - Rings and axeheads of Alpine jades: imports to and exports from the Gulf of Morbihan during the 5th millennium and the beginning of the 4th millennium, *in* G. Querré, S. Cassen et E. Vigier (dir.), *La parure en callaïs du Néolithique européen*, Oxford, Archaeopress Publishing Ltd), p. 399-422.

Pétrequin P., Pétrequin A.-M., Errera M., Prodéo F. (2012) - Chapitre 2. Prospections alpines et sources de matières premières. Historique et résultats, *in* P. Pétrequin, S. Cassen et M. Errera (dir.), *Jade, grandes haches alpines du Néolithique européen Ve et IVe millénaires av. J.-C*, Besançon, Gray, Presses Universitaires de Franche-Comté, Centre de recherche archéologique de la Vallée de l'Ain (Les cahiers de la MSH Ledoux; 6), p. 46-183.

Piatscheck C. (2013) - L'industrie lithique de Ponteau : observations d'ordre pétrographiques, techniques, tracéologiques et typologiques, *in* X. Margarit, M. Orgeval, T. Castin *et al.* (dir.), *Le site néolithique final de Ponteau à Martigues (Bouches-du-Rhône), rapport 2013 de fouille archéologique programmée triennale*, Aix-en-Provence, Service archéologique de la Ville de Martigues / UMR 6636 (LAMPEA) / DRAC PACA - SRA), p. 106-138.

Piatscheck C. (2014) - *Production et consommation des outils de pierre taillée à la fin du Néolithique en Provence caractérisation pluridisciplinaire et renouvellement méthodologique*, Aix-Marseille Université, Thèse de Thèse de doctorat, 357, 82 p.

Piette E.d. (1907) - *L'art pendant l'âge du renne*, Paris, Masson et Cie), 112 p., 100 f. de pl. p.

Pigeot N. (2011) - Chaînes opératoires : contexte théorique et potentiel cognitif, *in* R. Treuil (dir.), *L'archéologie cognitive*, Paris, Maison des Sciences de l'Homme (Cogniprisme), p. 149-171.

Plisson H., Bressy C., Briois F., Renault S. (2006) - Les productions laminaires remarquables du midi de la France à la fin du Néolithique : les bases d'un programme collectif de recherche, in J. Vaquer & F. Briois (dir.), *La fin de l'âge de pierre en Europe du sud : matériaux et productions lithiques taillées remarquables dans le Néolithique et le Chalcolithique du sud de l'Europe*, Toulouse, Editions des Archives d'Ecologie préhistorique), p. 71-83.

Polloni A. (2008) - *La parure dans les sépultures collectives de la fin du IVème au début du IIème millénaire en Bassin parisien*, Université Panthéon-Sorbonne, Thèse de, 297 p.

Poplin F. (2004) - Fiche éléments de nomenclature anatomique relative aux matières dures d'origine animale, *in* D. Ramseyer (dir.), *Cahier XI : Matières et techniques*, Paris, Société préhistorique française (Fiches de la Commission de Nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique), p. 11-15.

Porqueddu M.-E. (2018) - *Bâtir sous terre: Architectures et techniques des sépultures collectives hypogées de Méditerranée occidentale.*, Aix-Marseille Université, Thèse de PhD, 600-296 p.

Provenzano N. (2000) - L'industrie en matières dures animales, *in* O. Lemercier (dir.), *Le Couronnien en Basse Provence occidentale. Etat des connaissances et nouvelles perspectives de recherches. Rapport d'activité 1999*, Aix-en-Provence, UMR 6636 - SRA PACA (Projet Collectif de Recherche - Programmation nationale P.13 "Processus de l'évolution du Néolithique à l'Age du bronze"), p. 44-50.

Provenzano N. (2004) - Fiche terminologie du travail des matières osseuses, du Paléolithique aux Âges des métaux, *in* D. Ramseyer (dir.), *Cahier XI : Matières et techniques*, Paris, Société préhistorique française (Fiches de la Commission de Nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique), p. 29-37.

Querré G., Herbaut F. (2007) - Nature des matériaux constitutifs des objets de parure, *in* S. Cassen (dir.), *Colloque de divulgation des résultats - Vannes, UBS, 5-7 octobre 2007 : pré-actes : recherches archéologiques à La Table des marchands (Locmariaquer) - 1986/1994*, Nantes, UMR 6566 du CNRS "Civilisations atlantiques et archéosciences" (Action collective de recherche (ACR) 2003-2006), p. 47-48.

Querré G., Herbaut F., Calligaro T., 2007, Long distance transport of Neolithic variscite ornaments along the European Atlantic arc demonstrated by PIXE analysis, in: *Proceedings of the XI International Conference on PIXE and its analytical applications. Puebla, Mexico, May 25-29, 2007,* J. Miranda, J.L. Ruvalcaba-Sil, O.G. De Lucio Morales *et al.* Eds., Mexico, Universida Nacional Autonoma de México, 2007, p. 11-38.

Querré G., Herbaut F., Calligaro T. (2008) - Transport of Neolithic variscites demonstrated by PIXE analysis, *X-Ray Spectrometry*, 37, 2, p. 116-120.

Querré G., Domínguez Bella S., Cassen S. (2012) - La Variscite ibérique : exploitation, diffusion au cours du Néolithique, *in* G. Marchand & G. Querré (dir.), *Roches et sociétés de la Préhistoire : Entre massifs cristallins et bassins sédimentaires*, Rennes, Presses universitaires de Rennes), p. 307-315.

Querré G., Calligaro T., Domínguez-Bella S., Cassen S. (2014) - PIXE analyses over a long period: The case of Neolithic variscite jewels from Western Europe (5th–3th millennium BC), *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms*, 318, p. 149-156.

Querré G., Cassen S., Calligaro T. (2015) - Témoin d'échanges au Néolithique le long de la façade atlantique : la parure en variscite des tombes de l'ouest de la France, *in* N. Naudinot, L. Meignen, D. Binder *et al.* (dir.), *Les systèmes de mobilité de la préhistoire au Moyen Âge actes des rencontres 14-16 octobre 2014*, Antibes, Editions APDCA), p. 403-418.

Querré G., Calligaro T., Cassen S. (2019a) - Origine des bijoux néolithiques en *callais* de l'ouest de la France, *in* G. Querré, S. Cassen et E. Vigier (dir.), *La parure en callaïs du Néolithique européen*, Oxford, Archaeopress Publishing Ltd), p. 129-199.

Querré G., Calligaro T., Cassen S., Dabard M.-P., Domínguez Bella S. (2019b) - Provenance des parures en variscite du Néolithique européen : élaboration d'un modèle chimiométrique, *in* G. Querré, S. Cassen et E. Vigier (dir.), *La parure en callaïs du Néolithique européen*, Oxford, Archaeopress Publishing Ltd), p. 105-128.

Remicourt M., Vaquer J. (2011) - Aires culturelles et circulations de grandes lames, de plaquettes et de poignards à la fin du Néolithique et au Chalcolithique dans le midi de la France, *in* I. Sénépart, T. Perrin, E. Thirault *et al.* (dir.), *Marges, frontières et transgressions : Actualité de la recherche : Actes des 8e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente, Marseille (13), 7-8 novembre 2008*, Toulouse, Archives d'Ecologie Préhistorique), p. 121-156.

Renault S. (1997) - Les Alpes-de-Haute-Provence au Néolithique : près de Forcalquier, les tailleurs de silex de la vallée du Largue, *in* J. Buisson-Catil (dir.), *Luberon des origines*, Avignon, Conseil général du Vaucluse (Notices d'Archéologie vauclusienne ; 4), p. 52-53.

Renault S. (1998) - *Recherches en contexte d'extraction de silex et d'ateliers de taille du Néolithique final. Rapport de prospection thématique dans la vallée du Largue (Alpes-de-Haute-Provence). Communes d'Aubenas-les-Alpes, Revest-des-Brousses, Saint-Michel-l'Observatoire et Vachères. Opération 1997*, Aix-en-Provence, LAPMO - Ministère de la Culture et de la Francophonie- Sous-direction de l'archéologie - Service régional de l'archéologie de Provence-Alpes-Côte d'Azur (Autorisation n° 171 du 10 octobre 1997), 35 p.

Renault S. (2004) - Les longues lames de silex provençales de la fin du Néolithique (et le contexte d'atelier), *in* J. Buisson-Catil, A. Guilcher, C. Hussy *et al.* (dir.), *Vaucluse préhistorique : le territoire, les hommes, les cultures et les sites*, Le Pontet, Barthélémy (Ministère de la Culture et de la Communication / Direction régionale des Affaires culturelles de Provence-Alpes-Côte d'Azur), p. 215-218.

Renault S., Bressy C. (2007) - Les recherches en contexte d'ateliers depuis la fin du XIXe siècle en Provence : de la collecte aux artefacts à l'approche pluridisciplinaire : l'exemple des exploitations préhistoriques de silex oligocène de la région de Forcalquier : stratégies et enjeux, *in* J. Evin (dir.), *Un siècle de construction du discours scientifique en préhistoire. Volume II*, Paris, Société préhistorique française (Congrès du Centenaire de la S.P.F., Avignon 2004), p. 279-295.

Renault S. (2014) - V.4 - Industrie laminaire tertiaire de facture ou de taille remarquable, *in* X. Margarit (dir.), *Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille, état des connaissances, contextes et nouvelles données : rapport de projet collectif de recherche 2014*, Aix-en-Provence, DRAC PACA - Service régional de l'archéologie / Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique / [...]), p. 225-230

Révoil H. (1854) - *Grotte de Cordes près d'Arles, Fouilles*Monuments historiques, Ministère d'Etat, 7 p.

Ricou C., Esnard T. (2000) - Etude expérimentale concernant la fabrication de perles en coquillage de deux sites artenaciens oléronais, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 97, 1, p. 83-93.

Ricq-de Bouard M., Compagnoni R., Desmons J., Fedele F. (1990) - Les roches alpines dans l'outillage poli néolithique de la France méditerranéenne, *Gallia préhistoire*, 32, p. 125-149.

Ricq-de Bouard M. (1996) - *Pétrographie et sociétés néolithiques en France méditerranéenne l'outillage en pierre polie*, Paris, CNRS Édition
(Monographie du CRA 16), 272 p.

Rigaud S. (2011) - *La parure : traceur de la géographie culturelle et des dynamiques de peuplement au passage Mésolithique-Néolithique en Europe = Personal ornaments: a proxy for tracing cultural geography and population dynamics at the Mesolithic-Neolithic transition in Europe*, Université Bordeaux I, Thèse de, 470 p.

Rigaud S., Vanhaeren M., Queffelec A., Le Bourdon G., d'Errico F. (2014) - The way we wear makes the difference: residue analysis applied to Mesolithic personal ornaments from Hohlenstein-Stadel (Germany), *Archaeological and Anthropological Sciences*, 6, 2, p. 133-144.

Rodière J. (1996) - Façonnage de perles lithiques magdaléniennes, *in* J.-P. Mohen (dir.), *Les arts préhistoriques*, Paris, Laboratoire de Recherche des Musées de France (Techne ; 3), p. 54-62.

Roscian S., Claustre F., Dietrich J.-E. (1992) - Les parures du Midi méditerranéen du Néolithique ancien à l'Age du Bronze : origine et circulation des matières premières, *Gallia préhistoire*, 34, 1, p. 209-257.

Rostan P. (2005) - Les ressources en cristaux de quartz hyalin du Sud-Est de la France et leurs potentialités archéologiques, *Bulletin du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, 45, p. 3-13.

Rousseau L. (2013) - V.1 - Etude des assemblages lithiques du site mégalithique de Fontvieille, *in* X. Margarit (dir.), *Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille, état des connaissances, contextes et nouvelles données : rapport de projet collectif de recherche 2013*, Aix-en-Provence, DRAC PACA - Service régional de l'archéologie / Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique / [...]), p. 121.

Rousselet O. (2011) - Première approche paleo-carpologique de la concentration et de ses abords, *in* X. Margarit, M. Orgeval, M. Margail *et al.* (dir.), *Le site néolithique final de Ponteau à Martigues (Bouches-du-Rhône), rapport intermédiaire 2011 de fouille archéologique programmée triennale*, Aix-en-Provence, Service archéologique de la Ville de Martigues / UMR 6636 (LAMPEA) / DRAC PACA - SRA), p. 60-63.

Roux P. (2008) - *Les pointes de type Sigottier*, Université de Provence, Thèse de, 119 p.

Roux V. (2000) - *Cornaline de l'Inde : Des pratiques techniques de Cambay aux techno-systèmes de l'Indus*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme; Archéologie expérimentale et ethnographie des techniques)

Roux V. (2003) - Ceramic Standardization and Intensity of Production: Quantifying Degrees of Specialization, *American Antiquity*, 68, 4, p. 768-782.

Roux V. (2015) - Standardization of ceramic assemblages: Transmission mechanisms and diffusion of morpho-functional traits across social boundaries, *Journal of Anthropological Archaeology*, 40, p. 1-9.

Roux V. (2019) - *Ceramics and society: a technological approach to archaeological assemblages*, Cham, Springer)

Salanova L. (1998) - Le statut des assemblages campaniformes en contexte funéraire : la notion de “bien de prestige”, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 95, 3, p. 315-326.

Salanova L. (2007) - Les sépultures campaniformes : lecture sociale, *in* J. Guilaine (dir.), *Le Chalcolithique et la construction des inégalités : Tome 1 - Le continent européen*, Paris, Errance (Séminaire du Collège de France), p. 213-228.

Salanova L. (2012) - Qualité des productions céramiques et statuts des morts : Le cas du Campaniforme en Europe occidentale, *in* M. Sohn & J. Vaquer (dir.), *Sépultures collectives et mobiliers funéraires de la fin du Néolithique en Europe occidentale : Actes de la table ronde [...] “La fin du Néolithique en Europe de l’Ouest. Valeurs sociales et identitaires des dotations funéraires (3500 / 2000 av.n.è.)”*, Toulouse, Archives d’Ecologie Préhistorique), p. 147-158.

Santallier D., Maréchal C., Véra R. (1997) - Éléments de parure du Néolithique syrien ; identification et provenances des matériaux, *ArchéoSciences, revue d’Archéométrie*, 21, p. 55-65.

Sauzade G. (1975) - Le dolmen de Peicervier à Lorgues (Var) et les poignards à soie courte en silex poli du Midi de la France, *Bulletin du Museum d’Histoire naturelle de Marseille*, 35, p. 241-257.

Sauzade G.**,** 1976, **Le Dolmen de Coutignargues, commune de Fontvieille (Bouches-du-Rhône)**, *in*: *Congrès Préhistorique de France : compte rendu de la XXe session*, Provence, SPF, 1976, p. 568-580.

Sauzade G., Duday H. (1976) - L’abri de la Madeleine (Bédoin, Vaucluse), *Bulletin du Musée d’Anthropologie préhistorique de Monaco*, 20, p. 97-123.

Sauzade G. (1978) - *Les Sépultures du Vaucluse du Néolithique à l’Age du Bronze*, Université de Provence - Aix-Marseille 2, Thèse de, 309 p.

Sauzade G. (1979) - Le dolmen des Gavots à Orgon (13), *Bulletin du Museum d’Histoire naturelle de Marseille*, 39, p. 65-80.

Sauzade G. (1983) - *Les Sépultures du Vaucluse, du Néolithique à l’Age du Bronze*, Paris, Laboratoire de Paléontologie humaine et de Préhistoire - Institutut de Paléontologie humaine (Etudes quaternaires ; 6), 251 p.

Sauzade G., Duday H.**,** 1983, **L’abri de Sanguinouse, tombe collective du Chalcolithique ancien (Commune de la Roque-sur-Pernes, Vaucluse)**, *in*: *XXI’ session du Congrès préhistorique de France, Montauban- Cahors 1979*, Montauban- Cahors, Société Préhistorique française, 1983, p. 280-297.

Sauzade G. (1989) - Les dolmens de Provence occidentale et la place des tombes de Fontvieille dans l’architecture mégalithique méridionale, *Travaux du Laboratoire d’anthropologie et de préhistoire des pays de la Méditerranée occidentale*, 1989, p. 191-212.

Sauzade G., Carry A., Chambert A. (1989) - L’habitat de la Clairière à la Roque-sur-Pernes (Vaucluse). Un nouveau faciès du Néolithique final provençal : le groupe du Fraischamp, *Travaux du Laboratoire d’anthropologie et de préhistoire des pays de la Méditerranée occidentale*, 1988, p. 153-173.

Sauzade G. (1990) - Les dolmens de Provence occidentale et la place des tombes de Fontvieille dans l’architecture mégalithique méridionale, *Travaux du Laboratoire d’anthropologie et de préhistoire des pays de la Méditerranée occidentale*, 1989, p. 191-212.

Sauzade G., Carry A., Chambert A. (1990) - Un nouveau faciès du Néolithique final provençal : le groupe du Fraischamp, *Gallia préhistoire*, 32, 1, p. 151-178.

Sauzade G. (1998) - Les sépultures collectives provençales, *in* P. Soulier (dir.), *La France des dolmens et des sépultures collectives (4500 - 2000 avant J.C.). Bilans documentaires régionaux*, Paris, Errance (Archéologie aujourd'hui), p. 291-328.

Sauzade G. (1999) - Des dolmens en Provence, *in* J. Guilaine (dir.), *Mégalithismes de l'Atlantique à l'Ethiopie*, Paris, Errance (Collection des Hespérides), p. 125-140.

Sauzade G. (2011) - Caractérisation chronoculturelle du mobilier funéraire en Provence au Néolithique final et au Bronze ancien : Évolution des rites funéraires liés à l'inhumation individuelle ou collective et distribution chronologique des sépultures, *Préhistoires méditerranéennes*, 2, p. 71-103.

Sauzade G. (2012) - Offrandes, mobiliers et intentions perceptibles dans les sépultures provençales entre 3500 et 1800 ans av. J.-C., *in* M. Sohn & J. Vaquer (dir.), *Sépultures collectives et mobiliers funéraires de la fin du Néolithique en Europe occidentale : Actes de la table ronde [...] "La fin du Néolithique en Europe de l'Ouest. Valeurs sociales et identitaires des dotations funéraires (3500 / 2000 av.n.è.)"*, Toulouse, Archives d'Ecologie Préhistorique), p. 177-212.

Sauzade G., Bizot B., Schmitt A. (2018) - La chronologie des ensembles funéraires du Néolithique final provençal. Proposition de sériation intégrant les contextes d'habitat, *Préhistoires méditerranéennes*, 6, p. 1-46.

Schmitt A. (2014) - V.10 - Les vestiges anthropologiques des monuments de Fontvieille, *in* X. Margarit (dir.), *Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille, état des connaissances, contextes et nouvelles données : rapport de projet collectif de recherche 2014*, Aix-en-Provence, DRAC PACA - Service régional de l'archéologie / Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique / [...]), p. 349-355.

Schmitt A., Bizot B., Ollivier V., Canut V., Guendon J.-L., Viel L., Vella C., Borschneck D. (2018) - Un exemple inédit en Provence de sépulture collective du Néolithique récent/final : le site de Collet-Redon (Martigues), *Gallia préhistoire*, 58, p. 5-45.

Schmitt A., Déderix S. (2018) - What Defines a Collective Grave? Archaeological and Ethnological Perspectives on Collective Burial Practices, *in* A. Schmitt, S. Déderix et I. Crevecoeur (dir.), *Gathered in death. Archaeological and ethnological perspectives on collective burial and social organisation*, Louvain-La-Neuve, Presses Universitaires de Louvain (Aegis 14), p. 1 vol. (214 p.).

Schobert H.H. (1995) - *Lignites of North America*, Amsterdam; New York, Elsevier (Coal science and technology; 23)

Schoumacker A. (1993) - Apports de la technologie et de la pétrographie pour la caractérisation des meules, *in* P.C. Anderson, S. Beyries et M. Otte (dir.), *Traces et fonction : les gestes retrouvés: actes du colloque international de Liège, 8-10 décembre 1990*, Liège, Service de Préhistoire - Université (Etudes et Recherches archéologiques de l'Université de Liège (ERAUL) ; 50), p. 165-173.

Schumann W. (2007) - *Guide des pierres et minéraux roches, gemmes et météorites*, Paris, Delachaux et Niestlé (Les guides du naturaliste), 381 p.

Schvoerer M., Boyer R., Bechtel F., Dubernet S., L'Helgouac'h J., Courtin J. (2000) - Sur l'émergence de l'artisanat verrier en France méridionale au Néolithique final/Chalcolithique : une nouvelle analyse physique de la perle de Roaix (Vaucluse, France), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 97, 1, p. 73-81.

Sciama L.D. (1998) - Gender in the making, trading and uses of beads. An introductory essay, *in* L.D. Sciama & J.B. Eicher (dir.), *Beads and bead makers gender, material culture, and meaning*, Oxford, New York, Berg (Cross-cultural perspectives on women), p. 1-46.

Semenov S.A. (1970) - *Prehistoric technology an experimental study of the oldest tools and artefacts from traces of manufacture and wear*, 2ème, Bath, Adams and Dart)

Service E.R. (1962) - *Primitive social organization an evolutionary perspective*, New York, Random House, (Studies in anthropology), XII, 211 p.

Shaw B., Langley M.C. (2017) - Investigating the development of prehistoric cultural practices in the Massim region of eastern Papua New Guinea: Insights from the manufacture and use of shell objects in the Louisiade Archipelago, *Journal of Anthropological Archaeology*, 48, p. 149-165.

Sidéra I., Giacobini G. (2002) - Outils, armes et parures en os funéraires à la fin du Néolithique d'après Val-de-Reuil et Porte-Joie (Eure) [Représentations individuelles et pratiques collectives], *Gallia préhistoire*, 44, p. 215-230.

Sidéra I. (2003) - De l'usage des produits de la chasse pour différencier des hommes., *in* P. Chambon & J. Leclerc (dir.), *Les pratiques funéraires néolithiques avant 3500 av. J.-C. en France et dans les régions limitrophes. Table ronde SPF, Saint-Germain-en-Laye 15-17 juin 2001*, Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française; 33), p. 91-98.

Sidéra I., Legrand A. (2006) - Tracéologie fonctionnelle des matières osseuses : une méthode, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103, 2, p. 291-304.

Sohn M. (2006) - *Du collectif à l'individuel (évolution des dépôts mobiliers dans les sépultures collectives d'Europe occidentale de la fin du IVe à la fin du IIIe millénaire av. J.-C.)* Université Panthéon-Sorbonne, Thèse de, 390 p.

Soriano Llopis I., Soler Subils J., Soler Masferrer N. (2012) - ¿La primera orfebrería del nordeste de la Península Ibérica? Nuevas aportaciones a partir de la cuenta áurea de Cau del Tossal Gros (Torroella del Montgrí, Baix Empordà, Girona), *Trabajos de Prehistoria*, 69, 1, p. 149-161.

Souvatzi S. (2007) - Social complexity is not the same as hierarchy, *in* S. Kohring & S. Wynne-Jones (dir.), *Socialising complexity : structure, interaction and power in archaeological discourse*, Oxford, Oxbow Books), p. 37-59.

Stalder H.A. (1998) - *Mineralienlexikon der Schweiz : eine topographische Mineralogie, alphabetisch geordnet nach den einzelnen Mineralarten ..., mit einer geologischen Karte der Schweiz*, Basel, Wepf)

Strahm C. (2005) - L'introduction et la diffusion de la métallurgie en France, *in* P. Ambert & J. Vaquer (dir.), *La première métallurgie en France et dans les pays limitrophes, Carcassonne, 28-30 septembre 2002 : actes du colloque international*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire de la Société préhistorique française ; 37), p. 27-36.

Taborin Y. (1974a) - La parure en coquillage de l'Épipaléolithique au Bronze ancien en France (suite), *Gallia préhistoire*, 17, 2, p. 307-417.

Taborin Y. (1974b) - La parure en coquillage de l'Épipaléolithique au Bronze ancien en France, *Gallia préhistoire*, 17, 1, p. 101-179.

Taborin Y. (1993a) - Traces de façonnage et d'usage sur les coquillages perforés *in* P.C. Anderson, S. Beyries et M. Otte (dir.), *Traces et fonction : les gestes retrouvés: actes du colloque international de Liège, 8-10 décembre 1990*, Liège, Service de Préhistoire - Université (Etudes et Recherches archéologiques de l'Université de Liège (ERAUL) ; 50), p. 255-267.

Taborin Y. (1993b) - *La Parure en coquillage au Paléolithique*, Paris, CNRS (Gallia Préhistoire - Supplément ; 29), 538 p.

Taborin Y. (2004) - *Langage sans parole : la parure aux temps préhistoriques*, Paris, La Maison des Roches), 215 p.

Taniguchi Y., Hirao Y., Shimadzu Y., Tsuneki A. (2002) - The first fake? Imitation turquoise beads recovered from a Syrian neolithic site, Tell El-Kerkh (English), *Le premier faux? Imitation de perles en turquoise provenant d'un site syrien du Néolithique, Tell El-Kerkh (French)*, 47, 3, p. 175-183.

Testart A. (2005) - *Eléments de classification des sociétés*, Paris, Errance (Hespérides), 160 p.

Testart A. (2012) - *Avant l'histoire l'évolution des sociétés, de Lascaux à Carnac*, Paris, Gallimard (Bibliothèque des sciences humaines), 549 p.

Testart A. (2013) - Les métamorphoses de la richesse, *in* C. Baroin & C. Michel (dir.), *Richesse et sociétés*, Paris, De Boccard (Colloques de la Maison René Ginouvès ; 9), p. 13-22.

Thirault E. (2001) - *Production, diffusion et usage des haches néolithiques dans les Alpes occidentales et le bassin du Rhône*, Université Lumière Lyon 2, Thèse de, 967 p.

Thirault E. (2004) - *Echanges néolithiques : les haches alpines*, Montagnac, Monique Mergoil (Préhistoires ; 10), 468 p.

Thomas J. (2000) - Death, identity and the body in neolithic Britain, *Journal of the Royal Anthropological Institute*, 6, 4, p. 653-668.

Thomas J.T. (2011) - Fashioning Identities, Forging Inequalities: Late Neolithic/Copper Age Personal Ornaments of the Portuguese Estremadura, *European Journal of Archaeology*, 14, 1-2, p. 29-59.

Thomas J.T. (2014) - *Emerging economies : late Neolithic and Copper Age beads and pendants of the Portuguese Estremadura*, University of Iowa, Thèse de PhD, xxiii, 291 p.

Trémeaud C. (2013) - Richesse funéraire : le cas des sépultures d'élites en protohistoire européenne, *in* C. Baroin & C. Michel (dir.), *Richesse et sociétés*, Paris, De Boccard (Colloques de la Maison René Ginouvès ; 9), p. 229-241.

Triat J.-M. (2015) - *Pierres de Provence*, [Lieu de publication inconnu], [Jean-Marie Triat])

Turgeon L. (2019) - *Une histoire de la Nouvelle-France Français et Amérindiens au XVIe siècle*, Paris, Belin (Collection Histoire), 285 p.

Van Gijn A. (2006) - Ornaments of jet, amber and bone,*Schipluiden : a neolithic settlement on the Dutch North Sea coast c. 3500 CAL BC*, Leiden, Faculty of Archaeology, Leiden University), p. 195-205.

Van Gijn A. (2010) - *Flint in focus lithic biographies in the Neolithic and Bronze Age*, Leiden, Sidestone Press), 1 vol. (XXII-288 p.) p.

Van Gijn A. (2014) - Science and interpretation in microwear studies, *Journal of archaeological Science*, 48, p. 166-169.

van Gijn A., Raemaekers D.C.M. (2014) - Choosy about stone—the significance of the colour red in the Dutch Funnel Beaker Culture,*Flint from Heligoland—The exploitation of a unique source of raw material on the North Sea coast*, Verlag Marie Leidorf GmbH · Rahden/Westf., Verlag Marie Leidorf GmbH (Settlement and Coastal Research in the Southern North Sea Region; 37), p. 195-202.

Vanhaeren M., D'Errico F. (2001) - La parure de l'enfant de La Madeleine (fouilles Peyrony) : un nouveau regard sur l'enfance au Paléolithique supérieur, *Paléo*, 13, p. 201-240.

Vanhaeren M. (2002) - *Les fonctions de la parure au paléolithique supérieur de l'individu à l'unité culturelle*, Université de Bordeau I Montaigne, Thèse de Thèse de doctorat, 355 p. p.

Vanhaeren M., d'Errico F. (2011) - L'émergence du corps paré, *Civilisations*, 59-2, p. 59-86.

Vanhaeren M., d'Errico F., van Niekerk K.L., Henshilwood C.S., Erasmus R.M. (2013) - Thinking strings: additional evidence for personal ornament use in the Middle Stone Age at Blombos Cave, South Africa, *J Hum Evol*, 64, 6, p. 500-17.

Vaquer J., Remicourt M. (2012) - Les poignards en cuivre et les poignards en silex dans les dotations funéraires chalcolithiques du midi de la France, *in* M. Sohn & J. Vaquer (dir.), *Sépultures collectives et mobiliers funéraires de la fin du Néolithique en Europe occidentale : Actes de la table ronde [...] "La fin du Néolithique en Europe de l'Ouest. Valeurs sociales et identitaires des dotations funéraires (3500 / 2000 av.n.è.)"*, Toulouse, Archives d'Ecologie Préhistorique), p. 239-271.

Vaquer J., Renault S. (2015) - Fabrication et diffusion de lames en silex provençaux au Néolithique, *in* A. Chancerel, p.h. Musée national de et C.-E.l.e. Établissement public de la Réunion des musées nationaux et du Grand Palais des (dir.), *Signes de richesse inégalités au néolithique [exposition], Musée national de préhistoire, Les Eyzies de Tayac, 27 juin-15 novembre 2015, Musée des confluences, Lyon, 1er décembre 2015-17 avril 2016*, Paris, Réunion des musées nationaux - Grand Palais), p. 84-91.

Vaquer J., Sauzade G., Vergély H. (2015) - Les objets de parure en stéatite et en jayet dans le sud de la France, *in* A. Chancerel, p.h. Musée national de et C.-E.l.e. Établissement public de la Réunion des musées nationaux et du Grand Palais des (dir.), *Signes de richesse inégalités au néolithique [exposition], Musée national de préhistoire, Les Eyzies de Tayac, 27 juin-15 novembre 2015, Musée des confluences, Lyon, 1er décembre 2015-17 avril 2016*, Paris, #0, Réunion des musées nationaux - Grand Palais), p. 70-76.

Vaquer J. (2019) - Les éléments de parure en callaïs dans le Midi de la France au Néolithique et au Chalcolithique, *in* G. Querré, S. Cassen et E. Vigier (dir.), *La parure en callaïs du Néolithique européen*, Oxford, Archaeopress Publishing Ltd), p. 333-349.

Vaughan P.C. (1983) - La fonction des outils préhistoriques, *La Recherche*, 14, 148, p. 1226-1234.

Verswijver G. (1986) - Analyse comparative des parures Nahua : similitudes et différences, *Musée d'Ethnographie de la Ville de Genève. Bulletin Annuel*, 29, p. 25-67.

Vidale M. (1995) - Early Beadmakers of the Indus Tradition The Manufacturing Sequence of Talc Beads at Mehrgarh in the 5th Millennium B.C, *East and West*, 45, 1/4, p. 45-80.

Viel L. (2014) - *Les éléments de parure du site mégalithique d'Arles-Fontvieille : Etude de cas des techniques, fonctions et fonctionnements*, Aix-Marseille Université, Thèse de Master, 163 p.

Viel L., Bonnardin S., Bailly M., Margarit X. (2019) - Perles supposées en variscite du sud-est de la France (Arles-Fontvieille, IVe mill. av. J.-C.) : premiers résultats d'une recherche en devenir, *in* G. Querré, S. Cassen et E. Vigier (dir.), *La parure en callaïs du Néolithique européen*, Oxford, Archaeopress Publishing Ltd), p. 465-478.

Viel L., Bonnardin S., Bailly M., Margarit X. (Accepté) - Réflexion autour de différents niveaux de statuts sur un même site à travers le réexamen des éléments de parure des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille (Bouches-du-Rhône), *in* N. Fromont & G. Marchand (dir.), *Statut des objets, des lieux et des Hommes au Néolithique. Actes du 32ème colloque interrégional sur le Néolithique, Le Mans 2017*, Association des publications chauvinoises,).

Vigne J.-D., Pascal M. (2003) - Le Renard roux : *Vulpes vulpes* (Linné, 1758), *in* M. Pascal, O. Lorvelec, P. Keith *et al.* (dir.), Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et extinctions,

Paris, Institut National de la Recherche Agronomique, Centre National de la Recherche Scientifique, Muséum National d'Histoire Naturelle. Rapport au Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (Direction de la Nature et des Paysages)), p. 272-273.

Villalobos García R. (2015) - *Análisis de las transformaciones sociales en la Prehistoria Reciente de la Meseta Norte española (milenios vi-iii cal a.c.) a través del empleo de la variscita y otros minerales verdes como artefactos sociotécnicos*, Université de Valladolid, Thèse de Thèse de doctorat, 582 + 340 p.

Villalobos García R., Odriozola C.P. (2016) - Organizing the Production of Variscite Personal Ornaments in Later Prehistoric Iberia: The Mines of Aliste and the Production Sites of Quiruelas de Vidriales (Zamora, Spain), *European Journal of Archaeology*, 19, 4, p. 631-651.

Villalobos García R., Odriozola C.P., Delibes de Castro G., Santonja Gómez M., Pérez Martín R., Benet Jordana N., Fabián García J.F., Guerra Doce E., Zapatero Magdaleno P. (2018) - Cadena operativa y análisis tecno-tipológico de los adornos prehistóricos de variscita del centro-sur-occidente de la Meseta Norte Española. Historia de una tradición artesanal, *Complutum*, 29, 1,

Viola S. (2016) - *Significato sociale della parure in pietra tra l'età del Rame e il Bronzo Antico dell'Italia settentrionale. Un approccio tecno-funzionale attraverso la sperimentazione archeologica*, Université de Genève, Thèse de doctorat.

Wang L.-Y., Marwick B. (2020) - Standardization of ceramic shape: A case study of Iron Age pottery from northeastern Taiwan, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 33, p. 102554.

White R. (1992) - Beyond Art: Toward an Understanding of the Origins of Material Representation in Europe, *Annual Review of Anthropology*, 21, p. 537-564.

White T.D., Folkens P.A. (2005) - *The human bone manual*, Amsterdam Boston, Elsevier Academic), 1 vol. (xx-464 p.) p.

Wickler W., Seibt U. (1995) - Syntax and Semantics in a Zulu Bead Colour Communication System, *Anthropos*, 90, 4/6, p. 391-405.

Wierer U. (2013) - Variability and standardization: The early Gravettian lithic complex of Grotta Paglicci, Southern Italy, *Quaternary International*, 288, p. 215-238.

Winnicka K. (2016) - More than meets the eye: microscopic and technological studies on Early Bronze Age bone and antler beads from Kichary Nowe, south-eastern Poland, *in* S. Vitezović (dir.), *Close to the bone: current studies in bone technologies*, Belgrade, Institute of Archaeology), p. 376-394.

Wright K.I., Critchley P., Garrard A., Baird D., Bains R., Groom S. (2008) - Stone Bead Technologies and Early Craft Specialization: Insights from Two Neolithic Sites in Eastern Jordan, *Levant*, 40, 2, p. 131-165.

Webographie

Barrabes M., Bachelet G. (2019) - DORIS, 05/06/2019 : *Charonia lampas* (Linnaeus, 1758), 17/04/2020, https://doris.ffessm.fr/ref/specie/556

CNTRL (2012) - Parure, 04/10/2019, https://www.cnrtl.fr/definition/parure

Conti C., Müller Y., Lamare V. (2016) - DORIS, 11/06/2016 : Cerastoderma edule Linnaeus, 1758, , 17/04/2020, https://doris.ffessm.fr/ref/specie/1378

Didierlaurent S., Müller Y. (2016) - DORIS, 05/11/2019 : *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819, 17/04/2020, https://doris.ffessm.fr/ref/specie/2527

Didierlaurent S., Sabourin N. (2018) - DORIS, 11/12/2018 : *Columbella rustica* (Linnaeus, 1758), 17/04/2020, https://doris.ffessm.fr/ref/specie/3458

Hoarau A., Horst D., Sittler A.-P. (2018) - DORIS, 11/12/2018 : *Zonaria pyrum* (Gmelin, 1791), 29/04/2020, https://doris.ffessm.fr/ref/specie/929

INPN (2020a) - *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819 01-15/2020, https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/64336

INPN (2020b) - *Cerastoderma edule* (Linnaeus, 1758) 01-15/2020, https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/64524

INPN (2020c) - *Charonia lampas* (Linnaeus, 1758) 01-15/2020, https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/368944

INPN (2020d) - *Glycymeris glycymeris* (Linnaeus, 1758) 01-15/2020, https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/64336

INPN (2020e) - *Esox lucius* Linnaeus, 1758 01-15/2020, https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/67606

INPN (2020f) - *Antalis vulgaris* (da Costa, 1778) 01-15/2020, https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/529164

INPN (2020g) - *Luria lurida* (Linnaeus, 1758) 06/25/2020, https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/62501

INPN (2020h) - *Zonaria pyrum* (Gmelin, 1791) 05-28/2020, https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/62503

laradioactivite.com (2019) - La méthode PIXE, 20/04/2020, https://www.laradioactivite.com/site/pages/lamethodepixe.htm

Larousse en ligne (s. d.) - Parure, 03/10/2019, https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/parure/58411?q=parure#58061

Le Granché P., Damerval M. (2018a) - DORIS, 13/12/2018 : *Conus ventricosus* Gmelin, 1791, 17/04/2020, https://doris.ffessm.fr/ref/specie/415

Le Granché P., Damerval M. (2018b) - DORIS, 17/03/2018 : *Glycymeris glycymeris* (Linnaeus, 1758), 17/04/2020, https://doris.ffessm.fr/ref/specie/1802

Le Granché P. (2020) - DORIS, 03/01/2020 : *Glycymeris pilosa* (Linnaeus, 1767), 17/04/2020, https://doris.ffessm.fr/ref/specie/4555

Parlier E., Corolla J.-P., Kupfer M. (2019) - DORIS, 25/02/2019 : Esox lucius Linnaeus, 17/03/2020, https://doris.ffessm.fr/ref/specie/366

Reguieg A., Sittler A.-P., Müller Y. (2018) - DORIS, 11/12/2018 : *Luria lurida* (Linnaeus, 1758), 29/04/2020, https://doris.ffessm.fr/ref/specie/309

Ziemski F., Müller Y. (2016) - DORIS, 28/07/2016 : *Antalis vulgaris* (da Costa, 1778), 17/04/2020, https://doris.ffessm.fr/ref/specie/375

Table des figures

Figure 1 : Carte de la localisation de la Provence et des sous-ensembles régionaux, d'après Battentier, 2018, p. 32. ..... p.31

Figure 2 : proposition de tableau général de périodisation schématique des groupes culturel de la fin du Néolithique en France méditerranéenne. Dates calibrées av. J.-C (Lemercier, 2007, p.494) p.36

Figure 3 : Proposition d'une nouvelle périodisation pour la fin du Néolithique dans le sud-est de la France. Distribution chronologique et géographique des styles (Cauliez, 2011, p. 125) p.38

Figure 4 : Répartition sur la courbe de calibration des 88 dates traitées, superposition des transitions des contextes funéraires et domestiques, et chronologies publiées, d'après Sauzade et al., 2018..... p.40

Figure 5 : Carte des courants principaux de diffusion des productions laminaires dans le Midi de la France : cadre géographique et gitologiques. DAO : S. Renault (Plisson et al., 2006, p. 73)..... p.57

Figure 6 : Carte de répartition des différents sites du corpus p.76

Figure 7 : Photographie d'une griffe de rapace percée : MPG F017 (Ponteau, Martigues) Binoculaire Leica S8AP0 (z1.0) et Canon EOS 6D WG (Photo réalisée dans le cadre d'un stage collectif, 2017)..... p.83

Figure 8 : Photographie de vertèbre de brochet (Esox lucius) (a) vertèbre thoracique et (b) vertèbre caudale p.84

Figure 9 : Photographie de canine de Canis familiaris MPG F010 ..... p.86

Figure 10 : Photographie d'une incisive de Canis familiaris : Face 1 MPG F018 Macroscope Leica (z0.57) Canon EOS 1100Dm (Photo réalisée dans le cadre d'un stage collectif, 2017)..... p.86

Figure 11 : Photographie d'un spectroscope Infrarouge en Réflexion Spéculaire (FTIR-RS)..... p.89

Figure 12 : AGLAE (Laboratoire du C2RMF), Paris (Dalbéra 2009)..... p.90

Figure 13 : Schéma de la classification typologique des volumes anatomiques p.100

Figure 15 : Schéma de la classification typologique des volumes géométriques p.100

Figure 14 : Types des volumes anatomiques (a) type Pectenidae, (b) type Dentallidae, (c) type Canine de *Canidae*, (d) type incisive de *Canidae* et (e) phalange distale d'oiseau p.102

Figure 16 : Schéma de positions des sections des volumes géométriques p.103

Figure 17 : Schéma des mesures : (a) Perle plate, (b) et (c) perles épaisses, (d) Pendeloque plate et (d) Canine aménagée en pendeloque..... p.104

Figure 18 : Sous-types liés à la sous-famille des objets à volume géométrique finis, à perforation centrée et à sections elliptique et circulaire : (a) perle ovoïde, (b) perle ellipsoïdale régulière et (c) disque. p.106

Figure 19 : Types lié à la sous-famille des objets à volume géométrique finis, à perforation centrée et à sections elliptiques : perle ellipsoïdale haute. p.106

Figure 20 : Type lié à la sous-famille des objets à volume géométrique finis, à perforation centrée et à sections losangique et circulaire : perle biconique. p.107

Figure 21 :Type lié à la sous-famille des objets à volume géométrique finis, à perforation centrée et à sections quadrangulaire et biconvexe : perle biconvexe. p.107

Figure 22 : Sous-types liés à la sous-famille des objets à volume géométrique finis, à perforation centrée et à sections quadrangulaire et circulaire : (a) perle cylindrique, (b) perle discoïde et (c) anneau..... p.108

Figure 23 : Sous-types liés aux sous-familles des objets à volume géométrique finis, à perforation centrée et à sections quadrangulaire et elliptique, trapézoïdale, triangulaire et polygonale : (a) perle irrégulière et (b) perle prismatique. p.109

Figure 24 : Sous-type lié à la sous-famille des objets à volume géométrique finis, à perforation centrée et à sections semi-elliptique et circulaire : bouton à perforation en V. p.109

Figure 25 : Sous-types liés à la sous-famille des objets à volume géométrique finis, à perforation centrée et à sections triangulaire et circulaire : (a) perle conique et (b) objet conique..... p.110

Figure 26 : Type lié à la sous-famille des objets à volume géométrique finis, à perforation décentrée et à sections biconvexe et quadrangulaire : hache pendeloque..... p.110

Figure 27 : Types liés aux sous-familles des objets à volume géométrique finis, à perforation décentrée et à sections elliptique et a) subtriangulaire/arquée ou b) elliptique : (a) pendeloque en griffe arrondie (Margail, 2013) et (b) pendeloque ellipsoïdale..... p.111

..... p.112

Figure 28 : Sous-types liés aux sous-familles des objets à volume géométrique finis, à perforation décentrée et à sections quadrangulaire et (a) circulaire, (b) elliptique, (c) triangulaire, (d) subtriangulaire/arquée, et (e) trilobée..... p.112

Figure 29 : Types de volumes irréguliers p.114

Figure 30 : Schéma des différentes caractéristiques des tranches p.115

Figure 31 : Schéma des différentes caractéristiques des perforations p.117

Figure 32 : Traces taphonomiques : a) Encroutement sur la face 2 de la perle MPG R007 (Ponteau) b) Fissure fraiche sur la tranche de la perle Roaix X11-231 (Hypogée des Crottes) c) Disparition des surfaces de la perle Roaix 1568 (Hypogée des Crottes)..... p.119

Figure 33 : Différents états de conservation de perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes (Roaix) a) Mauvais, faces de la perle Roaix 933, b) Moyen/mauvais, faces de la perle Roaix X90, c) Moyen, faces de la perle Roaix X31-317, d) Bon/moyen, faces de la perle Roaix X87, e) Bon, faces de la perle Roaix X4-202, f) Très bon, faces de la perle Roaix X2 ..... p.121

Figure 34 : Photographie de poli : Perle Roaix X38-335 Face 1 détail traces 1, 2 et 3 z2.0..... p.122

Figure 35 : Schéma des polis en fonction de leurs caractéristiques (localisation, position, étendue, intensité. En gris les combinaisons impossibles. p.123

Figure 36 : Schéma des négatifs d'enlèvement en fonction de leurs caractéristiques (localisation, position, étendue, intensité. En gris les combinaisons impossibles. p.125

Figure 37 : Schéma des pans de fracture en fonction de leurs caractéristiques (localisation, position, étendue, intensité). En gris les combinaisons impossibles. p.126

Figure 38 : Schéma des émoussés en fonction de leurs caractéristiques (localisation, position, étendue, intensité). En gris les combinaisons impossibles. p.127

Figure 39 : Photographie d'émoussé des arêtes de la face : Perle Roaix X38-335 Face 1 détail traces 1, 2 et 3 Macroscope Leica Z16AP0 z2.0 et Canon EOS 6D WG. p.128

Figure 40 : Photographie d'une échancrure sur le bord d'une perforation : Perle Roaix X28-303 Perforation 1 détail trace 1 Macroscope Leica Z16AP0 z2.5 et Canon EOS 6D WG. p.128

Figure 41 : Schéma des échancrures en fonction de leurs caractéristiques (localisation, position, étendue, intensité). En gris les combinaisons impossibles. p.129

Figure 42 : Schéma des sillons en fonction de leurs caractéristiques (localisation, position, étendue, intensité). En gris les combinaisons impossibles. p.130

Figure 43 : Photographie d'un sillon sur une face : Perle MPG F007 Face 1 détail traces 1, 2, 3 et 4 Macroscope Leica Z16AP0 z2.5 et Canon EOS 6D WG p.131

Figure 44 : Photographie de stries dans une perforation : Perle ARN.95.00.57-29. Macroscope Leica (z3.2) et Canon EOS 1100Dm. p.131

Figure 45a : Schéma des caractéristiques des stries. p.133

Figure 45b : Schéma des caractéristiques des stries p.134

Figure 46 : Schéma des stries en fonction de leurs caractéristiques (localisation, position, étendue, intensité. En gris les combinaisons impossibles. p.135

Figure 47 : Schéma des caractéristiques des facettes p.136

Figure 48 : Schéma des facettes en fonction de leurs caractéristiques (localisation, position, étendue, intensité. En gris les combinaisons impossibles. p.137

Figure 49 : Photographies de facettes sur une tranche : Perle ARN.95.00.57-32 Binoculaire Leica S8AP0 z6.3 et Canon EOS 5D Mark III p.138

Figure 50 : Photographie de stries de sciage et d'un pan de fracture en languette à la suite d'une flexion sur une tranche : Perle MPG F007 Tranche 1 détail trace 6 Macroscope Leica Z16AP0 z4.0 et Canon EOS 6D WG ... p.144

Figure 51 : Photographie de stries d'abrasion sur une face : Perle Roaix 1985-310 Face 1 détail trace 2 Macroscope Leica Z16AP0 z2.0 et Canon EOS 6D WG p.146

Figure 52 : Photographies de facettes d'abrasion sur une tranche : Perle ARN.95.00.57-54 Tranche 2 détail traces 18 et 19 Binoculaire Leica S8AP0 z6.3 et Canon EOS 5D Mark III p.146

Figure 53 : Photographie d'un poli probablement de finition sur une tranche : Perle Roaix 1926-147 Tranche 2 détail trace 1 Macroscope Leica Z16AP0 z2.5 et Canon EOS 6D WG. p.147

Figure 54 : Photographie de stries de sciage sur une face. Perle ARN 95.00.59-1455. Binoculaire Leica S8AP0 (z5.0) et Canon EOS 6D WG p.148

Figure 55 : Photographies d'incision de finition sur une tranche : Perle BOU.95.00.10 Tranche 2 détail trace 1 Binoculaire p.149

Leica S8AP0 z4.0 et Canon EOS 5D Mark III p.149

Figure 56 : Photographie d'une perforation mécanique probablement réalisée à l'aide d'une pointe en silex. Perle ARN.95.00.57-73 Perfo 2 Binoculaire Leica S8AP0 z4.0 et Canon EOS 6D WG. p.151

Figure 57 : Photographie d'une perforation alésée. Binoculaire Leica S8AP0 z4.0 et Canon EOS 5D WG..... p.152

Figure 58 : Photographie des stries de la tranche recoupant l'arête de la face. Perle ARN.95.00.57-19 Face 1 Macroscope Leica Z16AP0 z4.0 et Canon EOS 1100D p.154

Figure 59 : Photographie de stries d'abrasion de la face recoupées par la perforation. Perle ARN.95.00.57-11 Perforation 2 Macroscope Leica Z16AP0 z2.0 et Canon EOS 1100D p.155

Figure 60 : Carte de localisation du site archéologique de Ponteau à Martigues (Bouches-du-Rhône), à l'extrémité occidentale de la presqu'ile de la Nerthe (DAO XM 2014) (Margarit et al., 2014, p. 15)..... p.183

Figure 61 : Plan des différentes zones de fouilles et des vestiges de la phase 3 (Margarit 2019) p.188

Figure 62 : Plan général et références des principales structurations archéologiques du principal secteur de l'établissement néolithique (Margarit et al., 2014, p. 30)..... p.189

Figure 63 : Photographie de la coquille de Pectinidae aménagée en pendeloque MPG COQ002 ..... p.193

Figure 64 : Photographie de l'objet MPG COQ022 (d'après Margarit et al., 2012, p. 161)..... p.193

Figure 65 : Photographies de la perforation MPG COQ002 (a) face supérieure (b) face inférieure. Macroscope Leica Z16AP0 z0.8 et Canon EOS 6D WG p.195

Figure 66 : Photographie d'une canine lactéale de Canidae aménagée en pendeloque MPG F021. Binoculaire Leica S8AP0 (z1.0) et Canon EOS 6D WG..... p.197

Figure 67 : Photographie d'une canine de Vulpes vulpes aménagée en pendeloque MPG F006. Macroscope Leica Z16AP0 (z1.0) et Canon EOS 6D WG p.197

Figure 68 : Nuages de point de la hauteur des canines aménagées en pendeloque du site de Ponteau en fonction de la largeur minimale et maximale (selon l'espèce)..... p.198

Figure 69 : Planche des scans et photographies des différentes traces techniques présentes sur les canines de canidés aménagées en pendeloque (toutes espèces) : (a) facettes sur les faces et (b) stries sur les parois de la perforation. Vue générale : scan. Détails : Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG (a) z1.6 et (b) z4.0. ..... p.200

Figure 70 : Planche de photographies des différentes traces fonctionnelles et indéterminée présentes sur les canines de canidés aménagées en pendeloque (toutes espèces confondues) : (a) et (b) émoussé des arêtes de perforation, (c) poli sur les face et (d) émoussé sur la paroi de la perforation. Vue générale : scan, Macroscope Leica Z16AP0 (z0.57) et Canon EOS 1100Dm. Détails : Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG (a), (b), et (d) z2.5, (c) z1.0. ..... p.201

Figure 71 : Nuages de points de la hauteur des canines aménagées en pendeloque de Ponteau en fonction de l'épaisseur minimale et maximale selon la présence d'abrasion..... p.202

Figure 72 : Schéma des différentes chaînes opératoires des canines de *Canidae* aménagées en pendeloque p.203

Figure 73 : Photographie de l'incisive de Canidae aménagée en pendeloque MPG F018. Macroscope Leica Z16AP0 (z0.57) et Canon EOS 1100Dm (Photo réalisée dans le cadre d'un stage collectif, 2017). p.205

Figure 78 : Photographie de l'incisive de *Mustelidae* (MPG F019) avant détérioration (Margarit et al., 2012, p. 161) p.205

Figure 75 : Photographie de la phalange distale aménagée en pendeloque (MPG F017). Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG z1.0 (Photo réalisée dans le cadre d'un stage collectif, 2017) p.207

Figure 76 : Photographie de l'ébauche de perle en serpentinite MPG R006 (© MCC DRAC SRA, M. Olive, Aix-en-Provence 2010)..... p.208

Figure 77: Photographie de l'ébauche COQ001 ..... p.209

Figure 78 : Photographie de l'ébauche de pendeloque MPG R052..... p.210

Figure 79 : Photographie de la hache-pendeloque MPG R044 ..... p.210

Figure 80 : Planche de scans de perles discoïdes en coquillage du site de Ponteau p.212

Figure 81 : Planche de photographies des traces des perles discoïdes en coquille : (a) stries dans la perforation, (b) émoussé sur les faces, (c) et (d) échancrure, (e) plage beige. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG : générale z2.0, détail z4.0. ..... p.214

Figure 82 : Représentation du schéma opératoire des perles discoïdes en test du site de Ponteau..... p.216

Figure 83 : Photographie des différents types de stéatite : (a) S1 Macroscopique Leica Z16 AP0 (z.2.0) et Canon EOS 1100Dm, (b) S2, et (c) S3. Macroscope Leica Z16AP0 (z0.8 et z1.25) et Canon EOS 6D WG..... p.218

Figure 84 : Nuage de points de la hauteur en fonction de la largeur des perles discoïdes en stéatite de Ponteau p.218

Figure 85 : Nuage de point de la hauteur des perles discorde en stéatite en fonction de la largeur et du type de stéatite p.219

Figure 86 : Nuage de point du diamètre des perles discoïdes en stéatite de Ponteau en fonction de la moyenne des diamètres des perforations et du type de stéatite..... p.220

Figure 87 : Planche de photographie des traces techniques présentes sur les perles discoïdes en stéatite de Ponteau : (a) et (b) plage de stries, (c) facettes et (d) stries sur les tranches, (e) et (f) stries circulaires, (g) stries longitudinale sur les parois de la perforation. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG : générale MPG R007 z2.0 ; MPG R010 et MPG R013 z2.0, MPG R025 z4.0 et MPG R029 z5.0. Détail : (a) z6.3, (b) et (c) z5.0, (e) et (f) z4.0 et (g) z8.0. ..... p.223

Figure 88 : Planche de photographie des traces fonctionnelles présentes sur les perles discoïdes en stéatite de Ponteau : (a) émoussé sur la face, (b) et (c) émoussé sur les arêtes de la perforation. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG : générales MPG R013 z2.0 et MPG R016-2 z4.0. Détail : (a) z4.0, (b) z5.0 et (c) z8.0. .... p.224

Figure 89 : Nuage de point du diamètre des perles discoïdes en stéatite en fonction de la largeur selon la zone p.227

Figure 90 : Boite de dispersion du diamètre des perles discoïdes en stéatite de Ponteau en fonction des phases chronologiques..... p.227

Figure 91 : Photographie du troisième type de calcaire : Perle MPG R041. Binoculaire Leica (z2.0) et Canon EOS 6D WG. p.230

Figure 96 : Planche de photographies des traces des perles en calcaire : (a) Poli de finition et (b) stries sur les parois de la perforation. Binoculaire Leica et Canon EOS 6D WG : MPG R033 z2.5, MPG R035 z2.0, (a) z5.0 et (b) z4.0. ..... p.232

Figure 97 : Photographie des perles discoïdes en pierre autre p.234

Figure 94 : Planche des photographies des traces techniques présentes sur les perles discoïdes en pierre indéterminée : (a) et (b) stries sur la tranche, (c) poli sur la tranche. Binoculaire Leica et Canon EOS 6D WG : (a) et (c) z6.3 et (b) z5.0. ..... p.237

Figure 95 : Boite de dispersion du diamètre des perles discoïdes en roche autre de Ponteau en fonction des phases chronologiques..... p.239

Figure 96 : Nuage de point du diamètre en fonction de la largeur des perles discoïdes de Ponteau selon les matières premières p.242

Figure 97 : Boite de répartition du diamètre des perles discoïdes de Ponteau en fonction de la matière première p.243

Figure 98 : Nuage de point du diamètre en fonction de la largeur des perles discoïdes de Ponteau selon la phase p.243

Figure 99 : Nuage de point du diamètre en fonction de l'épaisseur maximale des perles discoïdes de Ponteau p.244

Figure 100 : Boite de dispersion de l'épaisseur maximale des perles discoïdes de Ponteau en fonction de leur matière p.245

Figure 101 : Photographie de la perle à encoche en os MPG F025. Macroscope Leica (z.0.57) et Canon EOS 1100Dm (Photo réalisée dans le cadre d'un stage collectif, 2017) p.249

Figure 102 : Photographie des différentes traces sur la perle MPG F025 (a) sillon sur la face, (b) stries dans le sillon, (c) facette striée et (d) lisses sur la tranche. Binoculaire Leica et Canon EOS 6D WG : (a) et (c) z2.5, (b) et (d) z4.0..... p.251

Figure 103 : Photographie de la perle MPG F007. Macroscope Leica (z.0.57) et Canon EOS 1100Dm (Photo réalisée dans le cadre d'un stage collectif, 2017) p.252

Figure 104 : Photographie des traces de la perle MPG F007 : (a) et (b) sillon sur une face, (c) stries sur les faces et (d) stries de sciage et pan de fracture sur la tranche. Macroscope Leica et Canon EOS 6D : (a) et (c) z2.5, (b) et (d) z4.0..... p.253

Figure 105 : Dessin de la perle en serpentinite MPG R001 (Pellissier, 2005, p. 47) p.255

Figure 105 : Photographie d'apex de gastéropode perforé probablement en *Conus* sp (MPG COQ037) Binoculaire Leica S8AP0 (z1.0)+ Canon EOS 6D WG (Photo réalisée dans le cadre d'un stage collectif, 2017). p.257

Figure 106 : Photographie de l'objet hémisphérique MPGCOQ047 fabriqué à partir d'un apex de gastéropode. p.257

Figure 107 : Perforated Strombus luhuanus spires from Wule (A), Ghakpo (B), and Pambwa (C). Worn flake scars around the perforations are shown in (E) and (G), with red arrow indicating the location of larger scars (F) Crushing around the perforation (Bar scale = 1 mm); (H) Sawn and perforated *Conus* sp. spire from Ghakpo; (I) Body of *Conus* sp. shell with spire sawn off from Wule (Shaw, Langley, 2017, p. 157) p.258

Figure 108 : Photographie d'un dentale de l'espèce *Antalis vulgaris* récolté près de Roscoff, en France. Longueur : 42 mm (Hillewaert 1985) et *Antalis inaequicostata* récolté en Tunisie. Longueur :43 mm (G et Ph. Poppe, 2018) et scans de deux *Dentaliidae* (MPG COQ036 et MPG COQ029) du site de Ponteau qui seraient rattachées à l'une ou à l'autre des deux espèces.tion (Bar scale = 1 mm); (H) Sawn and perforated *Conus* sp. spire from Ghakpo; (I) Body of *Conus* sp. shell with spire sawn off from Wule (Shaw, Langley, 2017, p. 157) p.259

Figure 109 : Boite de dispersion des diamètres minimaux et maximaux et de la longueur des perles coniques en *Dentaliidae* selon la zone. p.262

Figure 110 : Boite de dispersion des diamètres minimaux et maximaux et de la longueur des perles coniques en *Dentaliidae* selon la phase..... p.263

Figure 111 : Boite de dispersion des diamètres minimaux et maximaux et de la longueur des perles coniques en *Dentaliidae* selon l'espèce p.264

Figure 112 : Photographie de la pendeloque subtriangulaire en coquille MPG COQ033. Macroscope Leica Z16AP0 (z.0.57) et Canon EOS 6D WG p.265

Figure 113 : Photographie des stries liées à la perforation de l'objet MPG COQ033. Macroscope Leica Z16AP0 (z.2.0) et Canon EOS 6D WG p.266

Figure 114 : Photographie de la pendeloque subtriangulaire en *Cypraeidae* MPG COQ043. Macroscope Leica Z16AP0 (z.0.57) et Canon EOS 6D WG p.267

Figure 115 : Photographie de la pendeloque subtriangulaire en *Cypraeidae* MPG COQ030. ..... p.267

Figure 116 : Photographie des stries liées à la perforation de l'objet MPG COQ043. Macroscope Leica Z16AP0 (z.1.6) et Canon EOS 6D WG. p.268

Figure 117 : Dessin de la pendeloque subtriangulaire MPG COQ014 (Pellissier, 2002, p. 123) p.269

Figure 118 : Photographie des pendeloques triangulaires en os MPG F011 (Macroscope Leica (z.0.57) et Canon EOS 1100D) et MPG F023 (Binoculaire Leica S8AP0 (z.1.0) et Canon EOS 6D WG) p.270

Figure 119 : Photographie de la pendeloque triangulaire en os MPG F024 ..... p.270

Figure 120 : Photographie des traces de MPG F011 et MPG F023 : (a) Stries sur les faces, (b) stries sur les faces et arêtes de la perforation arrondies : (a) Binoculaire Leica S8AP0 (z.1.0) et Canon EOS 6D WG et (b) Macroscope Leica (z1.25) et Canon EOS 1100D. p.272

Figure 121 : Photographie de la pendeloque potentiellement en dent MPG F034 ..... p.273

Figure 122 : Photographie des imitations de griffe en serpentinite R003. Macroscopique Leica Z16 AP0 (z.0.57) et Canon EOS 1100Dm p.274

Figure 123 : Photographie de l'imitation de griffe en serpentinite (Margail, 2013, p. 150*) p.275

Figure 124 : Planches des différentes traces visibles sur les imitation de griffes en serpentinite MPG R003 et MPG R042 : (a) et (g) stries sur la face, (b) poli sur la face, (c) émoussé dans la perforation, (d) stries dans la perforation, (e) stries sur la tranche et (f) facettes sur la tranche. Vue générale : Macroscope Leica Z16AP0 (z0.57) et Canon EOS 1100Dm (d) z1.25. Détails : Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG (a), (e) et (g) z1.6, (b), z2.0, (c) z2.5 et (f) z2.5. ..... p.277

Figure 125 : Photographie de la pendeloque circulaire MPG R038 ..... p.279

Figure 126 : Dessin de la pendeloque semi-elliptique MPG COQ0011 (Pellissier, 2002, p. 124) p.280

Figure 127 : Dessin de MPG COQ0012 (D'après Pellissier, 2002, p. 123) p.280

Figure 128 : Dessin de MPG R001 (D'après Pellissier, 2002, p. 124) p.281

Figure 129 : Photographie de l'objet plat biconvexe MPG COQ035 ..... p.282

Figure 130 : Photographie de la pendeloque bilobée MPG F013. Binoculaire Leica S8AP0 (z1.0) et Canon EOS 6D WG p.283

Figure 131 : Photographie générale et détails de l'objet biforée MPG F005 : (a) émoussé des arêtes et poli, (b) émoussé des arêtes de la perforation, (c) et (d) stries semi circulaires de perforation et (e) émoussé des arêtes de la pointe. Vue générale : scan. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG : détails (a), (b), (c) et (d) z2.0 ; (e) z1.0. ..... p.284

Figure 132 : Dessin de MPG COQ072 (D'après Pellissier, 2002, p. 123)..... p.285

Figure 133 : Photographie du fragment en os MPG F014 ..... p.286

Figure 134 : Photographie du fragment en os MPG F015 ..... p.287

Figure 135 : Graphique des variables quantitatives et qualitatives de l'AFDM reliant la typomorphologie et certaines caractéristiques des matières. En grisé, les modalités pas assez représentées sur les axes..... p.296

Figure 136 : Graphique des variables, des individus et modalités qualitatives et des variables quantitatives des perforations du site de Ponteau. En grisé, les variables non significatives sur les axes. p.299

Figure 137 : Dessins des microperçoir et perçoirs de Ponteau (Piatscheck, 2014, p. vol 2, p. 68) p.301

Figure 138 : Photographie de 0158MPG : Pointe à perforation (Mayca, 2012, p.179)..... p.304

Figure 139 : Carte de répartition des prélèvements carpologiques et anthracologiques tamisés lors des campagnes 2008 à 2012 (Battentier 2012). p.305

Figure 140 : Plan de répartition des éléments de parure de la phase 2 (Plan : Margarit 2019, parure Viel 2020) p.307

Figure 141 : Plan de répartition des éléments de parure de la phase 3 (Plan : Margarit 2019, parure Viel 2020) p.309

Figure 142 : Plan de répartition des éléments de parure de la phase 4, 5 et indéterminée (Plan : Margarit 2019, parure Viel 2020)..... p.311

Figure 143 : Carte de la localisation de l'hypogée des Crottes à Roaix dans le Vaucluse. p.319

Figure 144 : Photographie verticale de la couche 5 (Courtin 1966) p.320

Figure 145: Plan de répartition des densités des ossements et du mobilier du niveau 5-1 (Bizot 2020, inédit) p.322

Figure 146 : Plan de répartition des densités des ossements et du mobilier du niveau 5-2 (Bizot 2020, inédit) p.322

Figure 147 : Plan de répartition des densités des ossements et du mobilier du niveau 5-3 (Bizot 2020, inédit) p.323

Figure 148 : Photographie de la perle Roaix X132 dont les décors sont proches de ceux d'une coquille de Cardiidae..... p.326

Figure 149 : Planche des scans des différents types de décors des perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes, Roaix : (a) sans décors, (b) décors légers, (c) décors en creux, dc) décors en relief, (d) décors circonscrits, (e) décors en creux et en relief. p.326

Figure 150 : Nuage de point du diamètre des perles discoïdes en coquille bien conservées de l'hypogée des Crottes (Roaix) selon la largeur. p.327

Figure 151 : Nuage de point du diamètre des perles discoïdes en coquille bien conservées de l'hypogée des Crottes selon la différence épaisseur maximale minimale, l'épaisseur minimale. p.328

Figure 152 : Planche des scans et photographies des différentes morphologies des perles discoïdes en coquille de la couche 5 de l'hypogée des Crottes : Section quadrangulaire (a) droit, (b) légèrement en biais et (c) en biais ; Section quadrangulaire à deux pans arrondis bombé (d) centré et peu prononcé, (e) centré et un peu prononcé, (f) centré et prononcé, (g) légèrement décentré et un peu prononcé et (h) décentré et peu prononcé ; Sec-

tion hexagonale (i). Photographie (a) et (i). Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 6D WG : (b), (c), (e), (f) et (g) z1.25 et (d) z1.0. ..... p.330

Figure 153 : Boite de dispersion des diamètres des perles en coquille bien conservées de l'hypogée des Crottes (Roaix) selon la forme de leur section perpendiculaire aux faces p.331

Figure 154 : Boite de dispersion des épaisseurs des perles en coquille bien conservées de l'hypogée des Crottes (Roaix) selon la forme de leur section perpendiculaire aux faces p.331

Figure 155 : Boite de dispersion des diamètres des perles en coquille de l'hypogée des Crottes (Roaix) selon leur état de conservation..... p.332

Figure 156 : Nuage de point du diamètre des perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes (Roaix) selon la largeur p.332

F..... p.335

Figure 157 : Boite de dispersion des diamètres des perforations des perles en coquille de l'hypogée des Crottes (Roaix) selon leur état de conservation p.335

Figure 158 : Boite de dispersion de la masse des perles en coquille de l'hypogée des Crottes (Roaix) selon leur état de conservation..... p.337

Figure 159 : Planche de différentes traces techniques et indéterminées des perles discoïdes en coquille de l'hypogée de Crottes, (Roaix, Vaucluse) : (a) stries sur les faces, (b) stries sur les parois de la perforation, (c) émoussé sur la face supérieure et inférieure, (d) plage beige. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 6D WG : (a) z2.0, (b) z2.5, (c) et (d) z1.0..... p.339

Figure 160 : Photographie des perles régulières et fines en coquille de l'hypogée des Crottes (Roaix) X13, X4-203, X207-1055 ..... p.340

Figure 161 : Planche des traces d'usure des perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes (Roaix.) : (a) émoussé sur l'arête de la perforation, (b) échancrure de la perforation et (c) émoussé de la paroi. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 6D WG : (a) et (b) z2.0, et (c) z3.2. ..... p.341

Figure 162 : Planche de différentes traces techniques et indéterminées des perles discoïdes en coquille de l'hypogée de Crottes, (Roaix, Vaucluse) : (a) stries sur les faces, (b) stries sur les parois de la perforation, (c) émoussé sur la face supérieure et inférieure, (d) plage beige. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 6D WG : (a) z2.0, (b) z2.5, (c) et (d) z1.0..... p.342

Figure 163 : Proposition de procédés de percement des cyprées. A : suppression du dorsum par percussion directe ou indirecte ; B : abrasion à l'unité ou en série (Alarashi, 2014, p. 111, vol. 2). p.344

Figure 164 : Boite de dispersion des épaisseurs des perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes en fonction de l'inclinaison du méplat p.344

Figure 165 : Planche des photographies des différentes techniques de perforation des perles discoïdes en coquille : (a) manuelle par percussion, (b) manuelle par rotation et (c) rotation mécanique. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 6D WG : (a) z3.2, (b) et (c) z2.5. ..... p.345

Figure 166 : Schéma opératoire de la fabrication des perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes. En vert les étapes certaines..... p.347

Figure 167 : Carte de répartition des perles discoïdes en coquille du niveau 5-1inf de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020). p.349

Figure 168 : Carte de répartition des perles discoïdes en coquille du niveau 5-1sup de l'hypogée des Crottes Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020). p.350

Figure 169 : Carte de répartition des perles discoïdes en coquille du niveau 5-2 de l'hypogée des Crottes Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020). p.351

Figure 170 : Carte de répartition des perles discoïdes en coquille du niveau 5-3 de l'hypogée des Crottes Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020). p.352

Figure 171 : Boite de dispersion des diamètres généraux des perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes en fonction de la concentration. p.353

Figure 172 : Boite de dispersion des diamètres généraux des perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes en fonction de l'ensemble. p.353

Figure 173 : Nuage de points des diamètres des perles discoïdes en calcaire de l'hypogée des Crottes en fonction des largeurs. p.356

Figure 174 : Nuage de point de l'épaisseur minimale des perles discoïdes en calcaire de l'hypogée des Crottes en fonction de l'épaisseur maximale. p.357

Figure 175 : Nuage de points du diamètre des perles discoïdes en calcaire de l'hypogée des Crottes en fonction de l'épaisseur minimale, maximale et de la différence entre les deux. p.358

Figure 176 : Nuage de point du rapport entre le diamètre total et l'épaisseur minimale des perles discoïdes en calcaire de l'hypogée de Roaix en fonction du rapport entre le diamètre total et l'épaisseur maximale p.358

Figure 177a : Planche de photographies des traces techniques visibles sur les perles discoïdes en calcaire de l'hypogée de Roaix : (a) poli sur les faces et les tranches (b) Stries sur les faces et (c) et (d) stries sur les parois des perforations. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 5D Mark III : (a) z1.25, (b) 4.0 et (c) p.361

Figure 177b : Planche de photographies des traces techniques visibles sur les perles discoïdes en calcaire de l'hypogée de Roaix : (a) poli sur les faces et les tranches (b) Stries sur les faces et (c) et (d) stries sur les parois des perforations. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 5D Mark III : (a) z1.25, (b) 4.0 et (c) p.362

Figure 178a : Planche de photographie des traces fonctionnelles visibles sur les perles discoïdes en calcaire de l'hypogée de Roaix : (a) et (b) Emoussé de la paroi de la perforation, (c) Emoussé des arêtes de la perforation et (d) Echancrure de la perforation. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS Mark II : (a) z3.2, (b) z2.5 et Canon EOS 6D WG : (c) et (d) z2.5. ..... p.363

Figure 178b : Planche de photographie des traces fonctionnelles visibles sur les perles discoïdes en calcaire de l'hypogée de Roaix : (a) et (b) Emoussé de la paroi de la perforation, (c) Emoussé des arêtes de la perforation et (d) Echancrure de la perforation. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS Mark II : (a) z3.2, (b) z2.5 et Canon EOS 6D WG : (c) et (d) z2.5. ..... p.364

Figure 179a : Planche de photographie des trois groupes de perforations : (a) Perforation biconique avec stries, (b) Perforation biconique sans strie, (c) et (d) Perforation en double U ou cylindrique sans strie. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 6D WG : (a) et (b) z2.0, (c) z4.0 et (d) z2.5. ..... p.366

Figure 179b : Planche de photographie des trois groupes de perforations : (a) Perforation biconique avec stries, (b) Perforation biconique sans strie, (c) et (d) Perforation en double U ou cylindrique sans strie. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 6D WG : (a) et (b) z2.0, (c) z4.0 et (d) z2.5. ..... p.367

Figure 180 : Schéma opératoire des perles discoïdes en calcaire de l'hypogée des Crottes. En vert, les étapes certaines p.368

Figure 181 : Schéma de la localisation de l'usure de pendeloque dont la perforation est symétrique ou asymétrique (DAO. G. Osipowicz ; J. Orłowska) (Osipowicz et al., 2020, p. 9)..... p.369

Figure 182 : Schéma de la coupe de la perle discoïde en calcaire X238-1166..... p.369

Figure 183 : Carte de répartition des perles discoïdes en calcaire du niveau 5-1inf de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020)..... p.372

Figure 184 : Carte de répartition des perles discoïdes en calcaire du niveau 5-1sup de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020)..... p.373

Figure 185 : Carte de répartition des perles discoïdes en calcaire du niveau 5-2 de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020)..... p.374

Figure 186 : Carte de répartition des perles discoïdes en calcaire du niveau 5-3 de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020)..... p.375

Figure 187 : Planche de photographies des différents types de stéatite : (a) S2, (b) S3, (c) S4, (d) S5 et (e) S6. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 6D WG : (a) z2.5, (b) et (e) z1.25, (c) et (d) z2.0..... p.379

Figure 188 : Nuage de point du diamètre des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes en fonction de la largeur des perles. p.380

Figure 189 : Nuages de points de l'épaisseur minimale des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes en fonction de leur épaisseur maximale et selon le sous-gabarit. p.381

Figure 190 : Nuage de points du diamètre des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes en fonction de l'épaisseur minimale, maximale et de la différence entre les deux selon le sous-gabarit..... p.382

Figure 191 : Nuage de points des moyenne des diamètres de la perforation des faces 1 des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes en fonction de la moyenne des diamètres de la perforation des faces 2 selon le gabarit. p.383

Figure 192 : Nuage de points du diamètre des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes en fonction de la largeur selon le type de stéatite p.385

Figure 193 : Planches de photographies des différentes traces techniques observées sur les perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes : (a) stries sur les parois de la perforation, (b) et (c) stries sur les faces, (d) sillon. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG : (a) z3.2, (b), (c), (d) et (e) z4.0, (f) z2.5. ..... p.387

Figure 194 : Schéma des différents modèles de poli sur les perles discoïdes en stéatite p.388

Figure 195 : Planches des photographies des traces fonctionnelles et indéterminées des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes : (a) et (b) émoussé circonscrit des parois de la perforation, (c) émoussé des arêtes des faces, (d) poli sur la tranche et (e) échancrure de l'arête la tranche. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 6D WG : (a), (b) et (e) z3.2, (c) z4.0 et (d) z2.5..... p.389

Figure 196 : Schéma des différents modèles établis selon la section des perforations et la localisation de l'émoussé et/ou du poli. Les parties blanches peuvent être striées ou rugueuse..... p.390

Figure 197 : Schéma des différents modèles d'émoussé des arêtes des faces..... p.390

Figure 199 : Photographie d'une perforation expérimentale d'une perle discoïde en stéatite de petite dimension : x50 (Viola 2016)..... p.392

Figure 199 : Photographies d'échancrures probablement liées au perçage. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG : z4.0, z5.0 et z2.0..... p.392

Figure 200 : Schéma opératoire des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes p.396

Figure 201 : Carte de répartition des perles discoïdes en stéatite du niveau 5-1inf de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020). p.399

Figure 202 : Carte de répartition des perles discoïdes en stéatite du niveau 5-1sup de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020). p.400

Figure 203 : Carte de répartition des perles discoïdes en stéatite du niveau 5-2 de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020). p.401

Figure 204 : Carte de répartition des perles discoïdes en stéatite du niveau 5-3 de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020). p.402

Figure 205 : Photographies et scans des perles discoïdes en lignite de l'hypogée des Crottes : (a) détail de la matière première. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 6D WG : z1.0 et (a) z3.2. ..... p.406

Figure 206 : Nuage de point du diamètre des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes en fonction de leur largeur et selon leur matière p.410

Figure 207 : Boite de dispersion du diamètre des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes en fonction des niveaux. p.411

Figure 208 : Boite de dispersion du diamètre des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes en fonction des concentrations. p.411

Figure 209 : Boite de dispersion de l'épaisseur maximale des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes en fonction de la matière première. p.411

Figure 210 : Boite de dispersion de l'épaisseur maximale des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes en fonction des niveaux. p.412

Figure 211 : Boite de dispersion de l'épaisseur maximale des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes en fonction des concentrations. p.412

Figure 212 : Boite de dispersion des moyennes des diamètres des perforations des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes par matière. p.413

Figure 213 : Boite de dispersion du diamètre des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes en fonction des concentrations. p.413

Figure 219 : Planche des scans des anneaux de la couche 5 de l'hypogée des Crottes. p.416

Figure 220 : Photographie des sillons et des stries sur les parois de la perforation de l'anneau Roaix 2190 en stéatite. p.418

Figure 216 : Photographie de la perle prismatique en quartz hyalin de l'hypogée des Crottes : (a) Tranche vue intérieur, (b) Tranche fracturée, (c) Tranche vue extérieure et (d) Face p.419

Figure 217 : Planche des photographies des traces présentes sur la face et dans la perforation de la perle prismatique de l'hypogée des Crottes p.420

Figure 218 : Photographies de la perle ovoïde en stéatite Roaix 2754 de l'hypogée des Crottes p.421

Figure 219 : Photographies des disques de l'hypogée des Crottes. p.421

Figure 220 : Photographies des perles ellipsoïdales régulières en stéatite de l'hypogée des Crottes. p.423

Figure 221 : Planche de photographies générales et des traces de la perle ellipsoïdale haute en turquoise Roaix 1176-930 de l'hypogée des Crottes : (a) facettes d'abrasion sur la tranche, (b1) stries de perforation et (b2) émoussé et poli sur l'arête de la perforation. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG : générale z1.25, (a) z2.5 et (b) z4.0. ..... p.425

Figure 222 : Schéma de la chaine opératoire de la perle ellipsoïdale haute en turquoise Roaix 1176-930 de l'hypogée des Crottes..... p.426

Figure 223 : Pendeloque en turquoise numéro 1 du site de Ba'ja. Effacement partiel des stries de perforation : flèche du bas (d'après Alarashi, 2019 in (Benz et al., 2019, p. 17)). p.427

Figure 224 : Planche de photographies générales et des traces de la perle biconvexe en turquoise Roaix X367 de l'hypogée des Crottes : (a) stries droites et (b) semi-circulaire sur les faces. Binoculaire Leica S8AP0 et Ca non EOS 6D WG : générale z1.25, (a) z6.3 et (b) z4.0. ..... p.429

Figure 225 : Schéma de la chaine opératoire de la perle biconvexe en turquoise Roaix X367..... p.430

Figure 226 : Photographies de la perle conique en dentale de l'hypogée des Crottes..... p.431

Figure 227 : Photographie des pendeloques trilobées en calcaire de la couche 5 de l'hypogée des Crottes, Roaix (M. Olive 2004 dans (Lemercier et al., 2004, p. 225)) p.432

Figure 228 : Photographies d'une pendeloque trilobée de l'hypogée des Crottes. p.433

Figure 229 : Photographie des pendeloques en griffe ou en crochet en os de la couche 5 (M. Olive 2004 dans (Lemercier et al., 2004, p. 225)) Troisième en partant de la gauche X363 et cinquième X364. ..... p.434

Figure 230 : Photographie de la pendeloque en griffe en os Roaix X27-287 de l'hypogée des Crottes p.435

Figure 231 : Carte géologique 1/50 000 vecteur harmonisé (BRGM) sur le site http://infoterre.brgm.fr..... p.438

Figure 232 : Nuage de points des hauteurs ou diamètre des éléments de parure de l'hypogée des Crottes en fonction de l'épaisseur maximale selon l'origine de leur matière première p.441

Figure 233 : Boite de dispersion des moyennes des diamètres des perforations des éléments de parure de l'hypogée des Crottes..... p.444

Figure 234 : Graphique des individus et modalités qualitatives (en grisé, les modalités non significatives, en rouge les modalités plus ou moins bien représentées sur les axes), des variables quantitatives et qualitatives d'une AFDM regroupant les perforations des éléments de parure de l'hypogée des Crottes p.445

Figure 235 : Graphique des individus et modalités qualitatives de l'AFDM regroupant les perforations des éléments de parure de l'hypogée des Crottes..... p.446

Figure 236 : Carte de répartition des éléments de parure du niveau 5-1inf de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020). p.453

Figure 237 : Carte de répartition des ossements, du mobilier et des éléments de parure du niveau 5-1inf de l'hypogée des Crottes (Cartographie inventaire général : B. Bizot, cartographie inventaire des éléments de parure : A. Caraglio et L. Viel 2020)..... p.455

Figure 238 : Photographie de l'ensemble 1931 ..... p.457

Figure 239 : Carte de répartition des éléments de parure du niveau 5-1sup de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020). p.459

Figure 240 : Carte de répartition des ossements, du mobilier et des éléments de parure du niveau 5-1sup de l'hypogée des Crottes (Cartographie inventaire général : B. Bizot, Cartographie inventaire des éléments de parure : A. Caraglio et L. Viel 2020) p.461

Figure 242 : Représentation en coupe de la répartition des perles du niveau 5-2 dans le carré D7. ..... p.465

Figure 244 : Carte de répartition des éléments de parure du niveau 5-2 de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020). p.467

Figure 245 : Carte de répartition des ossements, du mobilier et des éléments de parure du niveau 5-2 de l'hypogée des Crottes (Cartographie inventaire général : B. Bizot, Cartographie inventaire des éléments de parure : A. Caraglio et L. Viel 2020) p.469

..... p.470

Figure 246 : Carte de répartition des éléments de parure du niveau 5-3 de l'hypogée des Crottes (Fond de carte et densité : B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020). p.471

Figure 247 : Carte de répartition des ossements, du mobilier et des éléments de parure du niveau 5-2 de l'hypogée des Crottes (Cartographie inventaire général : B. Bizot, cartographie inventaire des éléments de parure : A. Caraglio et L. Viel 2020) p.473

Figure 248 : Carte de répartition des perles discoïdes en stéatite selon leur sous-gabarit tous niveau confondues (Fond de carte: B. Bizot. Cartographie inventaire : A. Caraglio et L. Viel 2020) p.476

Figure 249 : Photographie d'un « collier formé de perles en calcite et en test de coquille » (Gagnière, 1968, p. 499) p.477

Figure 250 : Schéma des différentes compositions des parures de l'hypogée de Roaix. L'ordre est hypothétique pour les parures bicolores monotypes et les parures bicolores à deux types..... p.478

Figure 252 : Plan de situation de la commune de Fontvieille (Bouches-du-Rhône) (DAO Margarit, 2014) (Margarit, 2014, p. 19). p.485

Figure 253 : Carte IGN de la localisation des différents monuments (Site de Géoportail). p.486

Figure 254 : Plan de l'hypogée du Castelet à Fontvieille (Bouches-du-Rhône) (© MCC, DRAC-SRA 1988). ... p.489

Figure 255 : Photographie aérienne de l'hypogée de La Source à Fontvieille (Bouches-du-Rhône) (© MC DRAC SRA 1993, C. Hussy). p.489

Figure 256 : Planche des photographies générales et des traces de la canine de Canidae SOU 95.00.22 : (a1) stries semi-circulaires sur les parois de la perforation (a2) émoussé des parois de la perforation et (b) stries d'abrasion sur les faces. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : générale z1.0 (a) et (b) z2.0. .. p.494

Figure 257 : Planche de scan et photographie de l'ébauche de perle prismatique en quartz hyalin COU 95.00.32 ..... p.495

Figure 258 : Planche des scans des perles discoïdes en coquille du dolmen de Coutignargues. p.496

Figure 259 : Planche de photographies générales et des traces de la perle COU 95.00.1-1446 : (a) stries circulaires sur les parois de la perforation et (b) poli sur une des faces. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG : générale z1.0, (a) z4.0 et (b) z2.5. ..... p.498

Figure 260 : Schéma opératoire des perles discoïdes en coquille de l'hypogée du Castelet. En vert, les étapes et traces certaines. p.499

Figure 261 : Planche de scan des perles discoïdes en vertèbre de brochet du dolmen de Coutignargues p.501

Figure 266 : Planches de photographies et scans des traces techniques et fonctionnelles des perles discoïdes en vertèbre de brochet du dolmen de Coutignargues : (a1) stries longitudinales et (a2) transversales d'abrasion sur les tranches, (b) perforation cylindrique, (c) cône de perforation, (d) émoussé des arêtes des faces. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : générale, (a), (c) et (d) z2.0, (b) z4.0. ..... p.502

Figure 263 : Photographie des perles discoïdes en calcaire de l'hypogée du Castelet. p.504

Figure 264 : Photographie de la perle discoïde en stéatite ARN 95.00.59-1451 clivée. p.505

Figure 265 : Photographie des différents types de stéatite utilisés pour la fabrication des perles discoïdes des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille p.506

Figure 266 : Nuage de point du diamètre des perles discoïdes en stéatite des monuments mégalithiques de Fontvieille en fonction de la largeur p.507

Figure 267 : Nuage de point du diamètre des perles discoïdes en stéatite des monuments mégalithiques de Fontvieille en fonction de l'épaisseur minimale, maximale et de la différence entre les deux. p.508

Figure 268 : Planche de photographie des traces techniques et fonctionnelles visibles sur les perles discoïdes en stéatite des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille : (a) arête de la face polie, (b) stries sur la face, (c) stries sur les parois de la perforation, (d) stries semi-circulaires sur les parois de la perforation, (e) poli sur la tranche, (f) poli sur la face, (g) échancrure dans la perforation et (h) enlèvement autour de la perforation. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG : Photographies générales z2.5, (b) z5.0, (c) et (g) z6.3. ..... p.510

Figure 269 : Schéma opératoire des perles discoïdes en stéatite de type S2 de l'hypogée du Castelet. En vert, les étapes et traces certaines. p.512

Figure 270 : Nuage de points du diamètre des perles discoïdes en stéatite des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille en fonction de la largeur selon le type de stéatite p.514

Figure 271 : Nuage de points du diamètre des perles discoïdes en stéatite des monuments mégalithiques de Fontvieille en fonction de la largeur selon le monument. p.515

Figure 272 : Photographie d'une perle discoïde en variscite couverte d'une patine blanche. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : z2.0. ..... p.516

Figure 273 : Photographie des deux types de variscite p.517

Figure 274 : Photographie de la contamination de la perle en turquoise sur la perle en variscite ARN 95.00.57-69 ..... p.517

Figure 275 : Nuage de point du diamètre des perles discoïdes en variscite de la nécropole d'Arles-Fontvieille en fonction de la largeur maximale p.518

Figure 276 : Planche des scans des perles discoïdes en variscite de la nécropole d'Arles-Fontvieille p.518

Figure 277 : Nuage de point du diamètre des perles discoïdes en variscite des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille en fonction de l'épaisseur minimale, maximale et de la différence entre les deux p.520

Figure 284 : Planche de photographies générales et de détail des perles en variscite ARN 95.00.57 -68 et 91 : (a) arête de la perforation nette, (b) potentiel poli de finition et (c) arête de la perforation émoussée. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : (a) et (c) z4.0, (b) z8.0. ..... p.522

lithiques d'Arles-Fontvieille selon le type de variscite. p.524

Firgure 279 : Planche de photographie des objets en variscite en cours de fabrication des sites de Las Peñas et Los Arenales (Quiruelas de Vidriales, province de Zamora, Espagne) : (a) et (b) stries sur les parois de la perfora-

tion, (c) stries d'abrasion sur la face, (d) négatif de taille, (e) et (g) facettes d'abrasion sur la tranche, (f) tranches abrasés. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG : Photographies générales : z1.6 et z2.0, (a)z4.0, (b) z6.3, (c) et (e) z8.0, (f) z5.0. ..... p.525

Figure 280 : Schéma du processus de production des ornements en variscite à partir de photographies d'artefacts provenant de différents sites du nord de la Meseta (d'après Villalobos García et al., 2018, p. 62). p.526

Figure 281 : Photographie de la perle discoïde en calcite du dolmen de Coutignargues p.528

Figure 282 : Boite de dispersion des diamètres des perles discoïdes des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille selon leur matière p.531

Figure 283 : Boite de dispersion des diamètres des perles discoïdes des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille selon leur site. p.531

Figure 284 : Boite de dispersion des épaisseurs maximales des perles discoïdes des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille selon leur matière p.531

Figure 285 : Boite de dispersion des épaisseurs maximales des perles discoïdes des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille selon leur site p.532

Figure 286 : Boite de dispersion des moyennes des diamètres des perforations des perles discoïdes des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille selon leur matière p.532

Figure 287 : Boite de dispersion des moyennes des diamètres des perforations des perles discoïdes des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille selon leur site p.532

Figure 288 : Planche de photographie des principaux impacts taphonomiques sur les perles irrégulières en turquoise des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille : (a) Enlèvements, (b) et (c) patine, Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : (a) et (b) z2.0, (c) z1.25. ..... p.536

Figure 289 : Nuage de point du diamètre des perles irrégulières en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille en fonction de la largeur maximale. p.538

Figure 290 : Planche des scans des perles irrégulières en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille p.538

Figure 291 : Nuage de point du diamètre des perles irrégulières en turquoise des monuments mégalithiques de Fontvieille en fonction de l'épaisseur minimale, maximale et de la différence entre les deux. p.539

Figure 292 : Boite de dispersion des diamètres des perles irrégulières en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille en fonction des sections parallèles aux faces. p.540

Figure 293 : Boite de dispersion des diamètres des perles irrégulières en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille en fonction des sections perpendiculaires aux faces p.542

Figure 294-a : Planche de photographie des traces techniques des perles irrégulières en turquoise des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille : (a) et (b) stries couvrantes sur les faces, (c), (h) et (l) stries sur les parois de la perforation, (d) et (k) stries circonscrites sur les faces (reprise), (e), (g) et (i) facettes sur les tranches, (f) stries sur les tranches et (j) stries sur les veines. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : Photographies générales des perles 38, 41, 44, 59 et 73 z2.0, 75 z1.26 et 92 z1.6 ; (a), (c), et (k) z6.3, (b) et (d) z8.0, (e) et (l) z5.0, (g), (h), (i) et (j) z4.0. ..... p.544

Figure 294-b : Planche de photographie des traces techniques des perles irrégulières en turquoise des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille : (a) et (b) stries couvrantes sur les faces, (c), (h) et (l) stries sur les parois de la perforation, (d) et (k) stries circonscrites sur les faces (reprise), (e), (g) et (i) facettes sur les tranches, (f) stries sur les tranches et (j) stries sur les veines. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : Photogra-

phies générales des perles 38, 41, 44, 59 et 73 z2.0, 75 z1.26 et 92 z1.6 ; (a), (c), et (k) z6.3, (b) et (d) z8.0, (e) et (l) z5.0, (g), (h), (i) et (j) z4.0. ..... p.545

Figure 295 : Planche de photographie de la chronologie des traces techniques des perles irrégulières en turquoise des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille : (a) et (d) stries de la tranche recoupant celles de la faces, (b) perforation recoupant les stries de la face et (c) facettes se recoupant entre elles. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : Photographies générales des perles z2.0, (a) z8.0, (b) z5.0, (c) z4.0 et (d) z6.3. ..... p.546

Figure 296 : Planche de photographie et de schéma des différents modèles de façonnage des tranches des perles irrégulières en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : Photographies générales des perles 49, 79 et 98 z1.6 et 43, 54, 73 et 101 z2.0 ; (a) et (b) z8.0, (c), (f) et (g) z5.0. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 1100Dm : Photographies générales 31 z0.8 ; (d) z5.0 et (e) z4.0. ..... p.549

Figure 297 : Planche de photographie des traces indéterminées des perles irrégulières en turquoise des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille : (a) poli sur une face, (b) et (c) poli sur les arêtes de la perforation et (d) poli et émoussé sur les arêtes des faces. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : Photographies générales des perles 40 z2.0 et 72 z2.5 ; (5) et (c) z5.0. Macroscope Leica Z16AP0 et Canon EOS 1100Dm : Photographies générales de la perle 29 z0.8 ; (a) z2.0. ..... p.550

Figure 298 : Photographies d'une perle expérimentale en turquoise (photographies réalisées dans le cadre d'un stage collectif, 2017) : (a) poli issu de l'abrasion de l'ébauche. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG : Photographies générales avec objectif x0,63 z1.25; (a) sans objectif x0,63 z5.0. ..... p.551

Figure 299 : Schéma d'une section perpendiculaire aux faces hexagonales façonnées à l'aide de mouvements transversaux p.552

Figure 300 : Schéma opératoire des perles en turquoise des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille. En vert, les étapes et traces certaines. Les représentations aux contours plus épais symbolisent les étapes du schéma opératoire majoritaire. p.553

Figure 301 : Photographie de l'essai de perforation du test MB1. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 6D WG : z4.0. ..... p.554

Figure 302 : Planche de photographies générales et des traces de la perle cylindrique en calcaire BOU 95.00 .10 de l'hypogée de Bounias : (a) et (b) détails des incisions. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : Photographies générales des tranches z1.25, des faces z2.5 ; (a) z2.5 et (b) z4.0. ..... p.556

Figure 303 : Photographie de la perle polygonale en variscite COU 95.00.3 du dolmen de Coutignargues .. p.557

Figure 304 : Photographie des perles biconiques et ellipsoïdales régulières de gabarit 2 en stéatite de l'hypogée de la Source. p.558

Figure 305 : Photographie des perles subsphériques et ellipsoïdales régulières de gabarit 2 en stéatite de l'hypogée du Castelet. Les subsphériques sont numérotées. p.559

Figure 306 : Photographies généraux et de détail des perles ellipsoïdales régulières de gabarit 2 en stéatite COU 95.00.18 et 37 du dolmen de Coutignargues. p.561

Figure 307 : Photographies de la perle ellipsoïdale régulière de gabarit 3 COU 95.00.14 en serpentinite du dolmen de Coutignargues. p.562

Figure 308 : Photographies généraux et de détail des perles ellipsoïdales régulières de gabarit 3 en stéatite COU 95.00.36 et BOU 95.00.9 des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille. p.563

Figure 309 : Photographies générales et des traces de la perle ellipsoïdale haute en serpentinite SOU 95.00.21 de l'hypogée de la Source : (a) poli sur les faces, (b) stries dans la perforation et (c) émoussé dans la perforation. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : Photographies générales z1.0 ; (a) et (b) z1.6. ..... p.564

Figure 310 : Photographies généraux et de détail de la perle biconique de gabarit 3 en stéatite COU 95.00.34 du dolmen de Coutignargues p.565

Figure 311 : Photographie d'élément de parure d'Abu Hureyra (Syrie) : stigmates de fabrication des perles plates: strie d'abrasion de surface et stries de raclage près du col (d'après Alarashi, 2014, p. 89 vol. 2). p.566

Figure 312 : Planche de photographie de la perle en or. p.567

Figure 313 : Photographie de la perle biconique de gabarit 4 en cuivre SOU 95.00.19 de l'hypogée de la Source p.568

Figure 314 : Planche de photographie générale du bouton à perforation en V en os BOU 95.00.8 : poli sur la face. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : Photographies générales z1.25 ; z2.0. ..... p.569

Figure 315 : Photographie de la pendeloque elliptique en pyroxénite sodique de l'hypogée de la source : SOU 95.00.20. ..... p.570

Figure 316 : Photographies généraux et de détail de la pendeloque quadrangulaire en quartz hyalin du dolmen de Coutignargues p.571

Figure 317 : Photographie par transparence des décors naturels de la pendeloque quadrangulaire en *Charonia lampas* du dolmen de Coutignargues COU 95.00.54..... p.572

Figure 318 : Photographie de la pendeloque quadrangulaire en *Charonia lampas* du dolmen de Coutignargues COU 95.00.53 ..... p.573

Figure 319 : Photographies générales et scans des traces de la pendeloque quadrangulaire en *Charonia lampas* du dolmen de Coutignargues COU 95.00.54 : (a) paroi de la perforation sans stries circulaires mais avec des paliers, (b) stries d'abrasion sur la face supérieure et (c) stries indéterminées sur la tranche. Binoculaire Leica S8AP0 et Canon EOS 5D Mark II : (a) z2.5, (b) et (c) z1.0..... p.573

Figure 320 : Photographie de la pendeloque ellipsoïdale en bois animal du dolmen de Coutignargues COU 95.00.35 ..... p.575

Figure 321 : Photographie du « brassard d'archer » ARN 95.00.44 de l'hypogée du Castelet p.575

Figure 322 : Photographie de l'objet en or ARN 95.00.55 ..... p.576

Figure 323 : Dessin de l'objet en or ARN 95.00.55. Celui-ci aurait été retrouvé enroule sur lui-même (Huard, 1876, p. pl. III) p.576

Figure 324 : Carte de la localisation des mines d'Aliste, et des sites de Quiruelas de Vidriales dans la province de Zamora en Espagne (Villalobos García, Odriozola, 2016, p. 634) p.580

Figure 325 : Sources de minéraux verts, d'outils de mineur en pierre, et anciennes mines découvertes sur les collines de Las Cercas et La Cogolla (Palazuelo de las Cuevas / San Vicente de la Cabeza). Les cercles montrent la localisation des structures identifiées sur les photos aériennes de 1956 (Villalobos García, Odriozola, 2016, p. 638) p.580

Figure 328 : Boite de dispersion des moyennes des diamètres des perforations des éléments de parure des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille p.588

Figure 329 : Graphique des individus et modalités qualitatives (en grisé, les modalités non significatives, en rouge les modalités plus ou moins bien représentées sur les axes), des variables quantitatives et qualitatives d'une AFDM regroupant les perforations des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille..... p.589

Figure 330 : Boite de dispersion des moyennes des diamètres des perforations des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille en fonction de la matière première p.590

Figure 331 : Graphique des individus et modalités qualitatives et des variables qualitatives des axes 1 et 2 d'une ACM regroupant les éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille ayant fait l'objet d'une analyse technique. p.593

Figure 332 : Plan de répartition de certains vestiges découverts pendant la fouille de l'hypogée du Castelet (D'après Huard, 1876, p. 12 ; Cazalis De Fondouce, 1878, p. pl. I et ; Guilaine et al., 2015, p. 243 DAO A. Redou) p.600

Figure 333 : Plan, vues frontales et latérales du dolmen de Coutignargues (D'après Sauzade, 1976, p. 573) p.602

Figure 334 : Graphique des individus et modalités et des variables de l'ACM prenant en compte les variables liés à la typologie et aux matières sur 466 éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille p.605

Figure 335 : Boite de dispersion des moyennes des diamètres des perforations de l'ensemble des éléments de parure de tous les sites. p.619

Figure 336 : Graphique des individus et modalités et des variables de l'ACM récapitulant l'ensemble des critères pour 680 éléments de parure (avec les objets en métal) provenant des trois sites du corpus. p.622

Figure 337 : Graphique des individus et modalités et des variables de l'ACM récapitulant l'ensemble des critères pour 675 éléments de parure (sans les objets en métal) provenant des trois sites du corpus p.623

Figure 338 : Graphique des individus et modalités et des variables de l'ACM récapitulant l'ensemble des critères par association sous-types/matière de chaque site du corpus p.625

Figure 339 : Graphique des individus et modalités et des variables de l'ACM récapitulant l'ensemble des critères pour 102 éléments de parure (sans les perles discoïdes et irrégulières ni les objets en métal) provenant des trois sites du corpus p.632

Figure 340 : Frise chronologique représentant les différentes occupations étudiées..... p.638

Figure 341 : Boite de dispersion des diamètres des perles discoïdes en stéatite selon leur site p.651

Figure 346 : Boite de dispersion des diamètres des perles discoïdes en stéatite de type S2 selon leur site . p.652

Figure 347 : Boite de dispersion des diamètres des perles discoïdes en stéatite selon leur site et leur phasage p.652

Figure 348 : Boite de dispersion des diamètres des perles discoïdes en stéatite de type S2 selon leur site et leur phasage p.652

Liste des tableaux

Tableau 1 : Classe d'altitudes (Battentier, 2018, p. 74). p.32

Tableau 2 : Dates (cal BC) de périodes transitions des modèles bayésiens des contextes domestiques et funéraires d'après Sauzade et al., 2018. ..... p.39

Tableau 3 : Effectifs des éléments de parure par type de matière sur l'ensemble du corpus p.80

Tableau 4 : Répartition du rapport hauteur-diamètre/épaisseur maximale selon le type d'objet. p.105

Tableau 5 : Répartition de la mesure diamètre-hauteur selon le gabarit p.105

Tableau 6 : Catégorie d'homogénéité et de variabilité des dimensions p.157

Tableau 7 : Fiche descriptive des polis et émoussés fonctionnels sur les arêtes des perforation. p.163

Tableau 8 : Fiche descriptive des polis et émoussés fonctionnels sur la paroi des perforation. p.163

Tableau 9 : Fiche descriptive des stries fonctionnelles sur les arêtes des perforation. p.164

Tableau 10 : Fiche descriptive des échancrures et sillons sur les arêtes et paroi des perforation. p.164

Tableau 11 : Fiche descriptive des polis et émoussés fonctionnels sur les arêtes des faces et des tranches. p.165

Tableau 12 : Fiche descriptive des polis sur les faces ou tranches. p.165

Tableau 13 : Fiche descriptive des émoussés sur les faces ou tranches. p.166

Tableau 14 : Catégories de fréquence des associations sous-types/matière en fonction du pourcentage de présence sur les sites du Néolithique final en Languedoc et en Provence p.168

Tableau 15 : Critères des indicateurs archéologiques de chaque type de société (Jeunesse, 2018, p. 177-178). p.181

Tableau 16 : Caractéristiques des traces d'origine techniques visibles sur les canines de *Canidae* aménagées en pendeloque de Ponteau. p.199

Tableau 17 : Caractéristiques des traces d'origine techniques visibles sur les perles discoïdes en stéatite de Ponteau p.221

Tableau 18 : Effectif des différents types d'étendue des stries observées sur les tranches des perles discoïdes en stéatite de Ponteau en fonction du type de stéatite p.221

Tableau 19 : Effectif des différents types de longueurs des stries observées sur les tranches des perles discoïdes en stéatite de Ponteau en fonction du type de stéatite p.221

Tableau 20 : Effectif des différents types de largeurs des stries observées sur les tranches des perles discoïdes en stéatite de Ponteau en fonction du type de stéatite p.221

Tableau 21 : Caractéristiques des traces d'origine techniques visibles sur les perles discoïdes en pierre indéterminée de Ponteau p.236

Tableau 22 : Effectifs et pourcentage des états de conservation des perles discoïdes de Ponteau. p.240

Tableau 23 : Effectif et pourcentage des perles discoïdes en fonction de la détermination précise de la matière première p.240

Tableau 24 : Différents indicateurs statistiques de la section parallèle aux faces des perles discoïdes de Ponteau p.242

Tableau 25 : Caractéristiques principales des blocs de matières MPG COQ041 et MPG COQ042 en comparaison avec MPG COQ033 et MPG COQ035. ..... p.266

Tableau 26 : Aptitude à la transformation des matières premières utilisées pour la fabrication d'élément de parure de Ponteau. p.292

Tableau 27 : Pourcentage du nombre minimal de techniques en fonction du nombre maximal potentiel des éléments de parure de Ponteau p.303

Tableau 28 : Critères majoritaires des éléments de parure de Ponteau selon la phase p.313

Tableau 29 : Critères majoritaires des éléments de parure de la zone 14 selon la phase p.313

Tableau 30 : Effectif des perles discoïdes en coquille selon leur couche et leur lieu de conservation. En jaune, les perles étudiées. p.325

Tableau 31 : Groupes des perles discoïdes en coquille bien conservées selon leur diamètre. p.327

Tableau 32 : Pourcentage de la forme des lumières des perles discoïdes en coquille en fonction de l'état de conservation des perles. p.336

Tableau 33 : Pourcentage de la forme des perforations de la face supérieure des perles discoïdes en coquille en fonction de l'état de conservation des perles. p.336

Tableau 34 : Pourcentage de la forme des perforations de la face inférieure des perles discoïdes en coquille en fonction de l'état de conservation des perles. p.336

Tableau 35 : Caractéristiques des traces d'origine technique observées sur perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes p.337

Tableau 36 : Les effectifs et pourcentages des perles des différents groupes spatiaux du niveau 5-1inf. p.349

Tableau 37 : Les effectifs et pourcentages des perles des différents groupes spatiaux du niveau 5-1sup. p.350

Tableau 38 : Les effectifs et pourcentages des perles des différents groupes spatiaux du niveau 5-2 ..... p.351

Tableau 39 : Les effectifs et pourcentages des perles des différents groupes spatiaux du niveau 5-3f. p.352

Tableau 40 : Effectif des perles discoïdes en calcaire selon leur couche et leur lieu de conservation. En jaune, les perles étudiées. p.355

Tableau 41 : Effectif des perles discoïdes en calcaire selon leur concentration. En bleu, les pourcentages principaux, en vert, les pourcentages supérieurs à 10%. p.371

Tableau 42 : Effectif des perles discoïdes en stéatite selon leur couche et leur lieu de conservation. En jaune, les perles étudiées. p.377

Tableau 43 : Effectif et pourcentage des différents types de stéatite des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes. p.380

Tableau 44 : Pourcentage des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes selon leur gabarit et leur type de stéatite p.385

Tableau 45 : Caractéristiques des stries d'origine technique observées sur les perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes. p.386

Tableau 46 : Pourcentage des sections des perforations des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes en fonction du type de stéatite. En jaune les catégories majoritaires, en bleu les catégories non majoritaires, mais avec un pourcentage supérieur à 10%. p.393

Tableau 47 : Pourcentage des sections des perforations des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes en fonction du lissage des tranches. En jaune les catégories majoritaires. p.394

Tableau 48 : Pourcentage des sections des perforations des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes en fonction de la brillance des tranches. En jaune les catégories majoritaires. p.394

Tableau 49 : Effectif par assemblage des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes en fonction du gabarit. En vert, les assemblages constitués d'un seul gabarit, en rouge ceux composés de plusieurs gabarits. p.397

Tableau 50 : Effectif par assemblage des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes en fonction du type de stéatite. En vert, les assemblages constitués d'un seul type de stéatite, en rouge ceux composés de plusieurs types. p.398

Tableau 51 : Effectif et pourcentages des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes selon les concentrations p.398

Tableau 52 : Pourcentage des perles discoïdes par niveau en fonction du gabarit. En jaune Les catégories majoritaires, en bleu les catégories non majoritaires, mais avec un pourcentage supérieure à 10%. p.403

Tableau 53 : Pourcentage des perles discoïdes par concentration en fonction du gabarit. En violet, les concentration avec un seul type de gabarit. En gris les gabarits majoritaires lors que les deux sont présents dans la concentration. p.403

Tableau 54 : Pourcentage des perles discoïdes par niveau en fonction du type de stéatite. En jaune Les catégories majoritaires, en bleu les catégories non majoritaires, mais avec un pourcentage supérieure à 10%. p.404

Tableau 55 : Pourcentage des perles discoïdes par concentration en fonction du gabarit. En violet, les concentration avec un seul type de stéatite. En gris les gabarits majoritaires lors que plusieurs types sont présents dans la concentration. p.404

Tableau 56 : Effectif et pourcentage des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes selon leur matière. p.408

Tableau 57 : Pourcentage des perles discoïdes par niveau selon la matière p.409

Tableau 58 : Pourcentage des perles discoïdes par groupe spatial selon la matière p.409

Tableau 59 : Récapitulatif des schémas opératoires des différentes perles discoïdes. p.414

Tableau 60 : Nombre de techniques et d'actions techniques identifiées et maximales possibles des anneaux selon leur matière p.418

Tableau 61 : Statistiques descriptives des dimensions des perles ellipsoïdales régulières de l'hypogée des Crottes. p.423

Tableau 62 : Caractéristiques des traces d'origine technique observées sur la perle ellipsoïdale haute en turquoise de l'hypogée des Crottes p.425

Tableau 63 : Caractéristiques des traces d'origine technique observées sur la perle biconvexe en turquoise de l'hypogée des Crottes p.428

Tableau 64 : Statistiques descriptives des dimensions des pendeloques trilobées de l'hypogée des Crottes p.433

Tableau 65 : Statistiques descriptives des dimensions des pendeloques en griffe de l'hypogée des Crottes p.435

Tableau 66 : Aptitude à la transformation des matières des éléments de parure de l'hypogée des Crottes, Roaix p.439

Tableau 67 : Récapitulatif des critères liés à l'homogénéité des épaisseurs maximales et des diamètres/hauteurs des éléments de parure de l'hypogée des Crottes p.442

Tableau 68 : Pourcentage des degrés d'usure des objets de parure de l'hypogée des Crottes en fonction de la matière. En jaune Les catégories majoritaires, en bleu les catégories non majoritaires, mais avec un pourcentage supérieur à 10%..... p.448

Tableau 69 : Caractéristiques des stries d'origine technique observées sur les perles discoïdes en coquille du dolmen de Coutignargues p.497

Tableau 70 : Caractéristiques des polis peut-être d'origine technique observée sur les perles discoïdes en coquille du dolmen de Coutignargues. p.497

Tableau 71 : Caractéristiques des stries d'origine technique observées sur les perles discoïdes en stéatite des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille p.509

Tableau 72 : Pourcentage du degré d'usure des perles discoïdes en stéatite en fonction du type de stéatite. p.513

Tableau 73 : Statistiques descriptives des épaisseurs minimales et maximales des perles discoïdes en stéatite des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille selon le type de stéatite et le clivage..... p.514

Tableau 74 : Pourcentage de la section parallèle aux faces des perles discoïdes en variscite des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille selon le type de variscite. p.524

Tableau 75 : Pourcentage des sections perpendiculaires aux faces des perles discoïdes en variscite des monuments méga..... p.524

Tableau 76 : Pourcentage des perles discoïdes de la nécropole d'Arles-Fontvieille selon leur matière et le monument p.529

Tableau 77 : Récapitulatif des schémas opératoires des différentes perles discoïdes des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille p.534

Tableau 78 : Effectif et pourcentage des sections parallèles aux faces des perles irrégulières en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille p.538

Tableau 79 : Pourcentage des sections parallèles aux faces des perles irrégulières en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille en fonction des sections perpendiculaires. En jaune, la combinaison majoritaire et en bleu, les combinaisons supérieures à 5%. p.540

Tableau 80 : Caractéristiques des stries d'origine technique observées sur les perles irrégulières en turquoise des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille..... p.543

Tableau 81 : Caractéristiques des différents modèles de facettage des tranches des perles irrégulières en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille..... p.548

Tableau 82 : Pourcentage du modèle de facettage des perles irrégulières en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille en fonction de la section perpendiculaire aux faces..... p.552

Tableau 83 : Statistiques descriptives du diamètre des perles ellipsoïdales régulières de gabarit 2 de la nécropole d'Arles-Fontvieille selon le monument. p.560

Tableau 84 : Statistiques descriptives de l'épaisseur maximale des perles ellipsoïdales régulières gabarit 2 de la nécropole d'Arles-Fontvieille selon le monument p.560

Tableau 85 : Aptitude à la transformation des matières des éléments de parure des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille p.583

Tableau 86 : Récapitulatif des critères liés à l'homogénéité des épaisseurs maximales et des diamètres/hauteurs des éléments de parure des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille p.586

Tableau 87 : Pourcentage des degrés d'usure des objets de parure des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille en fonction de la matière. En jaune, les catégories majoritaires ; en bleu, les catégories non majoritaires, mais avec un pourcentage supérieur à 10%. p.594

Tableau 88 : Pourcentage des degrés d'usure des objets de parure des monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille en fonction de la sous-famille typologique. En jaune, les catégories majoritaires ; en bleu, les catégories non majoritaires, mais avec un pourcentage supérieur à 10%. p.595

Tableau 89 : Les différentes associations sous-type/matière de l'hypogée de Bounias p.598

Tableau 90 : Les différentes associations sous-type/matière de l'hypogée de la Source p.599

Tableau 91 : Les différentes associations sous-type/matière de l'hypogée du Castelet p.599

Tableau 92 : Les différentes associations sous-type/matière du dolmen de Coutignargues p.601

Tableau 93 : Pourcentage des matières des éléments de parure de l'hypogée du Castelet et du dolmen de Coutignargues p.603

Tableau 94 : Pourcentage des sous-types des éléments de parure de l'hypogée du Castelet et du dolmen de Coutignargues p.603

Tableau 95 : Pourcentage des associations sous-type/matière des éléments de parure de l'hypogée du Castelet et du dolmen de Coutignargues p.604

Tableau 96 : Caractéristiques des objets de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille ne pouvant être classés dans des groupes. p.609

Tableau 97 : Tableau avec les principaux résultats des trois sites du corpus. En jaune, les ressemblances entre Ponteau et l'hypogée de Roaix, en bleu les ressemblances entre les sites funéraires. p.614

Tableau 98 : Présence ou non des différentes matières identifiées sur les trois sites du corpus. En jaune, les matières présentes sur les trois sites. En bleu, les matières présentes sur deux sites du corpus. p.627

Tableau 99 : Présence ou non des différents sous-types identifiés sur les trois sites du corpus. En jaune, les sous-types présents sur les trois sites. En bleu, les sous-types présents sur deux sites du corpus. p.628

Tableau 100 : Présence ou non des différentes associations sous-type/matière identifiées sur les trois sites du corpus. En jaune, celles présentes sur les trois sites. En bleu, les associations sous-type/matière présentes sur deux sites du corpus. p.630

Tableau 101 : Coefficient de variation des diamètres et des épaisseurs maximales ainsi que le degré d'homogénéité des mesures des productions de perles discoïdes mises en évidence dans chaque site p.645

Tableau 102 : Nombre de techniques et d'actions techniques minimum des schémas opératoires des perles discoïdes selon la matière et le site. p.646

Résumé :

En Europe, entre le Ve et le IIIe millénaire av. n. è. les sociétés du Néolithique connaissent des changements économiques et sociétaux importants, dont l'utilisation accrue des marqueurs de distinction sociale. Si les groupes culturels de Provence se transforment aussi, la question du statut des populations se pose, les indices de différenciation sociale étant peu présents.

La parure permet d'interroger la place des individus et des populations et d'exprimer entre autres, l'appartenance à un groupe ethnique, une identité biologique et un statut social. Pour y répondre, les caractéristiques intrinsèques des éléments de parure (matière, dimensions, forme, traces) ont été relevées pour définir leur biographie (fabrication, utilisation, dépôt) et leur statut (valeur sociale de ces objets). Ce protocole a été appliqué à trois sites : l'habitat de Ponteau (Martigues, Bouches-du-Rhône), l'hypogée des Crottes (Roaix, Vaucluse) et la nécropole d'Arles-Fontvieille (Bouches-du-Rhône).

Les résultats révèlent une lecture à deux échelles des éléments de parure : un fond commun régional et une variabilité locale donnant des profils différents sur chaque site. Cette diversité peut être liée à la présence de groupes culturels distincts, à la chronologie ou au statut des sites et des éléments de parure. Ce dernier varie entre des de potentiels objets ordinaires (pièces en matière dure animale locale) jusqu'aux éléments les plus exogènes et les plus investis techniquement, considérés comme des richesses. Ces objets peu nombreux sont concentrés dans la nécropole d'Arles-Fontvieille. Ce site est une exception en Provence, région où la parure n'exprime pas une distinction sociale aussi marquée.

Mots clés : Parure, Néolithique final, statut, morphométrie, technique

Abstract :

In Europe, between the 5th and 3rd millennium BC, Neolithic societies underwent important economic and societal changes, including an increased use of markers for social distinction. However, in the area now known as Provence, if the groups change, few signs of social differentiation can be observed during this period.

One key artifact that can help to identify social distinction is the ornament. It makes it possible to answer a series of questions regarding the place of individuals and populations, belonging to an ethnic group, biological identities, social status, and many more. In order to answer these questions, different aspects of the ornaments (e.g. materials, dimensions, shapes, technic and use traces) are examined to help understand their biography (e.g. manufacturing processes, use, deposit) and their social values (status). This approach is applied to three sites: the residential site of Ponteau (Martigues, Bouches-du-Rhône), the Crottes hypogeum (Roaix, Vaucluse), and the necropolis of Arles-Fontvieille (Bouches-du-Rhône).

The results reveal that while the ornaments shared some common regional characteristics, there are also some distinctive inter-site variability. This diversity may be linked to the presence of distinct cultural groups, the chronology or status of the sites. The status varies from potential ordinary objects (pieces of local animal hard material) to the most exogenous and technically invested elements, considered as wealth. The most elaborate ornaments are concentrated in the necropolis of Arles-Fontvieille. This demonstrates that this place has a unique standing in Provence, as most sites in the region express very little social distinction.

Keywords : Ornament, Final Neolithic, status, Morphometry, Technics

THÈSE DE DOCTORAT

Soutenue à Aix-Marseille Université
le 31 août 2021 par

Laurine Viel

Entre richesses et objets ordinaires, les parures de la fin du Néolithique en Provence : approches morphométrique et technique

Volume 2 : Annexes

Discipline
Préhistoire

École doctorale
ED 355 – ESPACES, CULTURES, SOCIETES

Laboratoire/Partenaires de recherche
LAMPEA, UMR 7269

Composition du jury

Annelou VAN GIJN Université de Leiden	Rapporteure
Aurore SCHMITT UMR 5140 ASM, CNRS	Rapporteure
Marie BESSE Université de Genève	Examinatrice
Gregor MARCHAND UMR 6566, CReAAH, CNRS	Examinateur
Maxence BAILLY Aix-Marseille Université	Directeur de thèse
Sandrine BONNARDIN Université Côte d'Azur	Co-directrice de thèse
Ana Catarina SOUSA Université de Lisbonne	Invitée

Table des annexes

Annexe chapitre 1 : Contexte p.9

1. Les éléments liés aux activités économiques et domestiques du Néolithique final p.9

1.1 Habitat p.9

1.2 Les activités agropastorales p.10

1.3 Les productions matérielles p.12

2. Funéraire et symbolique dans le Néolithique final de Provence p.16

2.1 Les sépultures collectives p.16

2.2 Le mégalithisme et la monumentalisation p.19

2.3 La parure du Néolithique final provençal p.20

3. Influences de différentes régions sur le Néolithique final de Provence p.22

3.1 Les influences du Languedoc p.22

4. La question du Campaniforme p.23

4.1 Les éléments liés aux activités économiques et au contexte domestiques p.23

4.3 Funéraire et symbolique au Campaniforme p.27

Annexes Chapitre 2 ..... p.28

1. Références citées par M. Vanhaeren et F. d'Errico 2011 ..... p.28

2. Caractéristiques des espèces et des matières premières p.29

2.1 Caractéristiques des matières dures animales Composition et structures des coquilles p.29

2.2 Caractéristiques des roches et minéraux p.43

3. Schémas théoriques des traces en fonction de la localisation, de l'étendue et de l'intensité p.61

4. Fréquence p.71

Annexes du chapitre 3 ..... p.73

1. Le site d'habitat de Ponteau, Martigues, Bouches-du-Rhône p.73

1.1 Présentation du site : découverte du site et opérations archéologiques p.73

1.2 Effectifs et pourcentages typologiques généraux (classes, famille, sous-familles, types) de Ponteau p.74

1.3 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des dents aménagées en pendeloque de Ponteau p.76

1.4 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en coquille de Ponteau p.77

1.5 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en stéatite de Ponteau p.78

1.6 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en calcaire de Ponteau p.79

1.7 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en pierre autre de Ponteau p.80

1.8 Tests statistiques et statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) de l'ensemble des perles discoïdes de Ponteau p.81

1.9 Statistiques descriptives (dimensions) des objets coniques en apex de gastéropodes perforés de Ponteau p.82

1.10 Statistiques descriptives (dimensions) des perles coniques en coquille de *Dentaliidae* de Ponteau p.82

1.11 Effectifs et pourcentages des matières de l'ensemble du site (sous-catégories de matière, déterminations précises, couleurs et origine) de Ponteau p.83

1.12 Synthèse des données morphométriques de Ponteau hors perforation : représentativité des variables et modalités utilisées dans l'AFDM pour les comparer p.85

1.13 Synthèse des données morphométriques de la perforation : statistiques descriptive et représentativité des variables et modalités utilisées dans l'AFDM pour les comparer p.86

1.14 Synthèse des techniques utilisées dans la fabrication de l'ensemble des éléments de Parure de Ponteau : pourcentages et longueur de la chaine opératoire p.88

1.15 Pourcentages des degrés d'usure de l'ensemble des éléments de Parure de Ponteau p.90

1.16 Pourcentages de la répartition de l'ensemble des éléments de Parure de Ponteau selon le complexe p.90

1.17 Caractéristiques des éléments de parure de Ponteau selon les phases et les zones p.91

1.18 Récapitulatif des caractéristiques des éléments de parure de Ponteau et des groupes qu'ils forment p.95

2. L'hypogée des Crottes, Roaix, Vaucluse p.97

2.1 Pourcentages des perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes : état de conservation et matière (couleur et décors) p.97

2.2 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en coquille bien conservées de l'hypogée des Crottes p.98

2.3 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) de toutes les perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes p.99

2.4 Statistiques descriptives des perforations (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en coquille bien conservées de l'hypogée des Crottes p.102

2.5 Statistiques descriptives des perforations (pourcentages et dimensions) de toutes les perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes p.104

2.6 Répartition des perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes : statistiques descriptives et représentativité des variables et modalités utilisées dans l'AFDM pour comparer les données des perles discoïdes p.106

2.7 Pourcentages des perles discoïdes en calcaire : état de conservation p.110

2.8 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en calcaire de l'hypogée des Crottes p.110

2.9 Statistiques descriptives des perforations (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en calcaire de l'hypogée des Crottes..... p.112

2.10 Répartition des perles discoïdes en calcaire de l'hypogée des Crottes : statistiques descriptives des dimensions et représentativité des variables et modalités utilisées dans l'AFDM pour les comparer p.114

2.11 Pourcentages des perles discoïdes en stéatite : état de conservation p.118

2.12 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes p.118

2.13 Statistiques descriptives des perforations (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes..... p.121

2.14 Tests statistiques et statistiques descriptives (dimensions) selon le type de stéatite p.123

2.15 Dimensions des perles discoïdes en lignite de l'hypogée des Crottes p.124

2.16 Ensembles de perles discoïdes découverts en place p.125

2.17 Tests statistiques et statistiques descriptives (pourcentages sections) selon le type de matière des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes p.126

2.18 Statistiques descriptives (dimensions) selon la répartition des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes p.127

2.19 Pourcentages des degrés d'usure de l'ensemble des éléments de Parure de l'hypogée des Crottes..... p.132

2.20 Statistiques descriptives (dimensions) des anneaux de l'hypogée des Crottes..... p.133

2.21 Dimensions des perles en turquoise de l'hypogée des Crottes p.134

2.22 Effectifs et pourcentages des matières des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes p.134

2.23 Effectifs et pourcentages typologiques généraux (classes, famille, sous-familles, types) des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes p.135

2.24 Synthèse des données morphométriques gé-

nérales : statistiques descriptives (dimensions) p.136

2.25 Synthèse des données morphométriques de la perforation : statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) et représentativité des variables et modalités utilisées dans l'AFDM pour les comparer p.136

2.26 Synthèse des techniques utilisées dans la fabrication de l'ensemble des éléments de parure de l'hypogée des Crottes : pourcentages et longueur de la chaine opératoire..... p.139

2.27 Pourcentages des degrés d'usure de l'ensemble des éléments de l'hypogée des Crottes p.141

2.28 Pourcentages de la répartition de l'ensemble des éléments de l'hypogée des Crottes selon le niveau p.141

2.29 Variables et modalités de l'ACM récapitulative des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes p.144

2.30 Récapitulatif des caractéristiques des éléments de parure de l'hypogée des Crottes et des groupes qu'ils forment p.145

3. Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille, Fontvieille, Bouches-du-Rhône p.147

3.1 Présentation du site p.147

3.2 Effectifs et pourcentages typologiques généraux (classes, famille, sous-familles, types) de la nécropole d'Arles-Fontvieille..... p.150

3.3 Statistiques descriptives (dimensions) des perles discoïdes en coquille de la nécropole d'Arles-Fontvieille..... p.151

3.4 Statistiques descriptives des perforations (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en vertèbre de brochet de la nécropole d'Arles-Fontvieille p.152

3.5 Pourcentages des perles discoïdes en stéatite de la nécropole d'Arles-Fontvieille : état de conservation..... p.152

3.6 Statistiques descriptives (dimensions) des perles discoïdes en stéatite de la nécropole d'Arles-Fontvieille..... p.153

3.7 Statistiques descriptives des perforations (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en stéatite de la nécropole d'Arles-Fontvieille p.153

3.8 Statistiques descriptives (dimensions) des perles discoïdes en variscite de la nécropole d'Arles-Fontvieille..... p.155

3.9 Statistiques descriptives des perforations (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en variscite de la nécropole d'Arles-Fontvieille..... p.155

3.10 Statistiques descriptives (dimensions) et tests statistiques des perles discoïdes de la nécropole d'Arles-Fontvieille..... p.157

3.11 Statistiques descriptives des perforations(dimensions) et tests statistiques des perles discoïdes de la nécropole d'Arles-Fontvieille p.158

3.12 Degré d'usure selon le type de matière des perles discoïdes de la nécro-

pole d'Arles-Fontvieille p.159
3.13 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) et tests statistiques des perles irrégulière en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille p.159
3.14 Statistiques descriptives des perforations (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes irrégulière en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille p.161
3.15 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des perles ellipsoïdales régulières en stéatite de la nécropole d'Arles-Fontvieille p.162
3.16 Synthèse des données morphométriques de la perforation : statistiques descriptives et tests statistiques p.163
3.17 Synthèse des techniques utilisées dans la fabrication de l'ensemble des éléments de la nécropole d'Arles-Fontvieille : pourcentages et longueur de la chaine opératoire p.164
3.18 Variables et modalités de l'ACM comparant les longueurs de la chaine opératoire. p.167
3.19 Test statistique comparant les perles discoïdes en variscite de la nécropole d'Arles-Fontvieille et celles de la Meseta. p.172
3.20 Variables et modalités de l'ACM comparant les éléments de parure des différents monuments de la nécropole d'Arles-Fontvieille p.172
3.21 Récapitulatif des caractéristiques des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille et des groupes qu'ils forment p.173

ANNEXES DU CHAPITRE 4 ..... P.175
1. CONFRONTATION DES RÉSULTATS P.175
1.1 Effectifs des objets du corpus selon le site et les critères étudiés... p.175
1.2 Effectifs et pourcentages des données sur la matière des objets du corpus p.175
1.3 Masse totale et pourcentages p.177
1.4 Effectifs et pourcentages des données typologiques des objets du corpus p.179
1.5 Statistiques descriptives (dimensions) des objets du corpus p.182
1.6 Effectifs et pourcentages des données technique des objets du corpus p.183
1.7 Effectifs et pourcentages des degrés d'usure des objets du corpus p.185
1.8 Variables et modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques des éléments de parure du corpus p.185
1.9 Pourcentages de données typologiques et techniques selon le site p.199
1.10 Test et statistiques descriptives des perles discoïdes en stéatite p.200

1.11 Variables et modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques des éléments de parure du corpus sauf perles discoïdes p.201

2. Eléments de parure et statut p.204

2.1 Récapitulatif des caractères définissant la valeur objectives des objets du corpus p.204

2.2 Comparaison des associations sous-type/matière aux définitions de monnaie et objets précieux..... p.205

Annexe chapitre 1 : Contexte

Afin de ne pas alourdir la lecture de la partie contexte, le détail des faits argumentant les différentes interprétations seront présentés ici.

1. Les éléments liés aux activités économiques et domestiques du Néolithique final

1.1 Habitat

- **Les occupations sont situées sur des terrains variés :**
  - Une légère préférence pour les **positions faiblement marquées** dans le paysage (plaine et très faible proéminence).
  - De **légères variations dans les tendances** en fonction des horizons chronoculturels (Caraglio, 2015, p. 261) :
    - Horizons 1 et 4 : dans les zones basses (entre 150 et 300 m d'altitude).
    - Horizon 2 et 3 dans les zones très basses en dessous de 150 m d'altitude.
- **Organisation des sites domestiques**
  - **Sites de tailles très variés** (Lemercier *et al.*, 2004, p. 226 ; Lemercier, Gilabert, 2009, p. 262-263 ; Blaise, 2010, p. 11) :
    - Quelques centaines de mètres carré à une trentaine d'hectares.
    - Les plus grands sites sont souvent liés à des occupations longues
  - **Liée aux types d'implantation** (Lemercier, Gilabert, 2009, p. 262).
  - **Nombre d'occupations très variable** (Lemercier, Gilabert, 2009, p. 262).
  - **Peu de sites avec une surface de fouille suffisante pour comprendre l'organisation** : (Lemercier, Gilabert, 2009, p. 262-263)
    - Quelques exemples montrent une organisation interne : des habitats construits et des zones réservées à certaines activités.
    - Le nombre d'habitation est difficile à estimer mais variable.
- **Les sites d'habitats de plein-air présentent des architectures variées :**
  - Des fosses, des puits, des trous de poteau formant des parois ou des palissades mais aussi des foyers sur de nombreux sites (Lemercier *et al.*, 2004, p. 224-226 ; Lemercier, Gilabert, 2009, p. 263 ; Giligny, Sénépart, 2018, p. 45).
  - **Peu de vestiges architecturaux**
    - Le **torchis** avec des traces de végétaux indiquant l'emploi de **bois** pour les murs (Lemercier *et al.*, 2004, p. 226 ; Lemercier, Gilabert, 2009, p. 263).
      - Collet-Redon, Martigues, Bouches-du-Rhône
      - Miouvin, Istres, Bouches-du-Rhône
    - La **pierre** pour construire les soubassements des murs en bois et torchis (Lemercier *et al.*, 2004, p. 226).

        - En double parement et blocage de pierres et de terre (Giligny, Sénépart, 2018, p. 45).
        - Ponteau-Gare, Martigues, Bouches-du-Rhône
        - Les Lauzières, Lourmarin, Vaucluse
    - **Architecture** :
        - Taille entre 20 et 60 m² (Lemercier, Gilabert, 2009, p. 263)
        - Les formes sont **ovalaires et rectangulaires** (Lemercier, Gilabert, 2009, p. 264)
- **Les cavités** (Blaise, 2009, p. 37 ; Lemercier, Gilabert, 2009, p. 265) :
    - Assez peu employées comme habitat,
    - Plutôt des occupations temporaires ou liées à des activités spécifiques.

1.2 Les activités agropastorales

1.2.1. Economie animale

- **Caractérisation de l'économie animale de la fin du Néolithique** (Blaise, 2010, p. 297).
- Uniformisation des modes d'approvisionnements carné : bœufs, caprinés, cochons.
- Les taxons sauvages systématiquement minoritaires et liés à l'environnement proche du site, peu d'armatures liées aux activités cynégétiques (Blaise, 2010, p. 267 ; Negroni, 2014, p. 147).
    - La chasse d'animaux sauvage peut-être liée à des besoins non-alimentaires : fourrures, défense de troupeaux ou de zones cultivées.
- Exploitation de l'ensemble des produits animaux : viande, lait, graisse, toison et force (Blaise, 2010, p. 297).
- Probable pratique de l'allotement (Arbogast *et al.*, 2018, p. 162).
- **Les techniques et pratiques d'élevage sont adaptées au climat méditerranéen**
- *« […] et implique une gestion raisonnée des troupeaux et des territoires notamment pour les besoins en pâturage. »* (Blaise, 2010, p. 297)
- Naissances aux mois naturels mais un peu plus précoce : milieu de l'hiver
    - Suppose l'existence d'abris (grottes ou constructions) (Blaise, 2010, p. 279).
- Rythme des abattages liés au saison mais également des pics probablement *« […] liés à la vie des groupes et aux choix de viande consommée. »* (Blaise, 2010, p. 279).
- **Exploitation intensive des moutons et des chèvres** (Blaise, 2010, p. 297 ; Arbogast *et al.*, 2018, p. 162).
- Pour leur viande, leur lait et leur toison
- A la limite des renouvellements de capacité des troupeaux.
- **Moins de bovins exploités** (Blaise, 2010, p. 297 ; Arbogast *et al.*, 2018, p. 162).
- Une plus grande quantité de viande.
- Utilisés également pour leur force de travail :
    - Modification de la forme des phalanges indiquant l'usage des bœufs dans la traction agricole et/ou de transport et dans le portage
    - Permet l'utilisation de nouvelles techniques : travois, araire, chariot.
    - Changement économique mais aussi social et symbolique.

- **Regroupement des sites en fonction de leur profil d'abattage des troupeaux et des formes de consommation** (Blaise, 2010, p. 298) :
- Le premier groupe : sites de la Brémonde, du Collet-Redon, de Ponteau-Gare, de la Citadelle, et de la Fare (phase 2)
    - Equilibre entre besoin alimentaire et renouvellement du troupeau.
    - Marqueur de petites communautés consommant soit de la viande bovine (Collet-Redon et Ponteau-Gare) soit de lait de vache (La Brémonde).
    - La citadelle : occupation saisonnière de gardiens de troupeaux orienté vers la production de lait de vache
- Le deuxième : sites de Claparouse, du Mourre-du-Tendre, des Calades 2 et de la Balance
    - Groupe produisant de la viande tendre issus des agneaux et des cabris.
    - Organisation peut-être liée à une spécialisation des espaces ou à une structuration sociale du groupe entre éleveurs et consommateur.
- Le troisième : sites des Calades 1, grottes de Combe Obscure, Murée et de la Baume Saint-Michel :
    - Eleveur producteur surtout de lait,
    - Présence de gardien de troupeaux.
- Dernier groupe : sites de la Fare (phase 1) et du Plan Saint-Jean :
    - Consommateur de moutons et chèvres adultes
    - Recherche d'un apport maximum en protéines animales.

1.2.2. Pratiques de l'agriculture

- **Des graines retrouvées :**
- Dans le Vaucluse, présence (Lemercier *et al.*, 2004, p. 233) :
    - De blé (Triticum dicocum et Tricutu aestivum),
    - D'orge (Hordeum vulgare),
    - Et parfois de vesces ou de fèves.
- **Présence de témoins indirects des activités agricoles** (Lemercier *et al.*, 2004, p. 234 ; Negroni, 2014, p. 153) :
    - Outils en silex, notamment de tribulum, ou ayant servi au travail de céréales
    - Meules et les broyeurs souvent réalisées en roches basaltiques locales,
    - Haches dont le nombre augmente témoignant ainsi de l'augmentation des surfaces cultivées.
- **Généralisation de l'utilisation du feu dans les pratique agro-pastoral** (Berger *et al.*, 2018, p. 72):
    - Pour construire le paysage,
    - Dans la vallée du Rhône.

1.3 Les productions matérielles

1.3.1. Céramique

- **Techniques**
  - Existence de vase de différentes qualités (Lemercier, 2004, p. 359)
  - Chamotte absente des céramiques (Convertini, 1996, p. 330)
- **Peu d'étude sur la provenance de l'argile (Lemercier, 2004, p. 359)**
- **Une pluralité stylistique de la céramique** a été mise en évidence par J. Cauliez (2011)
- **Fond commun dans les formes et les décors des céramiques pour les Horizons 2 à 4** (Cauliez, 2011, p. 168-169) :
  - En Provence, mais également de part et d'autre du Rhône jusque dans le Dauphiné (Cauliez, 2011, p. 168).
  - Forme et contours communs :
    - Contours simples et de forme cylindrique.
    - Formes ouvertes hémisphériques, subhémisphériques, tronconiques, ou ellipsoïdales,
    - Récipients fermés subsphériques, ellipsoïdaux, et des vases ovoïdes.
    - Bords éversés ou redressés.
    - Vases à carène basse de forme tronconique ou ellipsoïdale,
    - Récipients profilés par un galbe de morphologie hyperboloïde à ouverture évasée et tulipiforme ouvert ou évasé.
  - Moyens de préhension communs :
    - Mamelons, mamelons allongés, mamelons prismatiques doubles, mamelons prismatiques, mamelons proéminents, mamelons très peu proéminents,
    - Anses en ruban à arc cintré,
    - Préhensions en demi-bobine, les préhensions en H, les prises plates à développement arrondi ou rectangulaire.
  - Décors communs, Cordon :
      - Cordon continu unique rectiligne de section demi-circulaire, rectangulaire ou triangulaire et le bouton unique hémisphérique ou prismatique,
      - Cordon court unique vertical ou horizontal,
      - Cordons courts multiples non jointifs verticaux parallèles
      - Cordons courts multiples jointifs en V ouverts vers le haut ou le bas.
    - Pastillage :
      - Pastille unique circulaire au repoussé ou appliquée
      - Plusieurs lignes horizontales parallèles de pastillage au repoussé
    - Décors reliant différentes préhensions :
      - Décors de cordon continu unique rectiligne liant une ou plusieurs préhensions
      - Décors de cordons courts multiples en V ouverts en haut, à gauche ou à droite, rayonnant autour d'une préhension.
      - Motifs en creux en chevrons ou en damier (horizontaux ou obliques parallèles), en ligne unique ou multiple horizontale parallèle
      - Motif de points imprimés sur la lèvre du vase ou sur un cordon continu.

1.3.2. Industrie lithique

1.3.2.1. Industrie lithique taillée

1.3.2.1.1. Typo-technologie

- **Les outils communs :**
  - **Matière première** (Lemercier *et al.*, 2004, p. 214 ; Briois *et al.*, 2008, p. 211 ; Piatscheck, 2014, p. 292) :
    - Supports lamellaires et laminaires en **silex lacustre marron-brun de Forcalquier** et en **silex marin barrémo-bédoulien gris-blond du Vaucluse**
    - Reste de la production en silex local.
  - **Technique** (Lemercier *et al.*, 2004, p. 219 ; Piatscheck, 2014, p. 292) **:**
    - Il s'agit majoritairement d'éclat par **percussion directe dure**.
      - A la pierre
      - Au bois végétal et animal
    - Percussion indirecte
    - Pression à la béquille
    - Retouches :
      - Avec un percuteur en bois (animal ou végétal)
      - Avec un percuteur en pierre
      - Retouche à la pression
  - **Typologie** (Piatscheck, 2014, p. 292) **:**
    - **Type similaire d'un site à l'autre** : Supports bruts ; dièdres ; pièces esquillées ; outils perforants ; grattoirs ; trièdres ; biseaux, pièces, lames et lamelles retouchées ; talons de lame ; armatures foliacées essentiellement ; pièces bifaciales rectilignes ; et enfin, divers outils composites majoritairement réalisés sur produits laminaires.
    - **Mais dans des proportions différentes** (Piatscheck, 2014, p. 299-300) **:**
      - Types communs mais peu représentés (entre 0 et 5%) : trièdres, biseaux, retouchoirs, grattoirs, pièces bifaciales et dièdre.
      - Les autres types sont présents sur tous les sites mais dans des proportions plus importantes avec une variation allant de 8 à 20%,
      - Spécificités locales ? Sites à spécialité ?
- **Exemples d'objets lithiques probablement valorisés**
  - **Les pointes de Sigottier**
    - **Armatures** dont la bases est arrondie, la pointe est triangulaire finissant en ogive très aigüe, leur épaisseur est faible par rapport à leur longueur et dont la surface est totalement retouchée. (Vésignié, 1935, p. 450 ; Roux, 2008, p. 7)
    - *« Les Sigottier « certaines » doivent impérativement répondre aux quatre critères :*
      - *Posséder une base demi-elliptique bien marquée et nettement plus large que son extrémité distale,*
      - *Avoir une pointe triangulaire dont les bords plus ou moins concaves marquent une rupture avec la base,*
      - *Les pointes doivent être d'une faible épaisseur – de l'ordre de quelques millimètres- et présenter une certaine rectitude,*
      - *Toutes ces pièces sont entièrement retouchées par des enlèvements le plus*

souvent transversaux. » (Roux, 2008, p. 97)

- **Matière première** (Durand, 1999 ; Remicourt *et al.*, 2012, p. 225) **:**
  - Matière locale, silex de Collorgues, silex gris de Vassieux, Grand-Pressigny
- **Technique (Durand, 1999)**
  - Retouches transversales par pression soit à l'aide pointe en bois de cervidés soit à l'aide de pointe en métal,
    - Savoir-faire inspirés du second âge du Cuivre italien : phase 2 du Remedello (Morin, 2005 ; Morin *et al.*, 2005, p. 354-355),
  - Différentes qualités de retouches : mais auraient un aspect plus esthétique.
  - Finesse dépend qualité du support
  - Les plus belles pièces présentent des reprises fines permettant d'aligner les bords de manière régulière et n'ont pas été utilisées.
  - Des traces de chauffes
- **Utilisation** (D'anna, 1991, p. 74 ; Durand, 1999 ; Roux, 2008, p. 14) **:**
  - Objet socialement valorisé
  - Retrouvé surtout en contexte sépulcrale mais certaine ont pu servir avant.

- **Les longues lames de silex provençales :**
  - **Matières** (Renault, 2004, p. 215 ; Briois *et al.*, 2008, p. 211) **:**
    - En silex Oligocène de Forcalquier de la vallée du Largues
    - En silex barrémo-bédoulien du secondaire, Vaucluse.
  - **Technique** (Renault, 2004, p. 216 ; Piatscheck, 2014, p. 292)
    - Pression au levier avec parfois un compresseur en cuivre donne des lames de grande taille et de grande qualité.
    - Dimensions et les techniques des lames en silex du Vaucluse, proches des objets de même silex du Néolithique moyen.
  - **Utilisation** (Renault, 2004, p. 218 ; Remicourt, Vaquer, 2011, p. 135-136) **:**
    - Comme outils du quotidien pour la coupe de végétaux ou le tannage
    - Transformées en biens à valeur symbolique : longues lames appointées, poignard, …
    - Diffusion régionale,
    - Diffusion extrarégionale notamment sous-forme de poignard :
      - Dans le Languedoc-Roussillon jusqu'au Grands Causses,
      - Dans le bassin rhodanien,
      - Dans la province de Valencia,
      - Et en Suisse.

1.3.2.1.2. Utilisation

- **Résultats issus d'analyses tracéologiques**
- **Travail des matières animales** (Negroni, 2014, p. 148-149) **:**
  - Les **découpes des matières tendres carnées et cutanées** (fraiche ou sèche) dans des proportions très variées en fonction des sites.
  - Présence, sur une majorité de sites, de **l'ensemble la chaîne opératoire d'acquisition et de transformation des matières animales** :
    - Acquisition et le traitement des carcasses permettant de récupérer les différentes

matières (os, peau, viande, etc.),
        - Traitement et la transformation des peaux en cuirs.
    - Des **sites autonomes dans la gestion de leurs besoins**.
    - Activités particulières sur certains sites qui pourraient aboutir à la production de surplus peut-être à échange :
        - Travail de la peau sèche sur le site de La Fare.
- **Travail des végétaux** (Negroni, 2014, p. 150-151) **:**
    - Des sites avec une plus grandes proportions d'activité de récoltes et de traitements des céréales
        - Au Collet-Redon et à Ponteau-Gare : nombre d'outil ayant servi à ce type d'activité est deux fois supérieur aux autres sites.
    - Il est possible d'envisager une production de surplus.

1.3.2.2. Industrie lithique polie

- **Matières** (Lazard, 2001, p. 86 et 96 ; Lemercier *et al.*, 2004, p. 221) **:**
    - **Galets de métabasite à glaucophane** présents sur les bords de la Durance,
        - Choisis en fonction de leur forme, proche de celle de l'objet fini.
    - **Roches éclogitiques d'Italie** :
        - Nombre décroissant,
        - Lames de plus petites, plus soignées et plus équilibrées que les autres,
        - L'éloignement de la source : réemploi plus important des lames en éclogite ?
- **Techniques** (Lazard, 2001, p. 90 ; Lemercier *et al.*, 2004, p. 221) **:**
    - Façonnage par la **taille**,
    - Régularisation par **bouchardage**
    - Finition par **polissage** :
        - Contrairement au Néolithique moyen, les finitions sont souvent partielles.

1.3.3. Industrie en matières dures animales

- **Matières** (Provenzano, 2000, p. 44-46 ; Lemercier *et al.*, 2004, p. 221-222) :
    - Os longs les plus utilisés :
        - Caprinés, bœufs, cervidés, léporidés
    - Côtes des ruminants courantes,
    - Métapodes et les bois de cervidés souvent utilisés
- **Techniques** (Provenzano, 2000, p. 44-46 ; Lemercier *et al.*, 2004, p. 222) :
    - **Nouvelles techniques :**
        - Pour le débitage : la fracturation remplace le rainurage,
        - Pour le façonnage : l'abrasion remplace le raclage.
    - **Travail principalement de la partie active** :
        - Conservation de la forme naturelle,
        - Exceptée partie active, l'éclat de diaphyse est laissé brut.
    - **Schémas opératoires expéditifs sauf pour les doubles pointes et les manches en bois de cerf.**
- **Outils caractéristiques du Néolithique final en Provence** (Lemercier *et al.*, 2004, p. 221-222) :

- Pointes et biseaux sur tibia de caprinés et de léporidés entier,
- Ciseaux sur métapode de bœuf fendu longitudinalement

1.3.4. Les objets en métal

- **Matières** (Barge, 1995, p. 359 ; Lemercier *et al.*, 2004, p. 222-223) :
  - Cuivre (Barge, 1995, p. 364-369) :
    - Gisements dans les Cévennes
    - Dans le Var
    - Dans le Nord des Alpes-de-Haute-Provence
  - Or et plomb : très rares en Provence.
- **Techniques utilisées pour travailler le cuivre** :
  - **Tôle martelée puis enroulée dans certain cas** (Barge, 1995) **:**
    - Hypogée de Crottes, Roaix, Vaucluse
  - Objet en cuivre coulés :
    - Perles (Courtin, 1974, p. 209 ; Sauzade, 2012, p. 190)
    - Poignard et lame de hache
- **Objets en cuivre** (Barge, 1995, p. 361-364 ; Lemercier *et al.*, 2004, p. 222-223) :
  - Les parures :
    - Perles cylindriques, discoïdes, et ovoïdes : types les plus fréquents.
    - Bagues aux Lauzières, Lourmarin, Vaucluse.
  - Les outils et les armes :
    - Alènes bipointes
    - Aiguilles
    - Lames de poignard
    - Haches plates
- **Objets en or et en plomb** (Barge, 1995, p. 359-360) :
  - Uniquement des éléments de parure : perles et plaquettes/appliques

2. Funéraire et symbolique dans le Néolithique final de Provence

2.1 Les sépultures collectives

2.1.1. Généralités

- Contrairement au Chasséen **les sépultures ne sont plus construites juste à côté des habitats** (Gandelin *et al.*, 2018, p. 106).
- **Deux types de sépultures collectives** (Sauzade, 1998, p. 293-297) :
  - Les sépultures aménagées dans un cadre naturel :
    - Grottes (qui peuvent être parfois aménagées),
    - Abris (un peu moins utilisé, parfois avec des aménagements)
    - Avens (assez peu utilisé).
  - Les sépultures à architecture construite, excavée ou mixte.
    - Les hypogées : deux groupes distincts.
      - Celui du Nord-Vaucluse (10 sites) (Devriendt, 2004, p. 245)
        - Creusés dans le flanc de colline et de molasse.

            - Parois latérales rectilignes et celle du fond courbe
                - Excepté l'hypogée des Boileau qui est ovoïde.
            - Taille : entre 12 et 100 m² environ.
        - Groupes des hypogées de Fontvieille (4 hypogées)
            - Architecture mixte : chambre et accès creusés recouverts de dalles de couverture.
    - Les dolmens (*Cf.* Sous-partie 2.2)
- **Pratique de l'inhumation mais aussi de la crémation**
    - Dans les sépultures collectives du Var mais quelques cas en Basse-Provence (Sauzade, 2011, p. 6 ; Morel, 2013, p. 49)
- **Exemples de mobilier** (Sauzade, 2012, p. 185-186)
    - Céramique :
        - Nombreux vases décorés ou non, formes simples ou segmentées, rares écuelles, …
    - Industrie lithique taillée
        - Armatures de flèche de différents types,
        - Lames appointées ou non, des poignards à soie
    - Industrie osseuse :
        - Poinçons en os, notamment en tibia de lapin
        -
    - Mobilier métallique hors parure :
        - Poignard en cuivre
        - Alène en cuivre à section carrée
    - Des éléments de parure

2.1.2. Qui est inhumé dans les sépultures collectives ?

2.1.2.1. Les données de l'anthropologie biologique : âge, sexe, pathologie

- **Dans les sépultures du Nord Vaucluse** (Mahieu *et al.*, 2004, p. 381 ; Devriendt *et al.*, 2005, p. 557 ; Bizot *et al.*, 2015, p. 152-155 et 175-177 ; Lambert *et al.*, 2016, p. 321)
    - **Hypogée des Boileau, Sarrians :**
        - 206 adultes :
            - 71 hommes,
            - 98 femmes,
        - 123 immatures.
    - **Hypogée de Crottes, Roaix :**
        - 79 adultes :
            - Au moins 14 hommes,
            - Au moins 14 femmes,
        - 57 immatures.
    - **Hypogée du Capitaine, Grillon :**
        - 138 adultes :
            - Au moins huit hommes,

            - Au moins neuf femmes,
        - 40 immatures.
    - **Dolmen de l'Ubac, Goult :**
        - 27 adultes :
            - Au moins neuf hommes,
            - Au moins sept femmes,
        - 17 immatures :
            - Les 2-10 ans : 21 %
            - Les 11-17 ans : 17 %
            - Les 18 ans et plus : 59 %
        - Pièces pathologiques : 2,6 % de la collection
            - Des marqueurs de stress
            - Arthrose
- **Question de la violence :**
    - Hypogée des Boileau pic de mortalités des jeunes hommes entre 20-29 ans, mais une minorité avec des blessures par armes.
    - Donc présence avérée de violence mais à ampleur limitée (Devriendt *et al.*, 2005, p. 558).

2.1.2.2. Les marqueurs d'activités

- **Des travaux sur les sépultures du Vaucluse**
    - **A l'hypogée des Boileaux**(Lambert, 2013, p. 233-234) **:**
        - Marqueurs d'activités bilatéraux.
        - Les femmes ont les **mêmes marqueurs physiques** que les hommes sur les **membres supérieurs.**
            - Plus marquées chez les hommes :
                - Pratique des activités différentes au niveaux des avant-bras gauches comme le port de charge lourde
                - Ou pratique de la même activité que les femmes mais plus intensivement.
            - Pas pratiquer le lancer de manière régulière.
                - Soit les armes de chasse ou de guerre ne sollicitaient pas le lancer aux bras, soit l'usage était ponctuel (Lambert *et al.*, 2016, p. 324).
        - Membres inférieurs :
            - Marqueurs d'une position accroupie fréquente sur les membres inférieurs pour les deux sexes :
            - Plus grande mobilité des hommes que des femmes.
            - Pratique de mouvements d'addiction-abduction, de flexion et de rotation chez les hommes.
    - **Comparaison avec les hypogées du Capitaine, de Roaix et le dolmen de l'Ubac :** (Lambert, 2013, p. 234**.**
        - Petits échantillons mais pas de différences fondamentales.
        - Les individus inhumés dans ces trois sépultures auraient eu des activités proches et une mobilité équivalente.
        - Il y aurait eu une « homogénéité des gestes ».

2.1.3. Le fonctionnement des sépultures collectives

- **Très variés d'un site à l'autres** (Chambon, 2003, p. 141 et 229-230) **:**
- **Le nombre d'individu est très variable :**
  - Abri de la Madeleine, Bédoin, Vaucluse : 21 individus
  - Hypogée du Capitaine, Grillon, Vaucluse : 178 individus
- **Exemples :**
  - Hypogée du Capitaine :
    - Grande taille, densité faible des individus
    - Pas de classement par âge, sexe,
    - Pas de rangement pour les os disloqués.
  - Abri de Sanguinouse, la Roque-sur-Pernes, Vaucluse, :
    - Très peu de connexions : les os auraient été poussés après la décompositions des corps, même des derniers(Chambon, 2003, p. 230).
  - Abri de la Madeleine :
    - *« Les corps déposés successivement ont été tassés contre la paroi rocheuse après décomposition. Cependant aucun principe n'a présidé à ces vagues rangements. »* (Chambon, 2003, p. 141)

2.1.4. Une idéologie du collectif ?

- **Dépôts d'outils de creusement** (Sauzade, 2012, p. 197-199 ; Porqueddu, 2018, p. 500-501) :
  - Soit regroupés, soit déposés sur le substrat :
    - Hypogée du Capitaine à Grillon
      - Dans une fosse circulaire : une dizaine de pic et de galet en calcaire
- **Des sépultures individuelles** (Sauzade, 2011, p. 6)
  - Brémonde, Buoux, Vaucluse
  - Fabrys, Bonnieux, Vaucluse

2.2 Le mégalithisme et la monumentalisation

- **Les dolmens :**
  - **Un style languedocien** : présent en bas Languedoc et Provence (Ard, Mens, 2018, p. 86) :
    - Chambre rectangulaire haute,
    - Entrée dans l'axe et un long couloir en pierres sèches, parfois avec une antichambre
  - **Selon G. Sauzade : trois types** en Provence, mais un seul concerne la zone géographique de l'étude (Sauzade, 1989, p. 200 et 203 ; 1998, p. 295-297)[1] :
    - **Les dolmens à chambre longue de Provence occidentale.**
      - Plan dériverait de l'architecture des hypogées d'Arles-Fontvieille,
      - Plusieurs sous-groupes [2]:
        - **Sous-groupe des Alpilles** : trois dolmens

1 Les deux autres types sont : Les dolmens alpins localisés entre le Sud de Hautes-Alpes et le Nord des Alpes-de-Haute-Provence (petite chambre de forme carrée) et les dolmens à chambre carrée de Provence orientale localisés entre le Var et les Alpes-Maritimes, les gorges du Verdon et le littoral.

2 Il existe un sous-groupe supplémentaire : Le groupes de Maures implanté dans la partie occidentale des Maures dans le Var.

            - Plans proches des hypogées d'Arles-Fontvieille
            - Chambre de forme trapézoïdale allongée,
            - Murs en pierres sèches,
            - Souvent installé dans une fosse.
        - **Sous-groupes du Bassin d'Aix** : six dolmens
            - Alternance de dalles et des murets en pierres sèches dans les murs,
            - Chambre de plus petites dimensions
        - **Sous-groupe du Nord Luberon** : deux dolmens
            - Plans plus rectangulaires
            - Alternance de dalles et des murets en pierres sèches dans les murs

- **Les enceintes :**
    - Elles peuvent être répartis **en trois groupes** (Lemercier, Gilabert, 2009, p. 261) :
        - **Murs en pierre sèche** à double parement et remplissage interne et parfois en parement simple.
        - Un exemple d'enceintes composées par des **fossés disjoints doublés d'un mur de pierre.**
        - **Des palissades de bois**

2.3 La parure du Néolithique final provençal

- **Peu d'étude sur la parure à une échelle régionale :**
- **Etudes chronotypologiques :**
    - **J. Courtin :**
        - **Pendant tous le Néolithique final** , la parure est constituée de (Courtin, 1974, p. 160 et 202-208) :
            - Des **coquilles marines non façonnées** :
                - *Columbella rustica L.,*
                - Dentales,
                - *Pectunculus,*
                - *Cardium,*
                - Cypraeidés,
                - *Trivia,*
                - *Cerithium vulgatum,*
                - *Trochocochlea turbinata.*
            - **Des vertèbres de poissons,**
            - **Des dents percées :**
                - Canines de renard, chien et loup,
                - Craches de cerf,
                - Défenses de sanglier ;
            - **Os perforés :**
                - Griffes d'aigle,
                - Métapodes de renard.
            - **Pendeloques en test façonné :**

        - De forme allongée ou ovalaire *« […] plus ou moins régulières, qui sont des fragments de coquilles roulés par la mer. Elles sont percées à une extrémité […] ou près d'un bord en leur milieu […]. »* (Courtin, 1974, p. 204)
        - En *Pectunculus*, *Spondylus*, ou *Triton nodifer.*
    - **Perles discoïdes :**
        - Matières :
            - En coquille,
            - En os,
            - En roches : calcaire, stéatite, calcite, verte, bauxite et « callaïs »,
        - Très nombreuses.
    - **Perles longues**
        - Formes :
            - Tonnelet,
            - Biconique,
            - A côtés convexes,
            - Sphériques,
            - Cylindrique,
            - A renflement médian,
            - En bobine.
        - Matières :
            - En os,
            - En roches : calcaire, stéatite, calcite, verte, et « callaïs »,
            - En cuivre martelé ou coulé.
    - **Cristaux de quartz**
    - **Bagues et anneaux :**
        - En os ou test,
        - En roche : calcaire ou stéatite.
    - **Pendeloque en forme de hache en roche verte**
    - **Perles en ambres**
- **Parure typique du « Chalcolithique »** (Courtin, 1974, p. 205-206)
    - **Les perles à ailettes en calcaire**
    - **Les perles à coches**
        - En os
        - Ou en calcaire.
    - **Les pendeloques en forme de griffe ou de crochet en os**
    - **Les pendeloques courbes**
        - En os
        - En roche : schiste ou stéatite
    - **Les petits tubes en os sub-segmentés.**

- **Pour G. Sauzade,**
    - Au **Néolithique final I et II**, la parure est constituée (Sauzade, 2012, p. 186 ; Sauzade *et al.*, 2018, p. 17) :
        - **D'éléments en calcaire ou en marbre** :

        - Pendeloques à ailettes de différents types trilobées ou quadrilobées,
        - Pendeloques à pointe,
        - Rares bracelets.
    - **D'anneaux ou bagues**
        - En roche stéatite, en lignite ou en schiste.
    - **D'éléments en os :**
        - Perles à coches,
        - Tubes annelés,
        - Pendeloques en crochet,
        - Pendeloques à pointe, lisses ou annelées.
    - **D'éléments en cuivre :**
        - Perles en tôle de cuivre repliée,
        - Une pendeloque en cuivre à double spirale.
- **Au Néolithique final III**, la parure non associée au Campaniforme est constituée (Sauzade, 2012, p. 186 et 190) :
    - De **plus d'éléments de parure non façonnés** en dents d'animaux ou en coquillage,
    - **Des pendeloques en *Pectunculus* en poli :**
        - Entre deux et quatre perforations,
        - Également portées en pectoral.
    - **Des perles :**
        - Cylindriques, biconiques ou olivaires,
            - En os ou en calcaire.
        - En cuivre et en or.
- **Durant tout le Néolithique final sont présents** (Sauzade, 2012, p. 190) **:**
    - Des perles discoïdales en roche : stéatite, chlorite, bauxite,
    - Des perles olivaires et biconiques en stéatite, et serpentine,
    - Des pendeloques
        - En quartz hyalin,
        - Arquées en défense de sanglier
        - Droites en os ou en coquillage
    - Des perles en ambre

3. Influences de différentes régions sur le Néolithique final de Provence

3.1 Les influences du Languedoc

- Le style Mourre-du-Tendre pourrait être une extension du Fontbouisse tout en étant peut-être influencé par le Limon-Raspail et le Couronnien (Cauliez 2009, p. 347 et 2011)
- Le Couronnien serait de tradition languedocienne (Cauliez 2009, p. 348 et 2011)
- Expansion du style Fontbouisse dans l'Horizon 3 (Cauliez 2009, p. 353 et 2011)

4. La question du Campaniforme

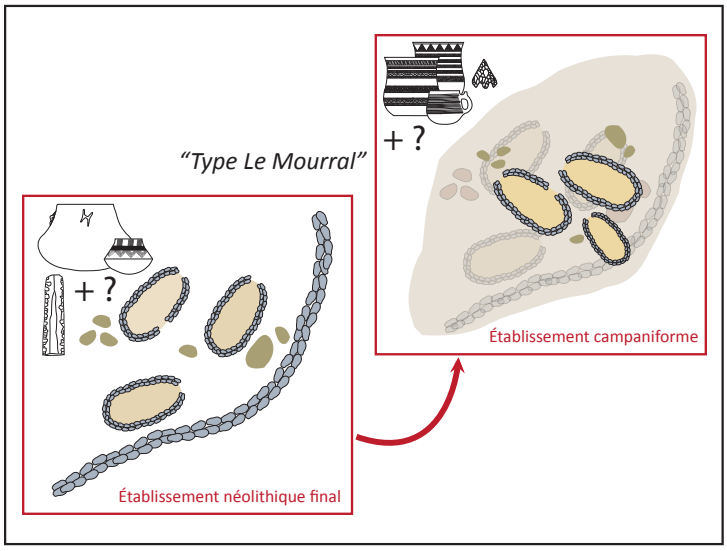
4.1 Les éléments liés aux activités économiques et au contexte domestiques

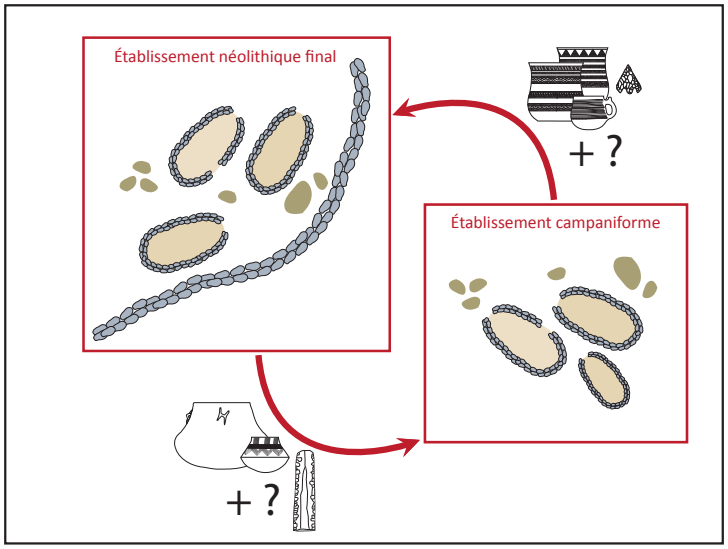
4.1.1. Les habitats

- **3 types de sites coexisteraient** (Caraglio, 2015, p. 257) **:**
  - **Des sites de tendance non Campaniforme** :
    - Sites avec :
      - De la céramique du Néolithique final, du Bronze ancien,
      - Et moins de cinq vases campaniformes décorés.
    - Probablement un scénario de type ethnique ou de contemporanéité :
      - Deux populations partagent le même espace géographique
      - Mais s'individualisent par leur culture matérielle et leurs modes de peuplement
  - **Des sites de tendance Campaniforme** :
    - Sites avec :
      - De la céramique du Néolithique final, du Bronze ancien,
      - De la céramique commune campaniforme, et plus de cinq vases campaniformes décorés,
      - Des armatures à pédoncule et à ailerons, de la parure et moins de trois objets en métal.
    - Probablement un scénario de simultanéité : des populations de cultures matérielles différentes partagent le même espace domestique
  - **Des sites de tendance à Campaniforme** :
    - Sites avec :
      - De la céramique du Néolithique final,
      - Moins de cinq vases campaniformes décorés,
      - Des grandes lames, de la parure et moins de trois objets en métal
    - Probablement un scénario de simultanéité

SCÉNARIO DE RÉOCCUPATION-SUCCESSION

Un certain nombre de sites révèlent une réoccupation spécifiquement campaniforme, après une phase Néolithique final, comme au Moulin-Villard (Caissargues, Gard) (Freitas et al., 1988 ; Freitas et al., 1991), au Puech Haut (Paulhan, Hérault) (Carozza, 2009 ; Convertini & Salanova, 2005) ou encore au Mourral (Trèbes, Aude) où un grand nombre de vases campaniformes a été retrouvé au sommet du remplissage du fossé Néolithique final (Vaquer et al., 2003).





SCÉNARIO DE CONTEMPORANÉITÉ

Les données de terrain et des analyses pétrographiques et typologiques des produits céramiques apportent depuis plusieurs année la preuve de la contemporanéité entre les groupes du Néolithique final et le Campaniforme. Par conséquent, il parait évident que les gisements néolithiques final et campaniformes ont alimenté, entre autres, des circulations d'objets, comme nous pouvons le deviner dans quelques sites du sud de la France : Maupas (Calvisson, Gard) et Le Pesquier (Congénies, Gard) (Roger, 1988) ou Les Lauzières (Lourmarin, Vaucluse) et Les Fabrys (Bonnieux, Vaucluse) (D'Anna et al., 1989).

SCÉNARIO DE SIMULTANÉITÉ

Un site d'une tradition spécifique peut contenir une unité domestique de tradition différente ou qu'une unité domestique rassemble ces deux traditions différentes, ce qui pourrait être interprété comme un espace domestique partagé par deux groupes sociaux contemporains. Quelques gisements à campaniforme du sud de la France peuvent probablement se référer à ce scénario : Les Barres (Eyguières, Bouches-du-Rhône) (Barge, 2000), Les Calades (Orgon, Bouches-du-Rhône) (Barge, 1989), Le Mas de Vignoles (Nîmes, Gard) (Convertini et al., 2004) ou Les Vigauds 3 (Hayden et al, 2008).

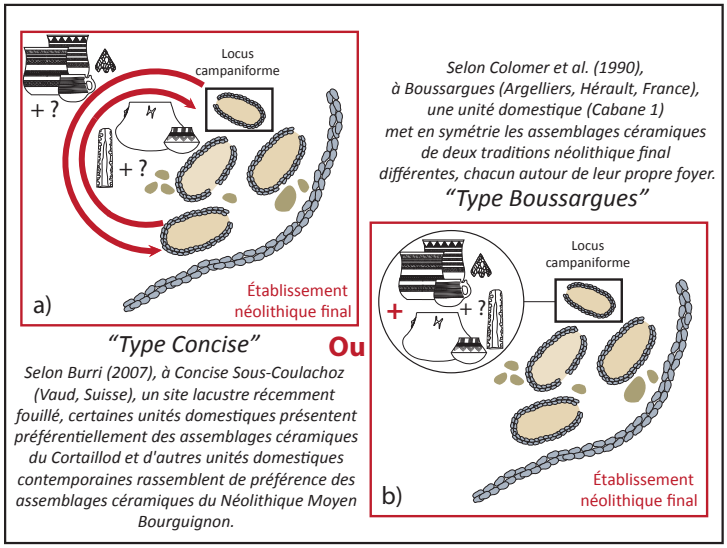


Figure 1 : Hypothèse de coexistence entre 3 degrés différents de Campaniforme : sites de tendance Campaniforme (Type 3), non Campaniforme (Type 1), à Campaniforme (Type 2). DAO A. Caraglio 2014.

- Pas de grandes différences entre les éléments architecturaux du Campaniforme et de ceux du Néolithique final (Lemercier, 2004, p. 403 et 409) :
    - La pierre est souvent utilisée pour les dallages et les soubassements,
    - Des habitats de formes variées (ovalaire ou rectangulaire).

4.1.2. Les activités agropastorales

- **Préférence pour la viande tendre** (Blaise, 2009, p. 634 ; 2010) :
    - **Agneaux et cabris**
    - **Exemples :**
        - Aux Calades (Orgon, Bouches-du-Rhône),
        - A la Balance (Avignon, Vaucluse).
- **Part de la chasse plus importante** (Blaise, 2010, p. 267 ; Blaise *et al.*, 2014 ; Arbogast *et al.*, 2018, p. 162) :
    - **Notamment de la petite faune**
    - **Grandes proies :**
        - Aurochs, bouquetins, lynx et ours,
        - Indice de l'existence de chasseurs expérimentés.
    - **Carnivores et les lapins sauvages :**
        - Obtention de fourrures
        - Et de matières premières pour l'artisanat.
- **La société serait séparée en deux : l'une des parties chasse, l'autre élève des animaux** (Blaise *et al.*, 2014, p. 175 ; Arbogast *et al.*, 2018, p. 162) : Exemple des deux maisons des Calades (Orgon, Bouches-du-Rhône).
    - **Analyses interdisciplinaires** des données lithiques, céramiques et archéozoologiques
    - **Une segmentation sociale, voire hiérarchique**, importante à l'échelle des activités :
        - **Production** :
            - Des outils pour les activités domestiques et agricoles dans un cas,
            - D'autres objets spécifiques nécessitant un investissement technologique plus élevé.
        - **Certains responsables des troupeaux, d'autres de la chasse.**
        - **Consommation** :
            - Equivalente à leur production dans un cas
            - De morceaux de viande de qualité spéciale dans l'autre

4.2 Les productions matérielles

4.2.1. La céramique

- **Matières premières** (Convertini, 1996, p. 116) :
    - Principalement d'origine **locale**,
    - Quelques fois **régionale**,
    - Parfois **exogène.**
- **Technique** (Convertini, 1996, p. 117 et 331 ; Lemercier, 2004, p. 359) :
    - Existence de vase de **différentes qualités**,
    - **Technique similaire à celles du Néolithique final,**

- **Utilisation de la chamotte** timide uniquement dans la pâte de vases dont les décors montrent une influence septentrionale.

- **Plusieurs types de céramiques : la céramique fine décorée et non-décorée, et la céramique commune** (Lemercier, 2004, p. 359-360).
  - **Les principaux récipients décorés :**
    - Des gobelets à décors couvrants (cordé linéaire, pointillé linéaire, international et mixte),
    - Des gobelets, bols et écuelles au décors pointillé géométrique, et au décors incisé et estampé, des gobelets,
    - Des tasses à anses décorés du style incisé et barbelé.
  - **La céramique fine non décorée :**
    - Principalement des formes basses (bols, écuelles)
    - Des gobelets.
  - **La céramique commune :**
    - Proche des formes du Néolithique final,
    - Plus forte présence de fond plat.

4.2.2. L'industrie lithique

- **Une production en deux temps** (Furestier, 2007, p. 154-157)**.**
  - **Premier temps :**
    - **Gestion locale** de la production
    - **Grands éclats** débités sur les gîtes, **absence de production laminaire et lamellaire.**
    - **Une part plus importante des armatures :**
      - Foliacées et cordiformes irrégulière,
      - Pièces lancéolées et à pédoncule à ailerons (notamment équarris).
    - **Outils :**
      - Pas de burin ou de perçoir,
      - Des grattoirs à front simple en proportion importante,
      - Des pièces esquillées,
      - Des racloirs.
  - **Un deuxième temps :**
    - **Supports plus variés** avec la présence de lames et lamelles en plus des éclats.
    - **Rareté des armatures :**
      - Type sub-losangique,
      - Diversité dans les types de foliacées.
    - **Continuité dans l'outillage commun :**
      - Prédominance des grattoirs unguiformes,
      - Des pièces esquillées,
      - Des racloirs.
    - **Apparition de nouveaux outils :**

            - Les segments de cercle,
            - Les microdenticulés.
        - **Présence d'éléments caractéristiques des cultures locales** :
            - Les grandes lames à bords abattus,
            - Les poignards.

4.3 Funéraire et symbolique au Campaniforme

4.3.1. Funéraire
4.3.2. Mégalithisme et monumentalisation

- **Des enceintes construites réparties en deux groupes** (D'anna, 1999 ; Lemercier, Gilabert, 2009, p. 154 et 261-262)
    - Murs en pierre sèche à double parement et remplissage interne et parfois en parement simple.
    - Et peut-être une enceinte en levées de terre (sur un site dont la chronologie n'est pas certaine).

4.3.3. Les éléments de parures campaniformes

- **Les plus caractéristiques** (Lemercier, 2004, p. 387 ; Sauzade, 2012, p. 186 et 190) :
    - **Les boutons à perforation en V :**
        - Formes :
            - Hémisphérique,
            - En tortue,
            - En cheville.
        - Matières :
            - En calcaire,
            - En os,
            - En ambre,
            - En spondyle.
    - **Les brassards d'archer en pierre, grès, et quelques fois en schiste**
- **Un peu moins caractéristiques** (Lemercier, 2004, p. 387 ; Sauzade, 2012, p. 186 et 190) :
    - **Les pendeloques arciformes à suspension horizontale :**
        - Une ou deux perforations
        - En défense de suidés ou en coquille marine.

Annexes Chapitre 2

1. Références citées par M. Vanhaeren et F. d'Errico 2011

Signification de la parure	Références
Expression esthétique et affirmation de soi	Sciama, L.D., 1998. « Gender in the Making, Trading and Uses of Beads : An Introductory Essay », in L.D. Sciama et J.B. Eicher (éds), Beads and Beadmakers : Gender, Material Culture and Meaning, 1-46. Oxford : Berg.
	Dubin, L.S., 1987. The History of Beads. From 30,000 B.C. to the Present. London : Thames and Hudson.
Attraction sexuelle	Price, S., 1991. « Parure », in P. Bonte et M. Izard (éds), Dictionnaire de l'ethnologie et de l'anthropologie, 560-561. Paris : PUF.
	Miller, G.F., 2001. « Aesthetic fitness : How sexual selection shaped artistic virtuosity as a fitness indicator and aesthetic preferences as mate choice criteria », Bulletin of Psychology and the Arts, 2 (1) : 20-25.
	Cole, H.M., 1975. « Artistic and Communicative Values of Beads in Kenya and Ghana », The Bead Journal, 1(3) : 29-37.
	Fisher, A., 1984. Africa Adorned. New York : Harry N. Abrams.
Marqueur d'appartenance à un groupe ethnique	Barth, F., 1969. Ethnic Groups and Boundaries. The Social organization of culture difference. London : George Allen and Uwin.
	Kinietz, W.V., 1972. The Indians of the Western Great Lakes 1615-1760. Ann Arbor : University of Michigan Press.
	Hodder, I., 1977. « The distribution of material culture items in the Baringo District, Western Keya », Man, 12 : 239-269.
	Heizer, R.F. (éd.), 1978. Handbook of North American Indians Volume 8. California. Washington D.C. : Smithsonian Institution.
	Trigg er, B.G. (éd.), 1978. Handbook of North American Indians. Volume 15. Northeast. Washington D.C. : Smithsonian Institution.
	Preston-Whyte, E., 1994. Speaking with Beads. London : Thames and Hudson.
	Geary, C.M., 1994. Beaded Splendor. Washington DC : National Museum of African Art, Smithsonian Institution.
	Ichon, A., 1973. « Acculturation et abandon du constume traditionnel », in M. Sauter (éd.), L'Homme, hier etaujourd'hui : recueil d'études en hommage à André Leroi-Gourhan, 695-704. Paris : Cujas.
	James. W., 1988. The Listening Ebony. Moral Knowledge, Religion and Power among the Uduk of Soudan.Oxford : Clarendon Press.
	Roach, M.E., J.B.Eicher, (éds), 1965. Dress, adornment and social order. New York : J. Wiley.
	Strathern, A., M. Strathern, 1971. Self-decoration in Mount Hagen. London : G. Duckworth.
	Kuper, H., 1973. « Costume and identity », Comparative studies in society and history, 15 : 348-367.
	Corwell, J., R.A. Schwarz, (éds), 1979. The fabrics of culture : the anthropology of clothing and adornment. Paris : Mouton.
	Brain, R., 1979. The decorated body. London : Hutchinson.
	Turner, T., 1980. « The Social Skin », in J. Cherfas (éd.), Not Work Alone : cross-cultural accounts of activitiessuperfluous to survival. London : Temple Smith.
	Carey, M., 1998. « Gender in African Beadwork : An Overview », in L.D. Sciama et J.B. Eicher (éds), Beads and Beadmakers : Gender, Material Culture and Meaning, 83-94. Oxford : Berg.
	Dubin, L.S., 1987. The History of Beads. From 30,000 B.C. to the Present. London : Thames and Hudson.
	Preston-Whyte, E., 1994. Speaking with Beads. London : Thames and Hudson.
	Sciama, L.D., 1998. « Gender in the Making, Trading and Uses of Beads : An Introductory Essay », in L.D. Sciama et J.B. Eicher (éds), Beads and Beadmakers : Gender, Material Culture and Meaning, 1-46. Oxford : Berg.
	O'Hear, A., 1998. « Lantana Beads : Gender Issues in their Production and Use », in L.D. Sciama et J.B. Eicher (éds), Beads and Beadmakers : Gender, Material Culture and Meaning, 117-128. Oxford : Berg.
	Meisch, L.A., 1998. « Why Do they Like Red ? Beads, Ethnicity and Gender in Ecuador », in L.D. Sciama et J.B. Eicher (éds), Beads and Beadmakers : Gender, Material Culture and Meaning, 147-177. Oxford : Berg.
	Dubin, L.S., 1987. The History of Beads. From 30,000 B.C. to the Present. London : Thames and Hudson.
	Eicher, J.B., 1998. « Beaded and Bedecked Kalabari of Nigeria », in L.D. Sciama et J.B. Eicher (éds), Beads and Beadmakers : Gender, Material Culture and Meaning, 95-116. Oxford : Berg.
	Price, S., 1991. « Parure », in P. Bonte et M. Izard (éds), Dictionnaire de l'ethnologie et de l'anthropologie, 560-561. Paris : PUF.
	Seligman, C.G., B.Z. Seligman, 1932. Pagan Tribes of the Nilotic Sudan. London : Routledge.
	James, W., 1988. The Listening Ebony. Moral Knowledge, Religion and Power among the Uduk of Soudan.Oxford : Clarendon Press.
	Vitebsky, P., 1995. Shamanism. Oklahoma : University of Oklahoma Press.
Objets rituels	Beckwith, C., A. Fisher, 1999. African Ceremonies. New York : Harry N. Abrams Inc. Publishers.
	James, W., 1988. The Listening Ebony. Moral Knowledge, Religion and Power among the Uduk of Soudan.Oxford : Clarendon Press.
	Demmerseman, A., 1998. Aspects de la société tunisienne d'après Ibn Abî l Dhiyâf. Tunis : Publications de l'IBLA.
	Vitebsky, P., 1995. Shamanism. Oklahoma : University of Oklahoma Press.
Offrandes	Dubin, L.S., 1987. The History of Beads. From 30,000 B.C. to the Present. London : Thames and Hudson.
	Pearson, M.P., 1999. The Archaeology of Death and Burial. Phoenix Mill : Sutton.
Amulettes, objets prophylactiques, talismans	Budge, E., A. Wallis, 1968. Amulets and Talismans. New York : Collier Books.
	Pavitt, W.T., K. Pavitt, 1970. The Book of Talismans, Amulets & Zodiacal Gems. Hollywood : Wilshire Book Co.
	Evans, J., 1976. Magical Jewels of the Middle Ages and the Renaissance. New York : Dover.
	Dubin, L.S., 1987. The History of Beads. From 30,000 B.C. to the Present. London : Thames and Hudson.
	Dundes, A., 1981. The Evil eye. A Folklore Casebook. New York : Garland.
	Alexandre-Bidon, D., 1987. « La dent et le corail ou La parure prophylactique de l'enfance à la fin du Moyen Âge », Razo 7 : 5-35.
	Bozoky, E., 2001. « Les moyens de la protection privée », Cahiers de recherches médiévales et humanistes, 8 : 75-192.
	Bartholeyns, G., P.-O. Dittmar et V. Jolivet, 2008. Image et transgression au Moyen Âge. Paris : PUF.
	Zanola, M.T., 2002. « Le langage des pierres précieuses et l'expression des sentiments », Le Moyen Français, 50 : 47-60.
	Preston-Whyte, E., 1994. Speaking with Beads. London : Thames and Hudson.
Objets d'échange	Curtin, P.D., 1984. Cross-Cultural Trade in World History. Cambridge : Cambridge University Press.
	Appadurai, A. (éd.), 1986. The Social Life of Things : Commodities in Cultural Perspective. Cambridge : Cambridge University Press.
	Leroi-Gourhan, A., 1964. Le Geste et la Parole. La Mémoire et le Rythme. Paris : Albin Michel.
	Dubin, L.S., 1987. The History of Beads. From 30,000 B.C. to the Present. London : Thames and Hudson.
	Ingold, T., D. Riches, J. Woodburn, 1988. Hunters and gatherers. Property, Power and Ideology. Oxford : Berg.
	Mauss, M., 1923-1924. « Essai sur le don : forme et raison de l'échange dans les sociétés archaïques », L'Année Sociologique, 1 : 30-186.
	Wiessner, P., 1990. « Is there a unity to style ? », in M . C onkey e t C . H astorf (éds), The Uses of Style in Archaeology, 105-112. Cambridge : Cambridge University Press.
	Godelier, M., 1996. L'Enigme du don. Paris : Fayard.
	Marshall, L., 1998. « Sharing, Talking, and Giving : Relief of Social Tensions among the !Kung », in R.B. Lee & I. DeVore (éds), Kalahari Hunter-Gatherers : Studies of the !Kung San and Their Neighbors, 349-371. Cambridge : Harvard University Press.
	Wiessner, P., 1990. « Is there a unity to style ? », in M . C onkey e t C . H astorf (éds), The Uses of Style in Archaeology, 105-112. Cambridge : Cambridge University Press.
	Marshall, L., 1998. « Sharing, Talking, and Giving : Relief of Social Tensions among the !Kung », in R.B. Lee & I. DeVore (éds), Kalahari Hunter-Gatherers : Studies of the !Kung San and Their Neighbors, 349-371. Cambridge : Harvard University Press.
	Boas, F., 1966 [1897]. Kwakiutl Ethnography. Chicago : Chicago University Press.
	Testart, A., 2001. Deux Polithiques funéraires. Texte de Conférence tenue à l'Institut Français de Porto en Janvier 2001.
	Erikson, J.M., 1969. The Universal Bead. New York : W.W. Norton.
	Ceci, L., 1982. « The Value of wampum among the New York Iroquois : A case study in artefact analysis »,Journal of anthropological Research, 38 (1) : 97-107.
	Graeber, D., 1996. « Beads and Money : Notes towards Theory of Wealth and Power », American Ethnologist, 23 (1) : 4-24.
	Sciama, L.D., 1998. « Gender in the Making, Trading and Uses of Beads : An Introductory Essay », in L.D. Sciama et J.B. Eicher (éds), Beads and Beadmakers : Gender, Material Culture and Meaning, 1-46. Oxford : Berg.
	Wilkie, L.A., 1998. « Beads and Breasts : The Negotiation of Gender Roles and Power at New Orleans Mardi Gras », in L.D. Sciama et J.B. Eicher J.B. (éds), Beads and Beadmakers : Gender, Material Culture and Meaning, 177-192. Oxford : Berg.
Possessions inaliénables	De Waal, F.B.M., 1996. Good natured : The Origins of Right and Wrong in Humans and Other Animals.Cambridge, MA : Harvard University Press. Weiner, A., 1992. Inalienable Possessions : The Paradox ofKeepingwhile-Giving. Berkeley : University of California Press.
	Sciama, L.D., 1998. « Gender in the Making, Trading and Uses of Beads : An Introductory Essay », in L.D. Sciama et J.B. Eicher (éds), Beads and Beadmakers : Gender, Material Culture and Meaning, 1-46. Oxford : Berg.
	Godelier, M., 1996. L'Enigme du don. Paris : Fayard.
	Price, S., 1991. « Parure », in P. Bonte et M. Izard (éds), Dictionnaire de l'ethnologie et de l'anthropologie, 560-561. Paris : PUF.
	Francis, P., 1992. Heirlooms of the Hills : Southeast Asia. Lake Placid, New York : Center for Bead Research/ (Beads and People Series 1)
	Erikson, J.M., 1969. The Universal Bead. New York : W.W. Norton.
	Janowski, M., 1998. « Beads, Prestige and Life Among the Kelabit of Sarawak, East Malaysia », in L.D. Sciama et J.B. Eicher (éds), Beads and Beadmakers : Gender, Material Culture and Meaning, 213-246. Oxford : Berg.
Systèmes de communication	Twala, R., 1951. « Beadwork in the Zulu cultural tradition », African Studies, 10 (3) : 113-123.
	Schoeman, S., 1983. « Eloquent beads, the semantics of a ZULU art form », Africa Insight, 13 (2) : 5-25.
	Preston-Whyte, E., 1994. Speaking with Beads. London : Thames and Hudson.
	Faris, J.C., 1972. Nuba Personal Art. London : G. Duckworth.
Sysstèmes de comptages	Sciama, L.D., 1998. « Gender in the Making, Trading and Uses of Beads : An Introductory Essay », in L.D. Sciama et J.B. Eicher (éds), Beads and Beadmakers : Gender, Material Culture and Meaning, 1-46. Oxford : Berg.
	Ifrah, G., 1994. Histoire universelle des chiffres. L'intelligence des homes racontée par les nombres et le calcul. Paris : Robert Laffont.
	Dransart, P., 1998. « A Short History of Rosaries in the Andes », in L.D. Sciama et J.B. Eicher (éds), Beads and Beadmakers : Gender, Material Culture and Meaning, 129-146. Oxford : Berg.
	Weyler, E., 1959. Peuples primitifs d'aujourd'hui. Paris : Horizons de France.

2. Caractéristiques des espèces et des matières premières

2.1 Caractéristiques des matières dures animales Composition et structures des coquilles

Le terme coquille ne doit pas être confondu avec celui de coquillage qui désigne l'animal vivant, tandis que celui de coquille désigne le squelette externe du mollusque récupéré après sa mort (Dupont, 2012, p. 243).

Il s'agit d'un biomatériau composite qui provient d'une minéralisation contrôlée et majoritaire (95-99 %). Les 1 à 5% restants sont constitués d'une matrice organique dont le but est de renforcer les propriétés mécaniques de la coquille (flexibilité) et de réguler la mise en place des cristaux d'aragonite ou de calcite (Marin, Luquet, 2004, p. 471). Ce processus de minéralisation se déroule grâce à des cellules situées dans le rebord interne du manteau de l'animal.

La coquille est constituée de **trois couches différentes** :

- Le **periostracum**, couche supérieure et premier support pour des cristaux de carbonate de calcium. Il assure la croissance régulière de la coquille en surface et en longueur (Marin, Luquet, 2004, p. 475). Les pigments formant les motifs du décor et les couleurs caractéristiques de l'espèce recouverts par un vernis se fixent sur cette couche (Lindner, 2012, p. 31-32).
- La couche sous-jacente est l'ostracum qui est composée de deux épaisseurs successives de calcite et d'aragonite. C'est la partie dure de la coquille (Lindner, 2012, p. 30-31).
- **L'hypostracum** formée de cristaux d'aragonite et de couche de nacre désigne la partie interne de la coquille. Il permet sa croissance en épaisseur et accueille l'insertion des muscles du mollusque (Lindner, 2012, p. 30-31).

Les coquillages sont séparés en **trois classes** : les Gastéropodes, les Lamellibranches, et les Scaphopodes. Les **Gastéropodes** regroupent les mollusques dont les coquilles sont composées d'une pièce généralement en spirale, enroulée autour d'un axe, la columelle (Lindner, 2012, p. 41-48). Les **Lamellibranches** ou **Bivalves** sont les plus couramment utilisés pour fabriquer des éléments de parure. Les coquilles sont formées de deux valves réunies par une charnière (Lindner, 2012, p. 143-144). La classe des **Scaphopodes** est représentée uniquement par la famille *Dentaliidae*. Il s'agit d'un coquillage de forme conique, arquée et ouverte aux extrémités (Lindner, 2012, p. 174).

2.1.1. Caractéristiques des espèces dont sont issues les coquilles

Classe :	Scaphopode	
Famille :	*Dentaliidae*	
Nom		
Antalis vulgaris (da Costa, 1778)		
Photographie : Une coquille de Dentale (Antalis vulgaris) récolté près de Roscoff, en France. Longueur : 42 mm (Hillewaert 1985).		

Caractéristiques de l'espèce :
Description :
• Tube légèrement incurvé ouvert aux deux extrémités (dont une est plus large) • La longueur de la coquille varie de 3 à 6 centimètres maximum. • Blanche et opaque, de nombreuses stries longitudinales du côté le plus fin, régulièrement coloré de brun (orange à noir).
Distribution géographique
• Mer du Nord, Manche, océan Atlantique, Méditerranée occidentale • Attesté dans le Golfe du Lion.
Fréquence actuelle :
Biotope :
Dans les fonds sableux et détritiques du plateau continental, des premiers mètres aux grandes profondeurs
Bibliographie
• (Ziemski, Müller, 2016) • (Dupont, 2003, p. 465) • (Inpn, 2020a)

Classe :	Gastéropodes	
Famille :	*Columbellidae*	
Nom		
Columbella rustica (Linnaeus, 1758)		
Photographie : *Columbella rustica,* (La Ciotat 13) (Miquel, 2013)		

Caractéristiques de l'espèce :

Description :

- La coquille mesure de 15 à 30 mm. Elle est spiralée, lisse et brillante. La spire mesure un tiers de la hauteur totale ; l'apex est pointu.
- Décors blancs et roux, flammules et taches, varient d'un individu à l'autre.

Distribution géographique :

- Atlantique Nord-Est, Méditerranée et mer Rouge

Fréquence actuelle :

- Très courante

Biotope :

- Dans les eaux peu profondes (3 à 12 m)
- Sur les rochers

Bibliographie :

- (Didierlaurent, Sabourin, 2018)

Classe :	Gastéropode	
Famille :	*Conidae*	
Nom		
*Conus ventricosus (*Gmelin, 1791)		
Photographie : Spécimen MNHN-IM-2000-2558, Saint-Tropez (83, France) (Mnhn, Reyens, 2004)		

Caractéristique de l'espèces :

Description :

- La forme générale fait penser à deux cônes de dimensions inégales. La plupart des spécimens mesurent 25 à 35 mm de longueur mais jusqu'à 75 mm. La largeur au niveau de l'épaulement est en moyenne de 20 à 30 mm.
- Sa couleur et ses dessins sont variables mais en général assez ternes : verdâtre avec des taches et des stries brunes ; deux larges bandes blanches transversales sur l'épaulement et vers le tiers inférieur du dernier tour. Espèce extrêmement polymorphe.

Distribution géographique :

- Méditerranée, Atlantique Est (Portugal, Canaries, Cap Vert)

Fréquence actuelle :

-

Biotope :

- En eau peu profonde, (espèce littorale) dans les baies abritées, parmi les pierres et les rochers.

Bibliographie :

- (Le Granché, Damerval, 2018a)

Classe :	Gastéropode	
Famille :	*Cypraeidae*	
Nom		
Photographie : (a) *Luria lurida* (Linnaeus 1758) Espagne, Ile de Alboran (Gofas 2013) (b) *Zonaria pyrum*, Italie, Ile de Lampedusa, Natural History Museum Rotterdam (Trausel and Slieker 2019). (c) *Naria spurca* (Linnaeus 1758) Espagne, Ile de Alboran (Gofas 2013)		

Caractéristique de l'espèces :

Description :

- Coquille ventrue ou piriforme, conique, ovoïde, globuleuse, fusiforme ou presque cylindrique, coloration variable, souvent avec des bandes transversales. Callosité au niveau de l'apex. Ouverture étroite avec des dents. Couche d'émail épaisse, brillante

Distribution géographique :

- *Cypraeidae* en Méditerranée avec les espèces *Luria Lurida* (avérée le long de la côte bleue et des Calanques)*, Zonaria pyrum* (avérée le long de la Côte Bleue)*, Naria spurca*, entre autres

Fréquence actuelle :

Biotope :

Bibliographie :

- (Lindner, 2012)
- (Inpn, 2020i)
- (Inpn, 2020b)

Classe :	Gastéropode	
Famille :	*Ranellidae*	
Nom		
Charonia Lampas		
Photographie : *Charonia lampas* Espagne, Iles Baléares, Mallorca, Palma, exemplaire pêché, Natural History Museum Rotterdam (Trausel and Slieker 2013)		

Caractéristiques de l'espèce :

Description :

- Il s'agit du plus grand coquillage de cette classe, en Méditerranée occidentale.
- Sa coquille est biconique avec un dernier tour de spire très développé.
- La couleur de la coquille, sous le periostracum, est marbrée de motifs bruns et blancs, s'appuyant sur les tubercules. La couleur générale est plus ou moins foncée selon les individus. Cette espèce est aussi reconnaissable par les deux rangées de gros tubercules arrondies sur le dernier tour, les douze tubercules brun foncé sur le bord labial de l'ouverture.

Distribution géographique :

- Sa distribution va du Nord-est de l'Atlantique (Irlande, Bretagne, et Pas de Calais) au-delà des côtes marocaines. Rare dans le golfe de Gascogne, sur la côte Basque et les côtes asturiennes espagnoles. En Méditerranée, on peut le trouver sur les côtes rocheuses du bassin occidental, en Espagne et en Afrique du Nord. Leur présence en Languedoc et en Provence est avérée.

Fréquence actuelle :

- Il s'agit d'une espèce actuellement protégée

Biotope :

- Cette espèce fréquente les fonds rocheux, avec des espaces sablonneux, jusqu'à 80 m de profondeur environ.

Bibliographie :

- (Barrabes, Bachelet, 2019)
- (Inpn, 2020c)

Classe :	Bivalves / Lamellibranches	
Famille :	*Cardiidae*	
Nom		
Cerastoderma edule		
Photographie : *Cerastoderma edule* Etang de Berre, 13 (Andre 2008)		

Caractéristiques de l'espèce :

Description :

- Espèce équivalve dont la forme globale et ronde et bombée. Chaque valve sont décorées par de fortes sculptures radiales ainsi que des stries de croissance concentriques.
- Taille moyenne comprise entre 1, 5 et 3, 5 cm, jusqu'à 5 cm.
- De beige à ocre en passant par le blanc. Blanc à l'intérieur. Parfois un trait jaune orangé au niveau des muscles adducteurs.

Distribution géographique :

- Atlantique Nord-Est, Manche et Méditerranée
- Dans le Golfe du Lion, avéré notamment le long de la Côte bleue et du Massif des Calanques, et dans la rade de Marseille

Fréquence actuelle :

- Très peu présente en Méditerranée

Biotope :

- Elle vit enfouie sous quelques centimètres de sable ou de vase. On la retrouve au bord des plages pas en profondeur. Dans des températures plutôt fraîches

Bibliographie :

- (Dupont, 2003)
- (Inpn, 2020h)
- (Conti *et al.*, 2016)

Classe :	Bivalves / Lamellibranches	
Famille :	*Glycymerididae*	
Nom		
Glycymeris sp.		
Photographie : (a) *Glycymeris glycymeris,* Salin de Giraud (13) (b) G*lycymeris pilosa*-Marseille (13) (Le Granché 1988)		

Caractéristiques de l'espèce :

Description :

- *Glycymeris glycymeris* : coquille presque circulaire, équivalve et équilatérale
  - De couleur blanche avec des lignes brunes à ocre rouge ondulées ou en zigzags. Stries de croissance concentriques visibles. Intérieur de la coquille le plus souvent blanc porcelaine. Diamètre moyen de 5 à 6 cm (jusqu'à 8 cm pour les plus âgés).
- *Glycymeris pilosa* : présence intérieurement de côtes rayonnantes espacées bien visibles et d'un périostracum velu

Distribution géographique :

- Méditerranée, Atlantique, Manche et mer du Nord
- Golfe du Lion pour *Glycymeris glycymeris*, avéré notamment dans la rade de Marseille

Biotope :

- Vit en colonie, dans les fonds de sable vaseux, grossier ou de graviers, entre l'étage médiolittoral inférieur et 100 m de profondeur.

Bibliographie :

- (Le Granché, Damerval, 2018b)
- (Le Granché, 2020)
- (Inpn, 2020g)
- (Dupont, 2003, p. 492)

Classe :	Bivalves / Lamellibranches	
Famille :	*Mytilidae*	
Nom		
Mytilus galloprovincialis Lamarck, 1819		
Photographie : *Mytilus galloprovincialis,* Bulgarie, Natural History Museum Rotterdam (Trausel and Slieker 2014)		

Caractéristiques de l'espèce :

Description :

- Coquille de forme oblongue, pointue à l'avant et nettement élargie à l'arrière. Valves symétriques
- Jusqu'à 12 cm de long.
- Noire, bleu ou d'un brun très foncé, à fines côtes.

Distribution géographique :

- En Méditerranée le long des côtes espagnoles, françaises et italiennes.
- Avérée le long de la côte bleue, des Calanques et dans la Rade de Marseille.

Fréquence actuelle :

- Très fréquente

Biotope :

- En groupes serrés le long du littoral

Bibliographie :

- (Didierlaurent, Müller, 2016)
- (Inpn, 2020d)

2.1.2. Composition et structure des os

Les os sont les organes passifs de la locomotion. Ils sont durs, rigides, et généralement de tons blanc à jaune. Ils permettent d'agir sur les muscles et de protéger certains organes. Ils servent de réservoirs de substances minérales et leur moelle intervient dans la production des éléments figurés du sang (Barone, 1986, p. 33).

L'os est constitué de plusieurs tissus qui s'agencent : le tissu osseux, le périoste, le tissu cartilagineux, et la moelle osseuse. Le périoste entoure l'os et permet la croissance de l'os et la liaison avec les tendons et les ligaments (Barone, 1986, p. 57). Le tissu cartilagineux assure le fonctionnement des articulations. C'est également un des acteurs dans la croissance du squelette (Barone, 1986, p. 58-59). La moelle osseuse produit les cellules sanguines (White et Folkens 2005, p. 42).

Le **tissu osseux** forme la grande majorité de l'os. Il sert à la rigidité nécessaire pour le mouvement et constitue une réserve en sels minéraux. C'est la partie de l'os qui a été **utilisée par les artisans**. Il est composé d'une substance fondamentale, de fibres collagènes et de cellules. La substance fondamentale est formée d'une matrice organique, l'osséine, sur laquelle se fixent les sels minéraux. C'est le mélange entre minéral et organique qui donne à l'os ses propriétés mécaniques telles que sa flexibilité et sa rigidité. Ses propriétés évoluent en fonction de l'âge de l'individu. La minéralisation s'intensifie avec l'âge, l'os devient alors plus fragile (Barone, 1986, p. 49-50). Les fibres de collagène sont noyées dans cette substance fondamentale. Elles sont parallèles entre elles formant ainsi la structure des lamelles. Les fibres à l'intérieur des lamelles présentent des angles jusqu'à 90° avec les lamelles adjacentes (Barone, 1986, p. 50). Les cellules osseuses (ostéocytes) se situent entre les lamelles osseuses et quelques fois à l'intérieur (Barone, 1986, p. 51). Plusieurs types de tissus osseux (périostal, haversien, spongieux) sont différenciés, mais c'est le **tissu haversien qui est utilisé pour l'industrie osseuse** et qui possède une forte valeur mécanique (White, Folkens, 2005, p. 42-43). Cette structure définitive présente deux variables : **l'os compact** qui est mécaniquement résistant et caractérisé par une matrice minéralisée disposée en lamelles parallèles et concentriques ; et l'os spongieux qui est un tissu haversien très poreux du fait de son importante irrigation en sang qui forme l'épaisseur interne de l'os (Barone, 1986, p. 53-55 ; White, Folkens, 2005, p. 40).

La composition de la structure dépend de la **morphologie de l'os**. Celle-ci est divisée en trois grandes catégories :

- **Les os longs** (Figure 8) qui sont présents dans les membres. Leur diaphyse est constituée d'un épais tissu compact qui abrite la cavité médullaire, tandis que les épiphyses sont composées essentiellement de tissu spongieux recouvert par une fine couche de tissu osseux compact. Ils regroupent tibia, fémur, phalanges, etc. ;
- Les **os courts** sont présents dans les extrémités des membres ou dans le squelette axial. Leur corps est formé par un épais tissu osseux spongieux recouvert par une couche superficielle d'os compact. Tout comme les os plats, ils ne renferment généralement pas de cavité médullaire ;
- Et les **os plats** sont composés de deux couches de tissu osseux compact qui entourent une épaisseur de tissu osseux spongieux (Christensen, 2004, p. 18).

2.1.3. Caractéristiques des espèces dont sont issues les os

<table>
<tr><td>Classe :</td><td>Actinoptérygiens</td><td rowspan="5">
</td></tr>
<tr><td>Famille :</td><td>Esocidae</td></tr>
<tr><td>Nom</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Esox lucius</td></tr>
<tr><td colspan="2">Photographie : Esox lucius, Lac de Bousse, Valais, Suisse (Lonfat, 2006)</td></tr>
</table>

Caractéristiques de l'espèce :

Description :

- **Forme « en balle de fusil ».**
- Les nageoires impaires sont en arrière de l'animal lui permettant d'accélérer rapidement. La mandibule est plus longue que la mâchoire supérieure.
- La robe va du vert clair au noir. Les flancs sont plus clairs avec des bandes transversales plus foncées
- Sa taille est en moyenne de 50 à 60 cm.

Distribution géographique :

- En Europe : de l'Atlantique à l'est de la Sibérie et de la Norvège au Nord de l'Italie. Présent partout en France et en Belgique.

Fréquence actuelle :

- Considéré comme « quasi menacé »

Biotope :

- Dans les eaux douces transparentes avec un couvert végétal important.
- Lacs, cours d'eau, méandres et bras morts : dans les eaux peu profondes avec un faible courant. Il vit dans des eaux de 10 à 23°.

Bibliographie :

- (Inpn, 2020e)
- (Parlier *et al.*, 2019)

2.1.4. Composition et structure des dents

Les dents sont composées d'une **couronne** et, dans les cas de celles à croissance limitée, d'une Elles sont composées de dentines recouvertes par de l'émail sur la couronne et de cément sur la racine (Poplin, 2004, p. 12). La **dentine** est la substance majoritaire de la dent. Elle est dure et compacte. Les cellules qui la composent sont comparables à celles de l'os, mais leur organisation

diffère (Barone, 1997, p. 111-113). **L'émail** est une substance très dure, recouvrant uniquement les couronnes. Il est minéralisé à un haut degré et contient très peu de matière organique (Barone, 1997, p. 113). Le **cément** recouvre les racines. Dure et gris jaunâtre, sa composition est proche de l'os (Barone, 1997, p. 115). La dent est également composée de pulpe dentaire, mais celle-ci ne se conserve pas.

2.1.5. Composition et structure du bois de cervidés

Les bois des cervidés sont composés d'un **tissu compact** dont la composition est similaire à celle de l'os. Il contient cependant, plus de collagène rendant les bois plus souples. Leur croissance rapide (jusqu'à 2 cm par jour) entraîne la formation d'un tissu compact et spongieux qui se développe pendant quatre mois jusqu'à leur chute. La forme dépend de l'espèce (Christensen, 2004, p. 20).

2.1.6. Caractéristiques des espèces dont sont issues les dents

Classe :	Mammifère	
Famille :	*Canidae*	
Nom		
Vulpes vulpes		
Photographie : Par Peter Trimming — Fox Study		

Caractéristiques de l'espèce :
Description :
• La coloration des renards roux va du rouge jaunâtre pâle au brun rougeâtre profond sur les parties supérieures et au blanc sur la face inférieure. La partie inférieure des pattes et la queue sont généralement noir. Les renards roux sont les plus grands des espèces de Vulpes.
Distribution géographique :
• Les renards roux sont présents dans une grande partie de l'hémisphère nord. Cette espèce a la plus grande distribution de tous les canidés.
Fréquence actuelle :
• Courant
Biotope :
• Les renards roux utilisent un large éventail d'habitats, notamment la forêt, la toundra, les prairies, le désert, les montagnes, les terres agricoles. Ils préfèrent les communautés végétales mixtes, telles que les habitats de lisière et les broussailles et forêts mixtes. On les trouve du niveau de la mer jusqu'à 4500 mètres.
Bibliographie :
• (Inpn, 2020f) • (Vigne, Pascal, 2003)

Classe :	Mammifère	
Famille :	*Mustelidae*	
Nom		
Meles meles		
Photographie : Meles meles, Jeroen van der Kooij		

Caractéristiques de l'espèce :

Description :

- Corps trapu avec des membres courts et robustes et une queue courte. Rayures sombres distinctives du nez jusqu'à chaque oreille séparées par une bande médiane blanche. Le pelage dorsal est gris grisé. Le pelage ventral a tendance à être gris foncé ou noir. Les blaireaux d'Eurasie ont des molaires aplaties, de petites incisives et des canines proéminentes. Les dents du blaireau d'Eurasie sont bien adaptées à un régime omnivore.

Distribution géographique :

- Très répandu dans toute la région du Paléarctique. On les trouve de l'Irlande jusqu'à l'Espagne et jusqu'aux frontières orientales de la Russie, de la Chine et du Japon.

Biotope :

- Forêts de feuillus, de conifères ou mixtes adjacentes aux champs ouverts.
- Haies, des broussailles et des habitats fluviaux ainsi que des terres agricoles, des prairies, des steppes et des semi-déserts.
- Ils préfèrent les zones couvertes d'arbres, d'arbustes et de rochers qui recouvrent l'entrée de leur lieu de fixation.
- L'altitude moyenne des blaireaux d'Eurasie est de 1000 m.

Bibliographie :

- (Delahay *et al.*, 2008)
- (Inpn, 2020a)

2.2 Caractéristiques des roches et minéraux

Type :	Minéraux	
Classe :	Métal	
Matière :		
Or		
Photographie : Pépite d'or (Meller *et al.*, 2014)		

Caractéristiques de la matière :

Composition et structure :

- Minéral natif se retrouvant sous différente forme (écaille, grain, fragment)
    - Et de rare fois sous forme de cristaux octaèdre ou de masses arrondies irrégulières (pépite)
- Très malléable, dureté Mohs de 2,5 à 3
- Il est naturellement et souvent allié à de l'argent, mais aussi du cuivre, de bismuth, d'étain et de platine
- L'or est inaltérable. Il garde ainsi sa couleur jaune doté de teinte rouge (plus ou moins clair en fonction du taux d'argent) et son éclat métallique (Dietrich, 1988, p. 84)

Origine :

- Peut se retrouver dans de nombreux types de gisements primaires sous forme de filon, ou secondaires dans les alluvions (Dietrich, 1988, p. 85).
- Dans des veines de roches sédimentaires au Nord du Gard ou associé au quartz dans la Montagne Noire ou encore dans les dépôts alluviaux de l'Ariège et ses affluents, le Gardons, ou encore les Pyrénées et les Alpes du sud (Barge, 1982, p. 31 ; Dietrich, 1988, p. 85).

Acquisition :

- Récupération assez facile avec la technique de l'orpaillage dans les rivières pour récupérer des pépites plus ou moins grosses
    - Exploitation des gisement primaire à partir de l'Âge du Fer (Eluère, 2002, p. 239).
    - Aucune étude récente sur la provenance d'or Néolithique en France
        - Toutefois en Espagne les dernières études démontrent une origine probablement alluviale de l'or (Rovira Hortalà *et al.*, 2014, p. 543 ; Murillo-Barroso, 2016, p. 301)

Bibliographie :

- (Dietrich, 1988, p. 84-85)
- (Eluère, 2002)
- (Murillo-Barroso, 2016)
- (Rovira Hortalà *et al.*, 2014)
- (Barge, 1982, p. 31)
- (Schumann, 2007, p. 102)

Type :	Minéraux	
Classe :	Métal	
Matière :		
Cuivre		
Photographie : cristaux de cuivre natif Par Didier Descouens,		

Caractéristiques de la matière :

Composition et structure :

- Souvent retrouvé sous forme de *« […] masse ramuleuse, dendritiques, en « feuilles » très contournées et déchiquetées, parfois même on les trouve sous forme pulvérulente. Les cristaux nets sont peu fréquents, souvent déformés, et généralement groupés en dendrites de cubes, d'octaèdres, etc. »* (Dietrich, 1988, p. 44).
- Très malléable : Dureté Mohs de 2,5 à 3, fond à 1083 °C
- Peut contenir plus ou moins d'argent, d'arsenic, de fer, de bismuth, d'antimoine, de mercure, et de germanium.
- De rose clair au rouge orangé
  - Toutefois se dégrade très vite pour prendre une couleur brune
  - Et se transformé en azurite et en malachite (Barge, 1982, p. 29 ; Dietrich, 1988, p. 44)

Origine :

- Souvent en petite quantité dans les roches basaltiques, les grès et les conglomérats.
- Sous formes de gisement primaire ou secondaire (plus nombreux en Europe).
- Très présent dans le Languedoc (les Corbières) et dans l'Aveyron mais aussi dans les Hautes-Alpes (Saint-Véran) ou encore les Alpes-Maritimes.

Acquisition :

- Exploité sous forme de mines
  - Par percussion directe et abattage au feu
    - Minerai ensuite concassé et déposé dans des foyers à l'état de poussière pour être transformé en scories qui sont aussi concassée afin de récupérer les billes de cuivre à l'intérieur (Laroche, 2019, p. 98-101).

Bibliographie :

- (Laroche, 2019)
- (Barge, 1982, p. 29)
- (Dietrich, 1988, p. 44)
- (Schumann, 2007, p. 124)

Type :	Minéral	
Classe :	Carbonate	
Matière :		
Calcite		
Photographie : domaine public		

Caractéristiques de la matière :

Composition et structure :

- Formule chimique
  - C'est un carbonate de calcium ($CaCO_3$), calcium peut être remplacer par fer, manganèse, mais aussi le cobalt, le zinc, le plomb, le barium, le strontium et le magnésium entrainant des variations dans les propriétés physiques.
- Forme cristal
  - Système cristallin rhomboédrique sous forme de cristaux très variés
- Dureté : 3 sur l'échelle de Mohs
  - *« La calcite présente un clivage extrêmement facile qui la fragilise et rend sa taille délicate malgré une dureté peu élevée, ceci explique sans doute qu'elle ait été utilisée presque uniquement à la fabrication de perles. De même, sa fragilité est la raison pour laquelle ce matériau n'a pas été employé à une échelle aussi importante que la relative facilité à se le procurer pourrait le laisser supposer. »* (Roscian *et al.*, 1992, p. 224)
- Présence d'inclusions solides telles que malachite, hématite, chlorites, etc. Entrainant également des différences dans les couleurs
  - Incolore et transparente lorsqu'elle est très pure,
  - Elle peut être différemment colorée : jaune miel, brune, rose, rougeâtre, bleu pâle, bleu lavande, verdâtre, grisâtre, etc.
  - Éclat vitreux, parfois légèrement nacrée ou irisée sur les faces de clivage.

Origine :

- Type gisement
  - Nombreux types différents pour la calcite en tant que telle
  - Le long de fissures, diaclases, géodes, aux dépôts de sources, à la concrétion de grotte
- Localisation : Très courant dans tous le Sud-est en veines isolés ou associées aux filons métallifères (Barge, 1982, p. 29 ; Dietrich, 1988, p. 32-33 ; Roscian *et al.*, 1992, p. 224)

Acquisition :

- Pas de données dessus mais les techniques d'acquisition de ramassage, extraction limitée dans l'espace, ou récupération sur un stalagmite possibles

Bibliographie :

(Dietrich, 1988, p. 32-33)
(Roscian *et al.*, 1992, p. 224)
(Barge, 1982, p. 29)
(Schumann, 2007, p. 70)

Type :	Minéral	
Classe :	Silicate	
Matière :		
Quartz		
Photographie : quartz droit. Ex boel gisement: vilette, aubonfilon.com		

Caractéristiques de la matière :

Composition et structure :

- Formule chimique
  - Silicate du groupe de la silice SiO_2
- Forme cristal
  - Prisme à six faces parallèles coiffé d'une pyramide, l'autre extrémité du prisme étant une cassure résultant de la séparation du cristal avec son support
- Dureté : 7 sur échelle de Mohs
  - Très dur
- De rares et faibles traces de lithium, sodium, potassium, aluminium, fer, manganèse
- Couleur : blanc, jaune rose, vert, bleu, souvent opaque
  - Sur une cassure fraîche, il a un éclat vitreux, d'aspect un peu gras
  - Mais parfois complètement incolore et transparent (Barge, 1982, p. 31 ; Dietrich, 1988, p. 94-95)

Origine :

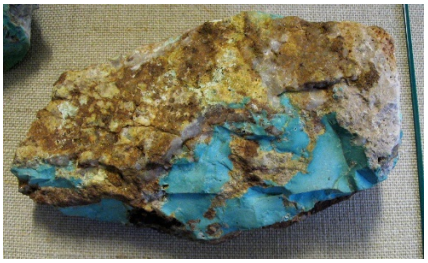
- Type gisement : Sous forme de filons
- Localisation
  - Dans le socle cristallin des Massifs des Maures, du Tanneron, et de l'Esterel (var), mais rare et peu propice à la taille.
  - Dans les sédiments du Trias supérieur (Var et Alpes-de-Haute-Provence), dans les marnes Oligocène de la Vallée du Largues, dans les bans de grès et de calcaire du Jurassique jusqu'à l'Oligocène (Alpes-de-Haute-Provence et Hautes-Alpes), Les grès oligocènes du massif des Trois-Evêchés (Hautes-Alpes et Savoie), les formations du Permien des hautes vallées de la Roya et de la Vésubie, Les filons de socle et les fentes alpines (Hautes-Alpes et Isère) (Rostan, 2005).

Acquisition :

- Pas de données dessus mais les techniques d'acquisition de ramassage, extraction limitée dans l'espace, ou récupération sur un stalagmite possibles

Bibliographie :

(Barge, 1982, p. 31)
(Dietrich, 1988, p. 94-95)
(Rostan, 2005)
(Schumann, 2007, p. 36)

Type :	Minéral	
Classe :	Phosphate	
Matière :		
Turquoise		
Photographie : Turquoise et quartz - Arizona, États-Unis, Domaine public,		

Caractéristiques de la matière :

Composition et structure :

- Formule chimique
  - Il s'agit d'une espèce minérale formée de phosphate hydraté de cuivre et d'aluminium dont la composition chimique est $CuAl_6$ $(PO_4)_4$ $(OH)_8$, 2H2O du système triclinique.
- Forme cristal
  - Ce minéral se présente le plus souvent sous la forme de globules radiés, ou de masses compactes et rognons dans certaines roches sédimentaires.
- Dureté
  - Moyenne : Mohs de 5 à 6
  - Mais devient poreuse avec les altérations
- Parfois du fer
- Couleur éclat
  - Sa couleur varie entre le bleu pâle, bleu vert, et le vert clair avec des veines ocres, brunes ou noires de limonite ou de jaspe (Dietrich, 1988 ; Foucault, Raoult, 2005, p. 112-113)
  - Blanchit avec le temps

Origine :

- La question de l'origine des turquoises est problématique. En effet, contrairement aux travaux effectués sur les variscites, aucun modèle géochimique n'a encore pu être proposé afin d'y répondre (Querré *et al.*, 2019a, p. 111)
- *« Dans la nature, la variscite est souvent associée à la turquoise, toutes deux étant des phosphates d'aluminium hydratés, le second contenant du cuivre contrairement au premier. Lors des analyses des échantillons en callaïs par PIXE, il arrive que la matière minérale brunisse sous l'impact des protons. […], il est presque toujours marqué à très marqué pour la turquoise. […]. Il correspond probablement à une modification de la matière sans que l'on dispose actuellement d'une réelle explication (…). Ce changement de couleur de la turquoise, lorsqu'il est prononcé interdit toute analyse prolongée des perles et pendeloques archéologiques afin de ne pas risquer de nuire à leur esthétique. Il existe de nombreuses recherches sur la provenance de la turquoise car elle a été utilisée par de nombreuses cultures des quatre continents : cultures mésoaméricaines et précolombiennes du sud-ouest de l'Amérique, Égypte pharaonique, Sarmates des steppes*

sibériennes ou encore cultures néolithiques d'Europe centrale […] » (Querré *et al.*, 2019a, p. 111) • Certaines analyses sont basées sur les concentrations en éléments en traces, d'autres sur les Terres Rares (Qin *et al.*, 2015, p. 796-798). Mais elles ne font pas consensus (Mathien, 2001, p. 104-105) et nécessite la destruction d'une partie de l'objet. « *L'analyse des isotopes stables de l'hydrogène et de cuivre apparaît comme une méthode prometteuse pour reconstruire les réseaux d'échange de turquoise préhistorique dans le sud-ouest des États-Unis (Hull et al., 2008 ; Hull et al., 2014). »* (Querré *et al.*, 2019a, p. 111) • Gîte de Montebras, Creuse. En dehors de cette exploitation, aucune trace d'excavation préhistorique n'a été mise en évidence. Mais des pièces préhistoriques y ont été retrouvées. Patureau 2013 repris par (Querré *et al.*, 2019a, p. 111)
Acquisition :
• Pas de données dessus mais les techniques d'acquisition de ramassage, extraction limitée dans l'espace, ou récupération sur un stalagmite possibles
Bibliographie :
• (Foucault, Raoult, 2005, p. 342) • (Dietrich, 1988, p. 112-114) • (Qin *et al.*, 2015) • (Mathien, 2001) • (Schumann, 2007, p. 172)

Type :	Minéral	
Classe :	Phosphate	
Matière :		
Variscite		
Photographie : Variscite - La Floquerie, Pannecé, France, Didier Descouens		

Caractéristiques de la matière :

Composition et structure :

- Formule chimique
  - La variscite est un phosphate d'aluminium dihydraté ($AlPO_4.2H_2O$), du fer peut parfois remplacer une partie de l'aluminium ainsi que du chrome, du cuivre et du nickel (Dietrich, 1988, p. 115-116).
- Forme cristal
  - La variscite forme des agrégats de microcristaux selon deux type de minéralisation : stratiforme et filonienne dont la structure varie
    - Laminaire, nodulaire, massive
      - Laminaire : des couches d'environ 5 mm d'épaisseur, avec une texture massive, laminaire ou fibreuse
      - *« […] nodulaire, l'épaisseur des couches atteint deux ou trois centimètres. Ces couches sont formées par des masses de nodules ou par des nodules dispersés dans une matrice siliceuse. »* Ces nodules, peuvent avoir une texture multi laminée, concentrique et parfois fibro-radiée
      - *« Enfin, la variscite à structure massive peut être formée par des niveaux lenticulaires de variscite de plusieurs centimètres d'épaisseur et présente une texture nodulaire. La variscite filonienne, qui est généralement massive, peut se trouver en remplissage de petites fractures anastomosées dans les roches siliceuses ou associée à des filons de quartz (Moro et al., 1995a et b) (fig. 5A et B). »* (Fernández *et al.*, 2019, p. 12-13)
- Dureté
  - De 3,5 à 4,5 sur l'échelle de Mohs
- D'autres aluminophosphates sont proches de la variscite comme la métavariscite, la crandallite, la wavellite, la turquoise, etc. Ces minéraux sont d'ailleurs présents sur les mêmes gisements que la variscite
- Couleur éclat
  - Sa couleur varie du blanchâtre au vert-bleu, vert-jaune.
  - Change de couleur en fonction de la structure (Moro *et al.*, 1997, p. 24-25)

Origine :

• Type gisement
  ○ *« Les séries sédimentaires contenant les minéralisations de variscite sont majoritairement d'âge Silurien (environ 445 à 420 Ma), plus rarement Dévonien inférieur (jusqu'à 400 Ma).* »(Fernández *et al.*, 2019, p. 9)
  ○ *« Elles ont été déformées au cours de l'orogenèse varisque (environ 360 à 300 Ma) et ont subi un métamorphisme plus ou moins important. Ces séries sont majoritairement constituées de sédiments fins siliciclastiques (siltites et argilites) parfois métamorphisés (schistes et ardoises) dans lesquels s'intercalent des roches siliceuses noires et grises appelées lydiennes, phtanites ou cherts. »* (Fernández *et al.*, 2019, p. 10)
• Localisation
  ○ En péninsule Ibérique, essentiellement entre la Zone Centre Ibérique et la Zone d'Ossa Morena.
  ○ France (Pannecé, Loire-Atlantique), en Sardaigne (Province du Sarrabús) (Fernández *et al.*, 2019, p. 10)

Acquisition :
• Extraction dans mines (Odriozola, Villalobos García, 2015 ; Villalobos García, 2015 ; Odriozola *et al.*, 2016 ; Villalobos García, Odriozola, 2016 ; Bosch Argilagós, 2019 ; Domínguez Bella, Ramos Muñoz, 2019 ; Fábregas Valcarce, Rodríguez-Rellán, 2019)
Bibliographie :
• (Dietrich, 1988, p. 115-116) • (Fernández *et al.*, 2019, p. 10) • (Querré *et al.*, 2019b)

Type :	Roche	
Classe :	Sédimentaire	
Matière :		
Calcaire		
Photographie : Calcaire à corbicules, Europe, France, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Bouches-du-Rhône, Trets, Damien Mollex		

Caractéristiques de la matière :

Composition et structure :

- Roche sédimentaire carbonatée contenant au moins 50% de calcite $CaCO_3$
  - Accompagnée d'un peu de dolomite, d'aragonite, de sidérite.
  - Ils contiennent souvent des fossiles
- Les calcaires sont de faible dureté.
- Origine :
  - Accumulation de squelettes ou de coquilles calcaires.
  - Quelques calcaires résultent de précipitations chimiques ou biochimiques.
- Contient également des argiles, des dolomites, des glauconie, de quartz, de silice
- Couleur éclat
  - Qui vont faire varier la textures (grains fins ou grossier)
  - Couleur blanc, gris jaunâtre

Origine :

- Type gisement
  - Les calcaires sont très divers et se présentent en bancs d'épaisseur variable (calcaires lités), alternant ou non avec des marnes ou des argiles, ou en masses peu ou pas stratifiées (calcaires massifs).
  - Calcaire marin
    - Calcaire Urgonien Calcaire blanc : Calanques
    - Calcaire Burdigalien : blanc gris ou beige orangé
    - Calcaire Coniacien Mornas
  - Calcaire continentaux
    - Calcaire Lacustre : Bassin d'Aix : blanc-gris
    - Calcaire palustre (paléosol) Forcalquier
    - Calcaire d'épigénie de nappe d'eau souterraine : Vitrolles

▪ Calcaire d'émergence de sources : tufs et travertins, Marseille ▪ Calcaire d'origine karstique ▪ Calcaire d'origine microbiologique, Alpilles (Foucault, Raoult, 2005, p. 49-50 ; Triat, 2015, p. 179-194)
Acquisition :
• Acquisition par ramassage, récupération ?
Bibliographie :
• (Barge, 1982, p. 28-29) • (Dietrich, 1988, p. 29-30) • (Foucault, Raoult, 2005, p. 49-50) • (Triat, 2015, p. 179-194) • (Schumann, 2007, p. 280-284)

Type :	Roche	
Classe :	Sédimentaire	
Matière :		
Lignite		
Photographie :		

Caractéristiques de la matière :

Composition et structure :

- Roche *« organogène et essentiellement formée de débris végétaux. Ceux-ci ont subi une évolution complexe (la carbonification, ou carbonisation) avec enrichissement en carbone, déshydratation et appauvrissement en matières volatiles (avec pertes en H et O), en fonction de l'augmentation de T et P, par enfouissement sous d'autres roches sédimentaires, ou par métamorphisme. »* (Foucault, Raoult, 2005, p. 63)
- Le jais est une variété de lignite :
  - Noir,
  - A Cassure conchoïdale,
  - Dureté faible à moyenne de 2,4 à 4 sur l'échelle de Mohs (Dietrich, 1988).

Origine :

- Des gisements de lignite sont présents en Provence près de Piolenc et au sud de Bollène dans le Vaucluse (Champenois *et al.*, 1971, p. 4 et 7).
- Les gisements les plus connus en France de jais sont ceux de Peynier (Bouches-du-Rhône) et de Sainte-Colombe-sur-l'Hers dans l'Aude (Dietrich, 1988, p. 68).

Acquisition :

Bibliographie :

- (Foucault, Raoult, 2005, p. 63)
- (Champenois *et al.*, 1971, p. 4 et 7)
- (Dietrich, 1988, p. 68 et 72-73)

Type :	Roche	
Classe :	Sédimentaire	
Matière :		
Grès		
Photographie :		

Caractéristiques de la matière :
Composition et structure :
• *« Roche sédimentaire détritique terrigène composée à 85 % au moins de grains de quartz plus ou moins arrondis, de 1/16 mm (62,5 µm) à 2 mm »* (Foucault, Raoult, 2005, p. 157). • Dureté et couleur dépendent du ciment (Dietrich, 1988, p. 61 ; Foucault, Raoult, 2005, p. 157).
Origine :
• Roche commune, présente en Provence (Dietrich, 1988, p. 61 ; Triat, 2015, p. 229-231)
Acquisition :
Bibliographie :
• (Dietrich, 1988, p. 61) • (Foucault, Raoult, 2005, p. 157) • (Triat, 2015, p. 229-231)

Type :	Roche	
Classe :	Métamorphique	
Matière :		
Micaschite		
Photographie : Domaine public		

Caractéristiques de la matière :

Composition et structure :

- *« Roche métamorphique commune, épi- à mésozonale, à grain généralement moyen, à schistosité et foliation marquées, riche en lamelles de mica visibles à l'œil nu, d'où une structure lépidoblastique et un débit facile en plaquettes (quelques mm ou cm) à surface brillante, claire ou sombre selon la couleur du mica. Les minéraux constitutifs sont les micas, très abondants (biotite et/ou muscovite), le quartz, en cristaux visibles à l'oeil, dispersés ou groupés, en minces lits discontinus, les feldspaths peu nombreux (< 20 %) et microscopiques (différence d'avec les gneiss) ; les autres minéraux possibles sont très variés (selon la richesse en Al2O3, Ca,...), et sont souvent sous forme de porphyroblastes (d'où le nom de micaschiste à minéraux) avec : silicates d'alumine, staurotide, cordiérite, grenat, humite, trémolite,... Les variétés sont désignées d'après les minéraux : micaschiste à andalousite, à grenat, ... micaschiste calcifère si la calcite abonde (souvent alors sous forme de cristaux engrenés donnant de minces lits clairs). »* (Foucault, Raoult, 2005, p. 207-208)

Origine :

- Dans les zones métamorphiques qui sont largement répandues dans le Sud de la France (Roscian *et al.*, 1992, p. 228)
- Massif des Maures (Triat, 2015, p. 154-155)

Acquisition :

- Acquisition par ramassage, récupération ?

Bibliographie :

- (Foucault, Raoult, 2005, p. 207-208)
- (Roscian *et al.*, 1992, p. 228)
- (Triat, 2015)
- (Schumann, 2007, p. 312)

Type :	Roche	
Classe :	Métamorphique	
Matière :		
Jadéite		
Photographie :		

Caractéristiques de la matière :

Composition et structure :

- Les jadéitites résultent du métamorphisme sous HP/BT de granites ou de dérivés acides (Thirault, 2001, p. 89)
- Composées principalement de jadéite
  - Forme cristal :
    - Agrégats massifs et compacts
  - Dureté
    - Très tenace difficile à briser
    - 6,5 à 7 sur l'échelle de Mohs (Dietrich, 1988, p. 67)
- Couleur éclat
  - vert clair à blanchâtre (Thirault, 2001, p. 89)
- Identification
- Difficile à l'œil de les distinguer des omphacitites

Origine :

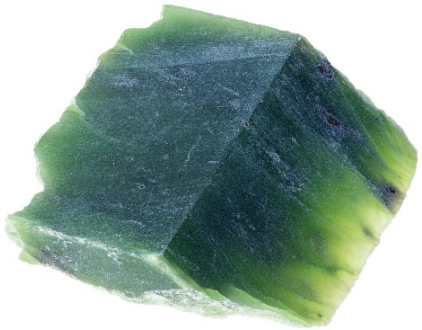
- Sur le Monte Mucrone au débouché du Val d'Aoste
- Dans le massif du Mont-Viso
- Dans le Queyras (Ricq-de Bouard 1996, p. 34, Ricq-De Bouard *et al.*, 1990, p. 132 ; Thirault, 2001 ; PéTrequin *et al.*, 2012).

Acquisition :

- Ramassage et extraction par le feu (PéTrequin, Pétrequin, 2012, p. 233)

Bibliographie :

- (Dietrich, 1988, p. 67)
- (Thirault, 2001, p. 89)
- (Ricq-De Bouard *et al.*, 1990)
- (PéTrequin, Pétrequin, 2012 ; PéTrequin *et al.*, 2012)
- (Schumann, 2007, p. 168)

Type :	Roche	
Classe :	Métamorphique	
Matière :		
Néphrite		
Photographie :		

Caractéristiques de la matière :
Composition et structure :
• Constituée par un feutrage extrêmement compact et tenace de très fines aiguilles de trémolite • De couleur blanche à verte (Foucault, Raoult, 2005, p. 177)
Origine :
• Présente dans les Alpes et près de Gènes.
Acquisition :
Bibliographie :
• (Foucault, Raoult, 2005, p. 177) • (Dietrich, 1988, p. 79-80) • (Schumann, 2007, p. 86) • (Stalder, 1998, p. 25)

	Roche	
Classe :	Métamorphique	
Matière :		
Serpentinite		
Photographie :		

Caractéristiques de la matière :

Composition et structure :

- *« Roche dérivant, par altération et/ou métamorphisme, de roche magmatique basiques ou ultrabasiques, et composée en totalité, ou presque, de chrysotile et/ou d'antigorite, ces deux minéraux étant regroupés sous le nom de serpentine, accompagnés d'oxydes de fer, et parfois de résidus des minéraux originels. »* (Foucault, Raoult, 2005, p. 301)
- La serpentine est un groupe de minéraux très similaires partageant la même structure cristalline et quasiment la même formule chimique, [Mg6(OH)8][Si4O10] : l'antigorite, la lizardite et le chrysotil
- Entre 2,5 et 3,5 Mohs
- *« La roche est compacte, assez tendre, verte avec des tons variés, sombres et claires en plages irrégulières rappelant la peau de serpent d'où elle tient son nom. »* (Foucault, Raoult, 2005, p. 301)

Origine :

- Serpentine dans les Pyrénées, le Massif central et les Maures (Dietrich, 1988, p. 105)
- Présente dans les Alpes par exemple dans le massif de Montgenèvre, Hautes-Alpes (Boudier, 1971, p. 334)

Acquisition :

Bibliographie :

- (Dietrich, 1988, p. 105)
- (Foucault, Raoult, 2005, p. 301)
- (Schumann, 2007, p. 88 et 322)
- (Boudier, 1971, p. 334)

Type :	Roche	
Classe :	Métamorphique	
Matière :		
Stéatite		
Photographie : Geology.com		

Caractéristiques de la matière :

Composition et structure de la roche :

- Enchevêtrement de fines paillettes de talc : Hydrosilicate de magnésium cristallisé riche en chlorite et d'autres minéraux (Barge, 1982, p. 32)
- Masse feuilletée ou amas fibreux
- Très tendre, mais compact étant donné l'enchevêtrement de ses cristaux ; facile à travailler (Barge, 1982, p. 32 ; Roscian *et al.*, 1992, p. 222)
- Couleur éclat
  - Ces différents minéraux donnent des couleurs différentes à la stéatite
  - Blanc verdâtre, jaunâtre, bleuâtre, gris plus ou moins foncé, marron de différentes nuances (Dietrich, 1988, p. 110)
  - Stéatite rouge : oxyde de fer dedans (Santallier *et al.*, 1997, p. 60)
- Eclat gras savonneux

Composition et structure du talc :

- Silicate du groupe de la kaolinite
- Formule chimique : minéral phylliteux $[Mg_3(OH)_2](Si_4O_{10})$
- Forme cristal système cristallin monoclinique sous forme de cristaux mais souvent en masse grenue = stéatite (Barge, 1982, p. 32 ; Roscian *et al.*, 1992, p. 222)
- Dureté
  - Echelle de Mohs 2,6 à 2,8
  - Clivage sur base parfait
- Parfois associé à divers autres minéraux comme les chlorites, la pyrite, etc. » (Dietrich, 1988, p. 108)

Origine :

- Type gisement
  - « Le talc peut se former soit par altération hydrothermale des roches basiques et ultrabasiques, soit par métamorphisme de contact des terrains dolomitiques en particulier. »(Barge, 1982, p. 32 ; Roscian *et al.*, 1992, p. 222)
- Localisation
  - Partie orientale des Pyrénées : Pyrénées Orientales, Aude et Ariège

○ Alpes occidentale notamment sur versant italien ○ Minéral secondaire dans le sud du Massif central
Acquisition :
Bibliographie :
• (Barge, 1982, p. 32) • (Boutin, 2016, p. 93-95) • (Dietrich, 1988, p. 107-111) • (Roscian *et al.*, 1992, p. 222) • (Santallier *et al.*, 1997, p. 60) • (Schumann, 2007, p. 84)

3. Schémas théoriques des traces en fonction de la localisation, de l'étendue et de l'intensité

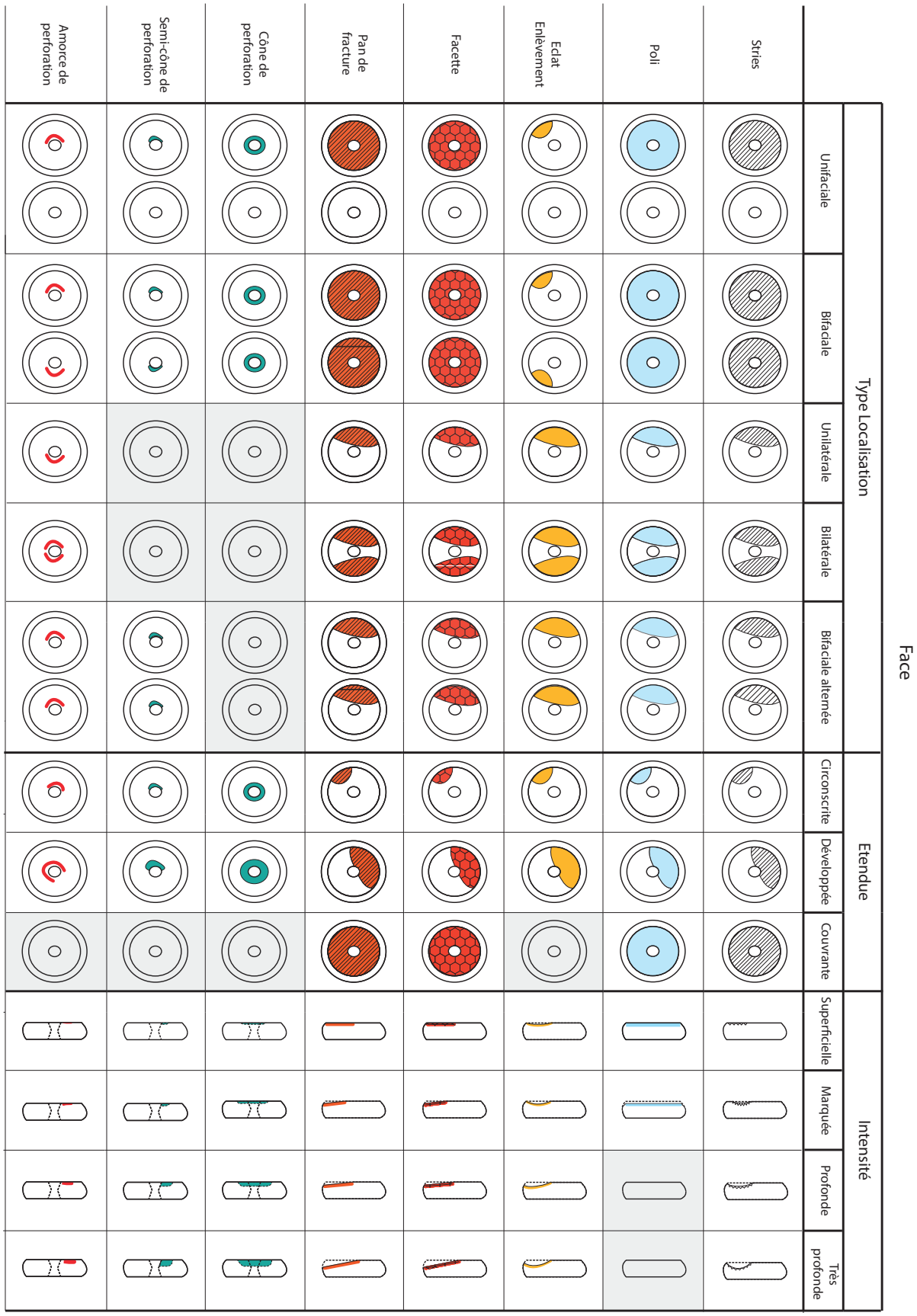


Figure 2 : Schéma théorique des traces d'origine technique sur les faces des objets de volume géométrique de type plat. En gris, les combinaisons impossibles.

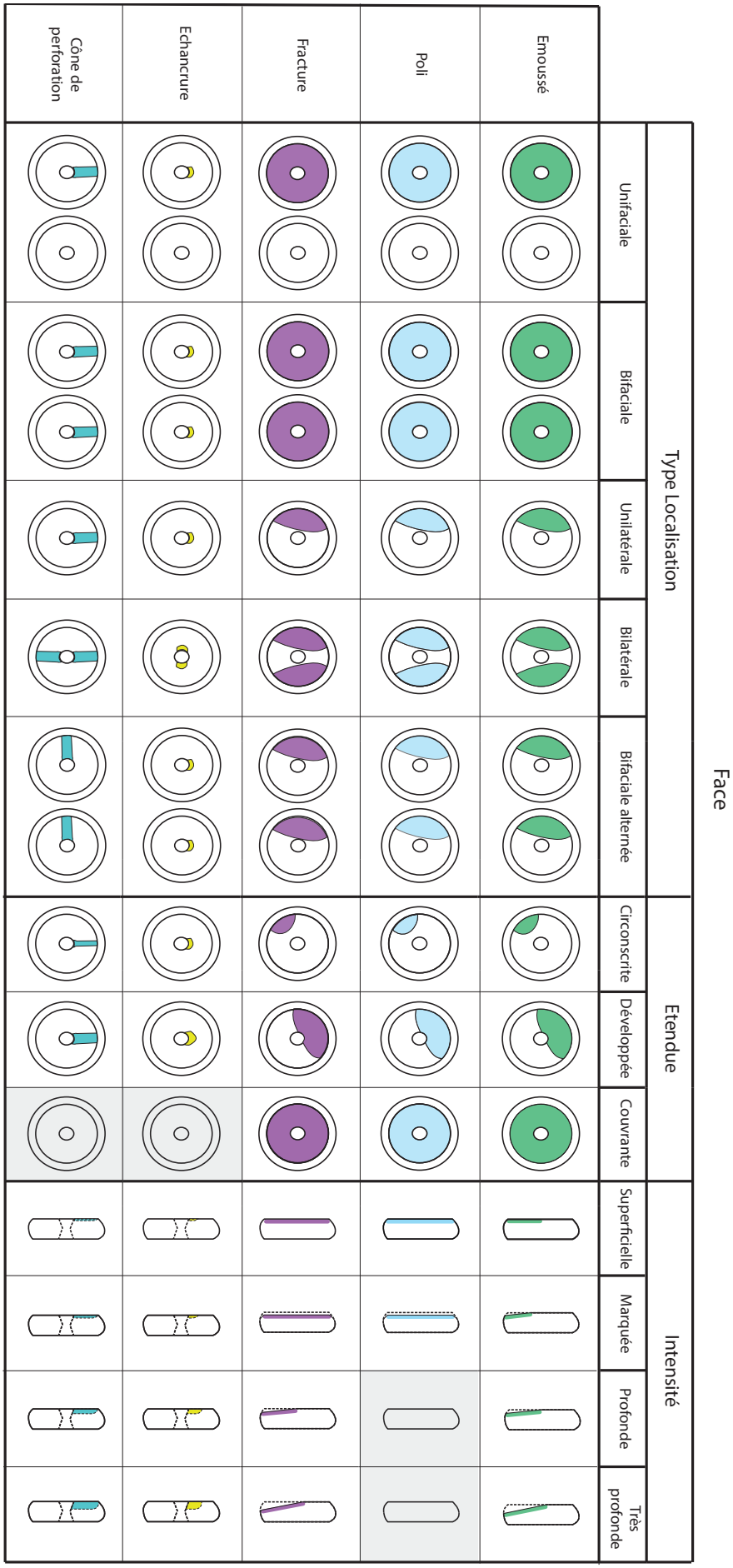


Figure 3 : Schéma théorique des traces d'origine fonctionnelle sur les faces des objets de volume géométrique de type plat. En gris, les combinaisons impossibles.

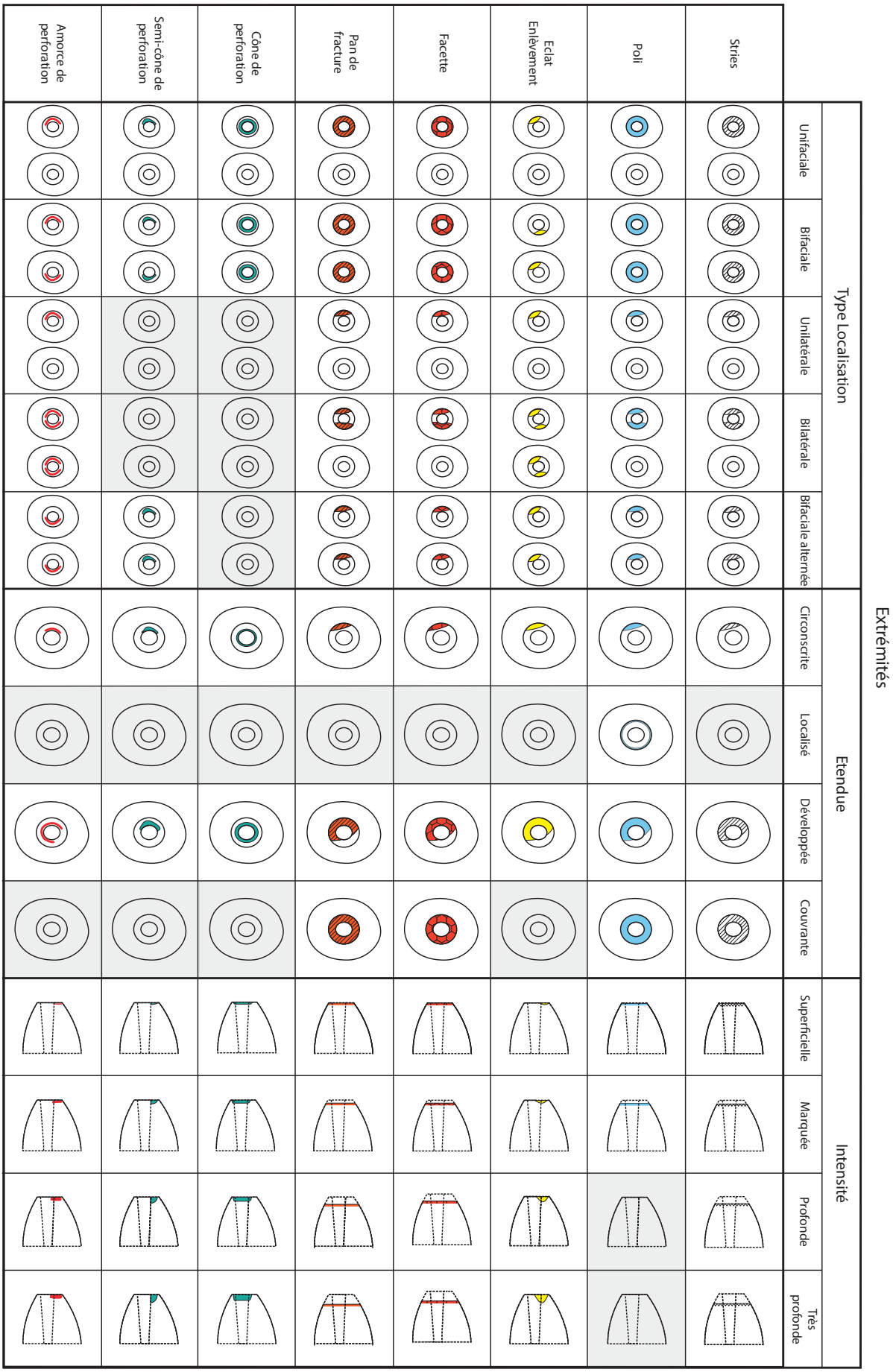


Figure 4 : Schéma théorique des traces d'origine technique sur les faces des objets de volume géométrique de type épais. En gris, les combinaisons impossibles.

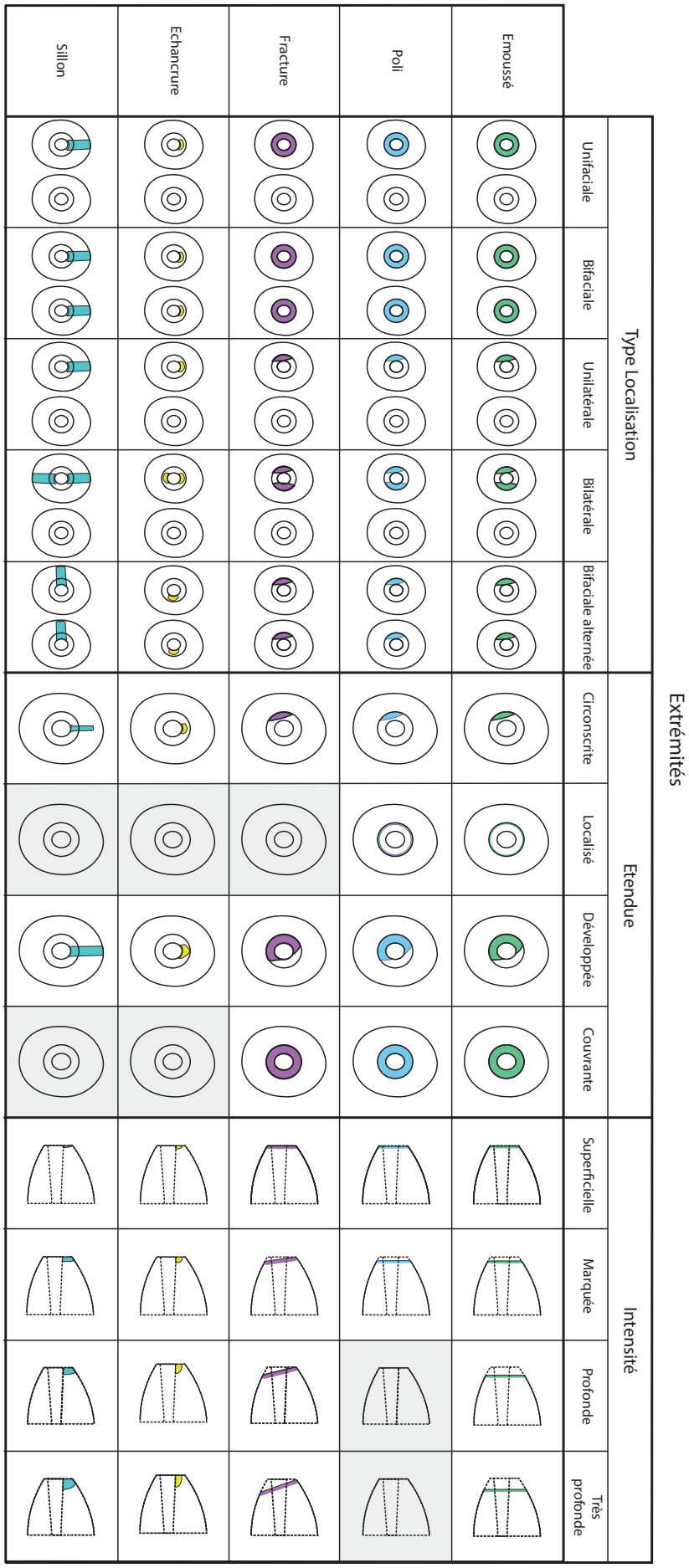


Figure 5 : Schéma théorique des traces d'origine fonctionnelles sur les faces des objets de volume géométrique de type épais. En gris, les combinaisons impossibles.

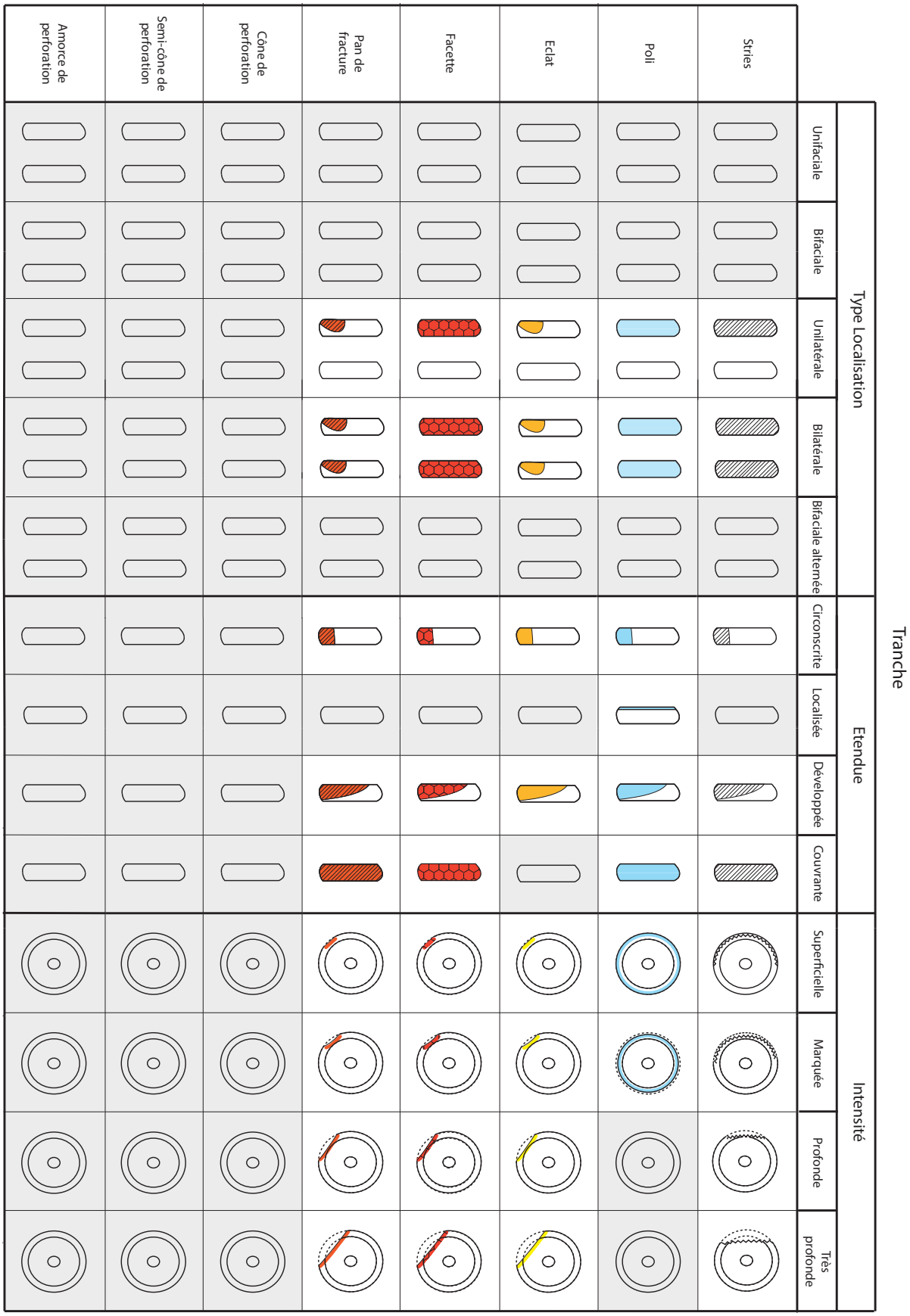


Figure 6 : Schéma théorique des traces d'origine technique sur les tranches des objets de volume géométrique de type plat. En gris, les combinaisons impossibles.

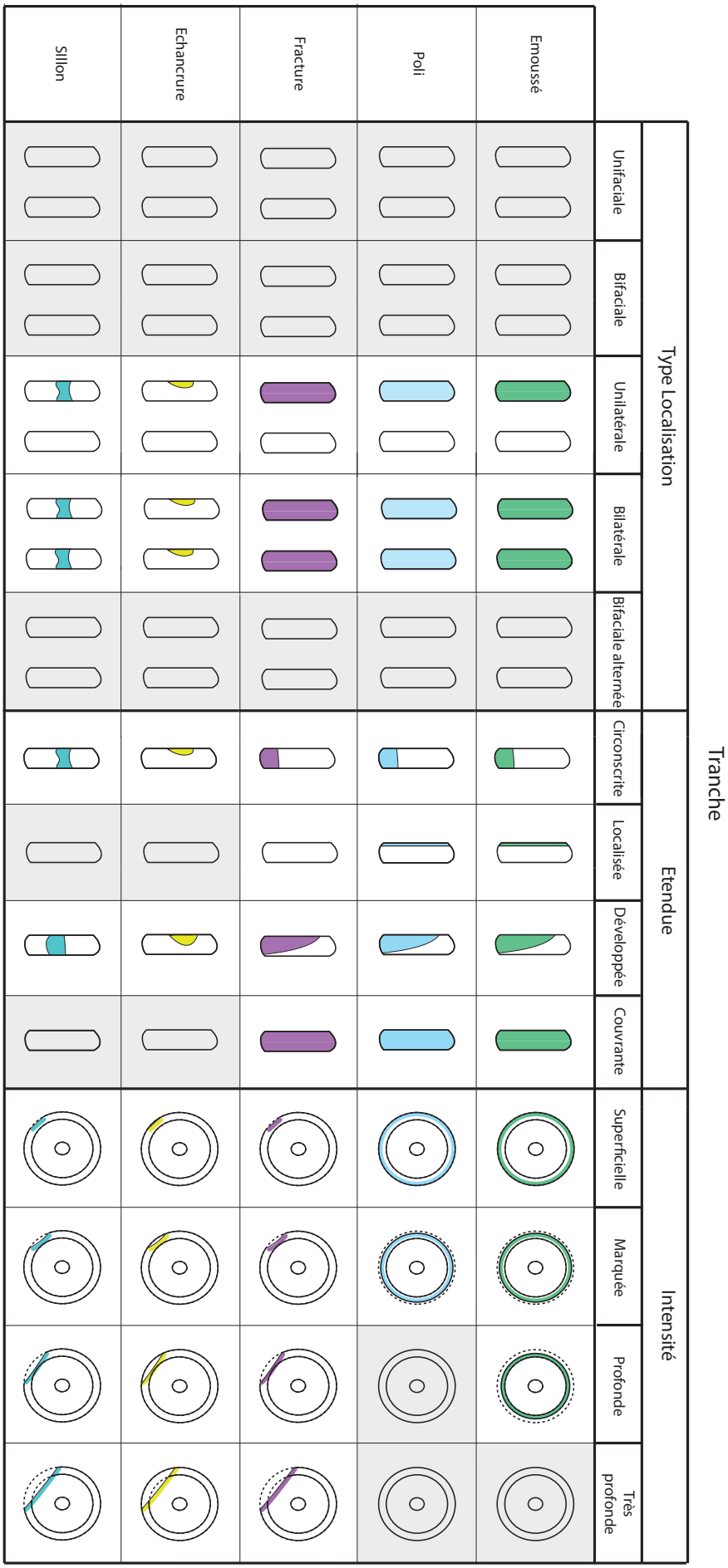


Figure 7 : Schéma théorique des traces d'origine fonctionnelle sur les tranches des objets de volume géométrique de type plat. En gris, les combinaisons impossibles.

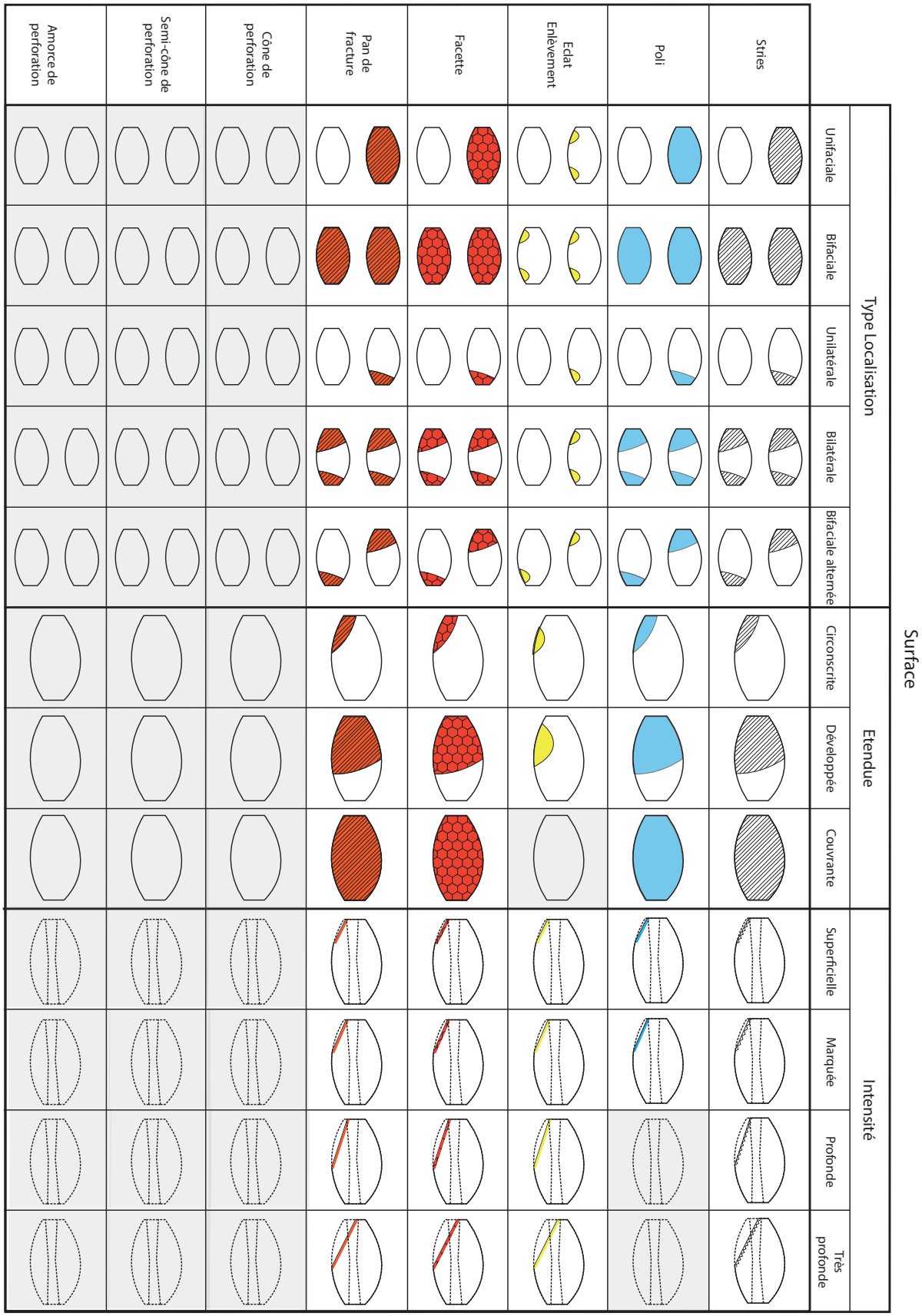


Figure 8 : Schéma théorique des traces d'origine technique sur les tranches des objets de volume géométrique de type épais. En gris, les combinaisons impossibles.

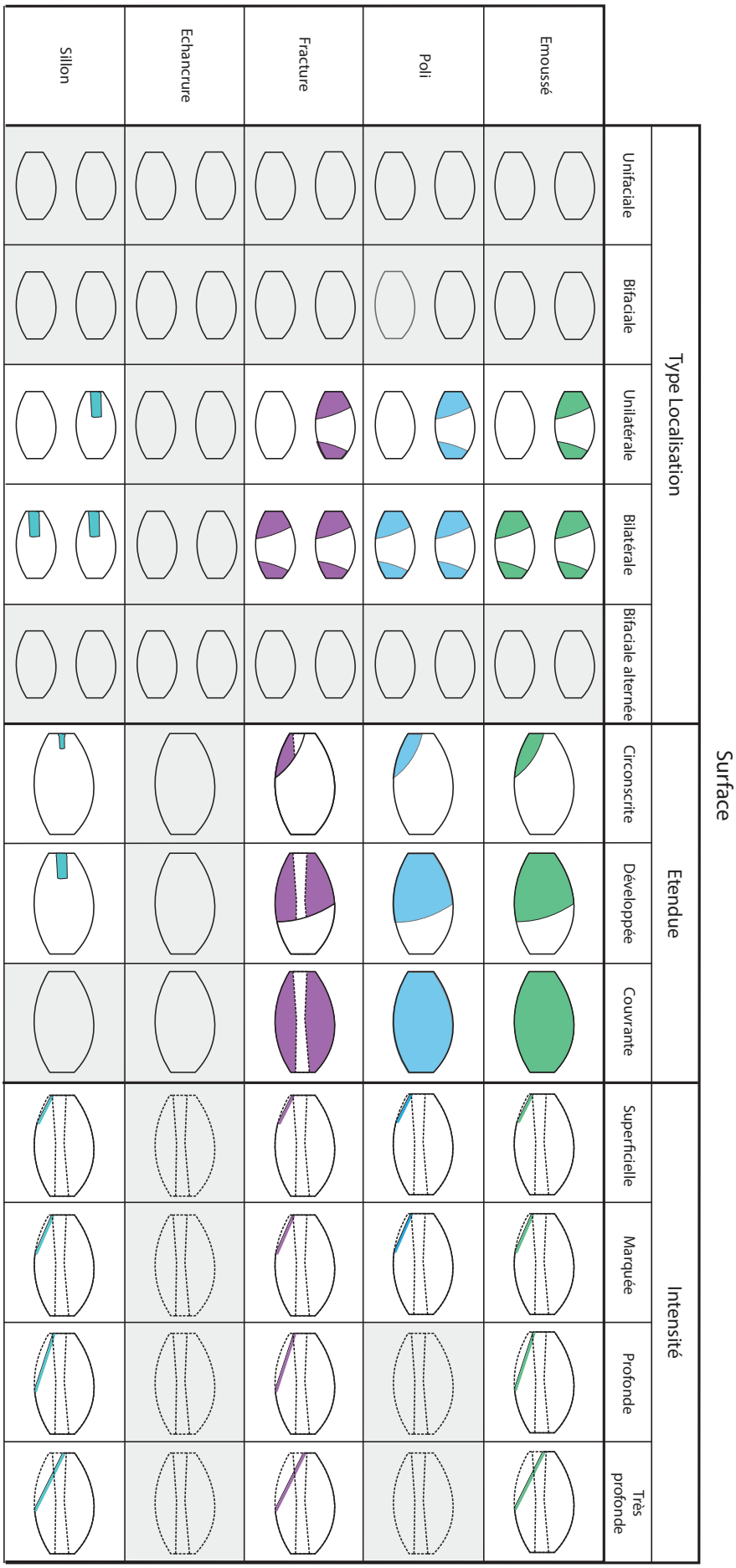


Figure 9 : Schéma théorique des traces d'origine fonctionnelle sur les tranches des objets de volume géométrique de épais plat. En gris, les combinaisons impossibles.

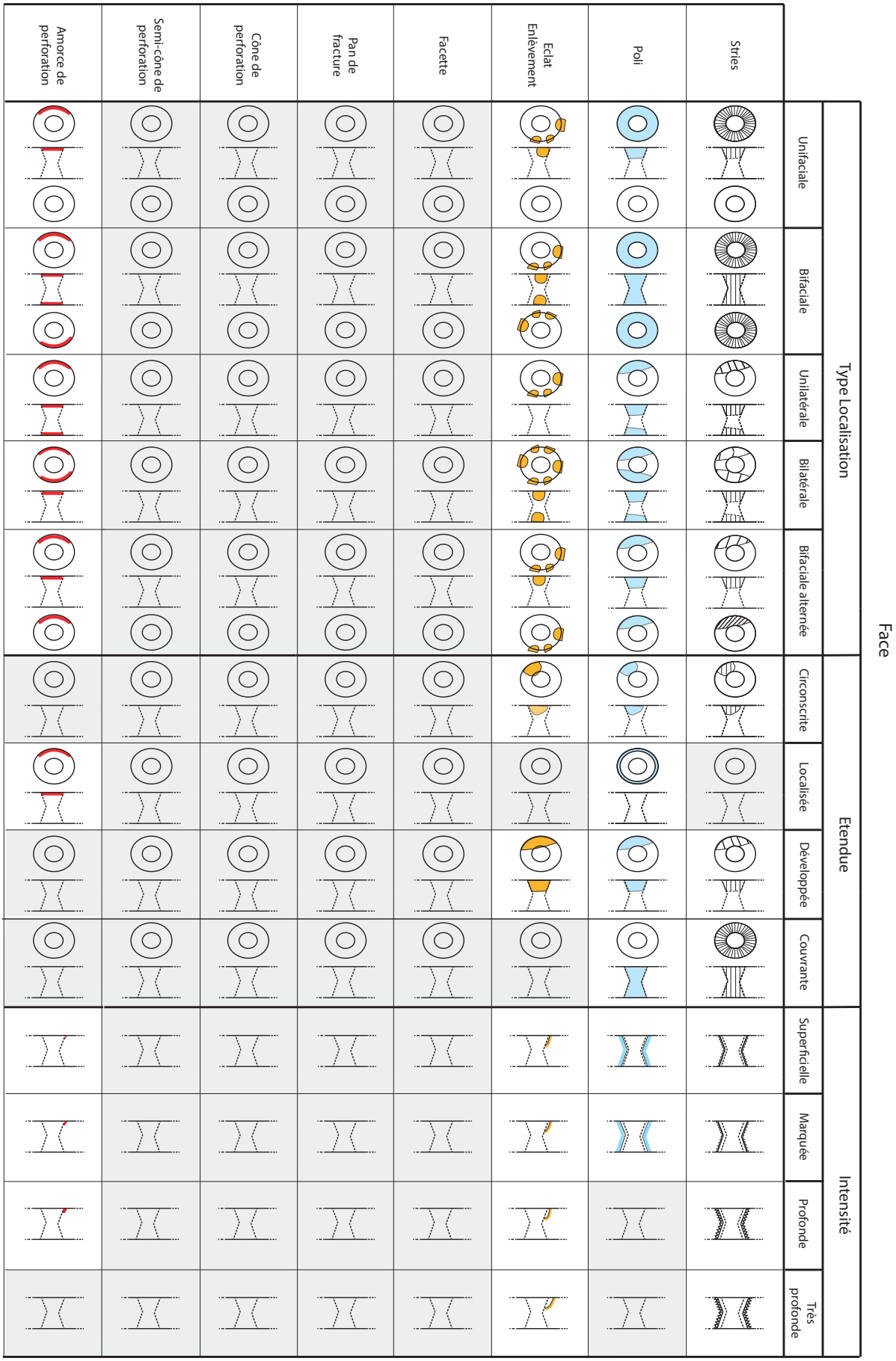


Figure 10 : Schéma théorique des traces d'origine technique sur les parois des perforations.

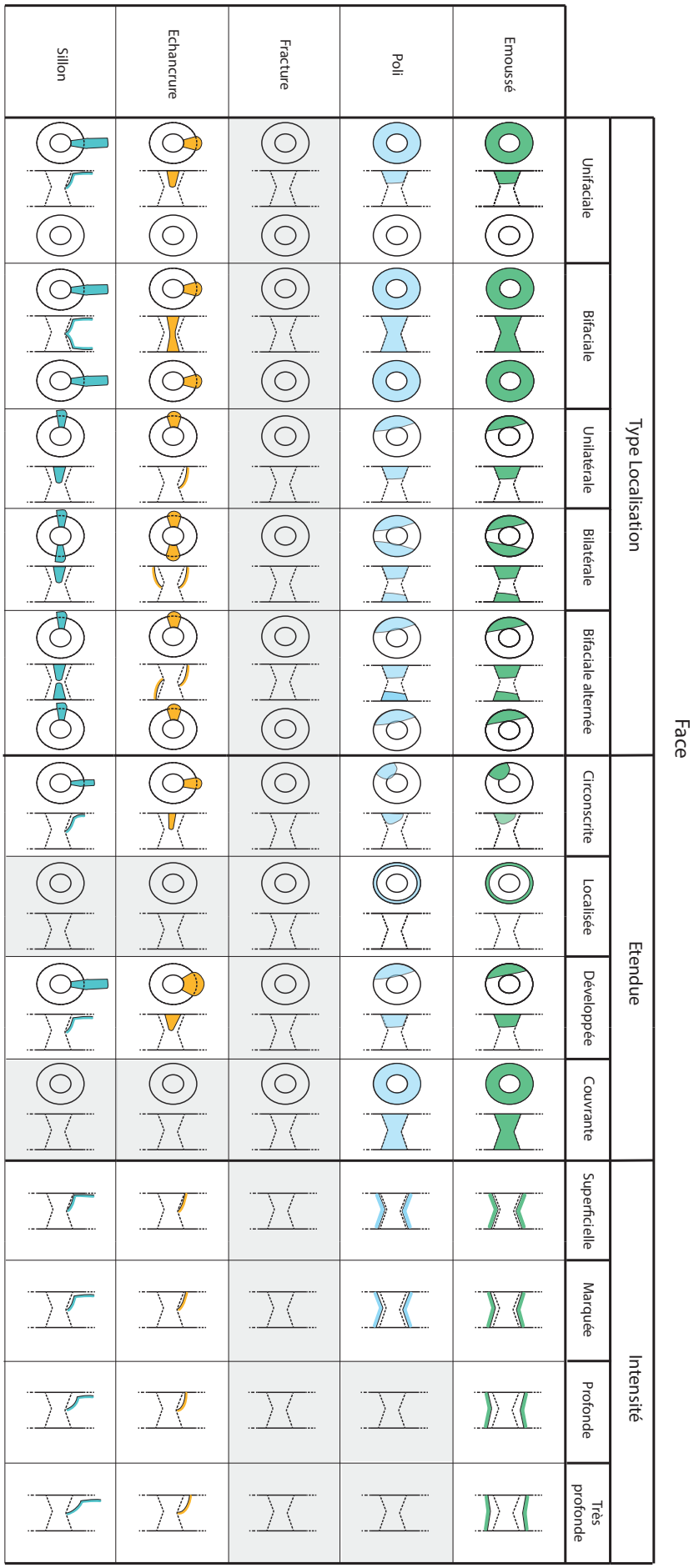


Figure 11 : Schéma théorique des traces d'origine fonctionnelle sur les parois des perforations.

4. Fréquence

Sous-type	Matière	Fréquence établie	Nombre site Languedoc tableau	Carte -10%	Pourcentage carte sur 184 sites	Fréquence indiquée languedoc	Remarque	Bibliographie	Page description	page Carte
Anneau	Calcaire	Rare	11		6	Toute chalco et néo final	tous les sites dans tableau	Barge 1982		
Bouton à perforation en V	os	Rare	12	10	6,5	Campa	tous les sites dans tableau	Barge 1982	p. 175-176	
Hache pendeloque	Roche verte	Rare	10	10	5,4	Tout néo final	Liste complète site	Barge 1982	p. 130-132	p. 131
Hache pendeloque	Roche verte	Un peu fréquent	35	35	19			Bordreuil et al 2008	p. 207-208	p. 206
Pendeloque circulaire	Galet	Rare	3			nombreux et diversifié correspondrait galet plat en schiste elliptique		Barge 1982	p. 109-110	
pendeloque défense suidé biforée	Suidés	Rare	4					Barge 1982	p. 99-100	
Pendeloque elliptique	Roche verte	Rare	8		4,3		type pas précisé pour tableau mais liste complète	Barge 1982	p. 126-127	
Pendeloque en canine de canidae	canidés	Très fréquent	43	133	72,3	Chalco apogée, dents le plus souvent employées		Barge 1982	p. 95-99	p. 94
Pendeloque en canine de Mustelidae	Mustélidés	Très rare	3			Fort rare		Barge 1982	p. 103-104	
Pendeloque en cardiidae	Cardium	Très fréquent	17	83	45,1			Barge 1982		
Pendeloque en Pectinidae	Pecten	Un peu fréquent	7	31	16,8			Barge 1982	p. 92-93	p. 84
Pendeloque en griffe	Os	Un peu fréquent	21	21	11,4	Toute chalco		Barge 1982	p. 116	p. 115
Pendeloque en griffe	Roche verte	Rare	8	8	4,3	Toute chalco et néo final		Barge 1982	p. 116	p. 115
Pendeloque en incisive de canidae	canidés	Fréquent	10			Chalco apogée, moins répandues que les canines		Barge 1982	p. 95-99	p. 94
pendeloque phalange distale	rapace	Très rare	1					Barge 1982	p. 116	
Pendeloque quadrangulaire courbe	Coquille	Très rare		7	3,8			Barge 1982	p. 111-113	p. 113
Pendeloque subtriangulaire	Coquille	Un peu fréquent		42	22,8			Barge 1982	p. 111-113	p. 113
Perle à coche	Os	Fréquent	54	54	29,3	Abondance dans néo récent au Chalco		Barge 1982	p. 123-124	p. 121
Perle à renflement médian	Stéatite	Très rare	2	4	2,2			Barge 1982	p. 139-143	p. 144
Perle biconique	Stéatite	Rare	3	12	6,5	Assez peu répandue mais que Chalco		Barge 1982	p. 139-143	p. 144
Perle biconique	Cuivre	Rare	8	13	7,1	Que chalco Bze ancie		Barge 1982	p. 161-165	p. 164
Perle biconique	Or	Très rare	2			Très rares que chalco		Barge 1982	p. 166	
Perle conique-Support de perle conique ou perle en dentale	Dentale	Fréquent	17	64	34,8	très répandu plus spécifique Chalcho		Barge 1982	p. 90-91	p. 84
Perle discoïde	vertèbre	Rare	8			Elles sont rare		Barge 1982	p. 106-107	
Perle discoïde	Coquille	Très fréquent	33	126	68,5	Vraiment très courante qu'à partir du Chalco		Barge 1982	p. 135-138	p. 142
Perle discoïde	Stéatite	Très fréquent	54	133	72,3	Maximum Néo final et encore au Chalco		Barge 1982	p. 139-143	p. 144
Perle discoïde	Calcaire	Très fréquent	58	123	66,8	Abondance dans néo récent au Chalco		Barge 1982	p. 143	p. 145
Perle discoïde	Lignite	Un peu fréquent	16	42	22,8	Plus rare, que Chalco		Barge 1982	p. 147	p. 146
Perle discoïde - ovoïde	Callaïs	Un peu fréquent	13			Moins répandue que les plaquettes		Barge 1982	p. 148, 152-153	
Perle ellipsoïdale régulière	Stéatite	Fréquent	20	63	34,2	typique néo final et chalco		Barge 1982	p. 139-143	p. 144
Perle irrégulière	Callaïs	Fréquent		55	29,9			Barge 1982	p. 148	p. 151
Perle ovoïde	Stéatite	Un peu fréquent	5	28	15,2	Que chalco Bze ancie		Barge 1982	p. 139-143	p. 144
Perle ovoïde	Calcaire	Fréquent	13	46	25	surtout Ferrière courante Chalco		Barge 1982	p. 143	p. 145
Perle prismatique	Quartz	Rare	5					Barge 1995	p. 74-77	
Perle trilobée	Calcaire	Très fréquent	8	84	45,7	Tout néo final	mais types pas précisé pour carte	Barge 1982	p. 128-130	p. 121

Tableau 1 : Caractéristiques permettant d'établir la fréquence de chaque association sous-types/matière au Languedoc

Sous-type	Matière	Fréquence établie	Nombre site dans selection 25 sites	Pourcentage selection	Pourcentage courtin	Nombre sites	Bibliographie	page		
Anneau	Calcaire	Très rare	1	4	7	7	Courtin 1974	p. 203-207		
Anneau	Stéatite	Très rare	2	8	7,4	7	Courtin 1974	p. 203-207		
Bouton à perforation en V	Os indéterminé	Très rare	1	4						
Brassard		Un peu fréquent	3	12						
Disque	Calcaire									
Hache-pendeloque	Roche verte					7	Bordreuil et al 2008			
Objet conique	Conus	Très rare	1	4						
Objet plat biconvexe	Coquille indéterminée									
Pendeloque circulaire	Galet?	Très rare	2	8						
Pendeloque elliptique	Quartz	Très rare	1	4		6	Barge 1995	p. 74-77		
Pendeloque elliptique	Pyroxénite sodique (jade)	Très rare	1	4						
Pendeloque en canine de canidae	Canine de Canidé	Fréquent	9	36						
Pendeloque en cardiidae	Cardium	Un peu fréquent	3	12						
Pendeloque en griffe	Serpentinite-roche verte	Très rare	1	4						
Pendeloque en griffe	Os indéterminé	Un peu fréquent	6	24	9,5	9	Courtin 1974	p. 203-207		
Pendeloque en phalange distale de rapace	Griffe de rapace	Très rare	2	8						
Pendeloque quadrangulaire droite	Quartz					7	Barge 1995	p. 74-77		
Pendeloque subtriangulaire	Os indéterminé	Très rare	1	4						
Pendeloque subtriangulaire	Cypraeidae-Coquille indéterminée	Très rare	2	8						
Perle à coche	Os indéterminé	Très rare	1	4	7,4	7	Courtin 1974	p. 203-207		
Perle biconique	Stéatite-serpentine	Très rare	1	4						
Perle biconique	Or	Absent	0							
Perle biconique	Cuivre	Absent	0							
Perle conique-Support de perle conique ou perle en dentale	Dentale	Très fréquent	11	44						
Perle discoïde	Coquille indéterminée	Fréquent	7	28						
Perle discoïde	Vertèbre de poisson	Très rare	2	8		6	Sauzade 1979	p. 77	3 selon Courtin 1974	p. 203-207
Perle discoïde	Stéatite	Très fréquent	12	48						
Perle discoïde	Calcaire	Très fréquent	11	44						
Perle discoïde	Variscite	Très rare	1	4						
Perle discoïde	Lignite	Très rare	1	4						
Perle ellipsoïdale haute	Turquoise	Très rare	1	4						
Perle ellipsoïdale régulière	Stéatite-serpentine	Fréquent	9	36						
Perle ovoïde	Stéatite	Très rare	2	8						
Perle prismatique	Quartz	Fréquent	7	28			Barge 1995	p. 74-77		
Perle trilobée	Calcaire	Un peu fréquent	5	20		27	Barge 1992	p. 186		
Sous-type indéterminé	Or	Absent	0							

Tableau 2 : caractéristiques permettant d'établir la fréquence de chaque association sous-types/matière en Provence

Annexes du chapitre 3

1. Le site d'habitat de Ponteau, Martigues, Bouches-du-Rhône

1.1 Présentation du site : découverte du site et opérations archéologiques

- Méthode de fouille et de relevés des objets
  - Les 4 points de références sont rattachés au système national Lambert.
    - Le carroyage est séparé en secteur de 25 m² eux-mêmes structurés en mètre carré à distribution alphanumérique.
    - Les secteurs ne sont pas le cadre d'organisation spatiale des données mais ce sont les zones qui ont été définies sur des critères opérationnelles ou archéologique au fur et à mesure des campagnes.
  - Les objets sont donc rattachés à une zone, un carré, et une US, parfois à une structure.
    - Dans certain cas, le mobilier fait l'objet d'un relevé de géolocalisation 3D et est rattaché à un numéro de point topographique.

> 0 cm (toute taille)	Parure, outils en os, lithique poli
≥ 2 cm	Lithique taillé
≥ 3 cm	Faune
≥ 5 cm	Entité céramique
≥ 5 cm	Tout autre type de vestiges (macro-outillage, malacofaune, terre crue)

Tableau 3 : seuils morphométriques de géolocalisation 3D des vestiges mobiliers (Ponteau, Martigues, 2013) (Margarit et al., 2014, p. 33).

1.2 Effectifs et pourcentages typologiques généraux (classes, famille, sous-familles, types) de Ponteau

Type de volume	Effectif	Pourcentage
Volume anatomique	44	29,9
Volume géométrique	93	63,3
Volume irrégulier	3	2
Indéterminé	7	4,8
Total	147	100

Tableau 4 : Effectifs et pourcentages des classes typologiques des éléments de parure de Ponteau

Famille	Effectif	Pourcentage
Coquille	32	21,8
Os	1	0,7
Dent	16	10,9
Perforation centrée	69	46,9
Perforation décentrée	25	17
Famille indéterminée	4	2,7
Total	147	100

Tableau 5 : Effectifs et pourcentages des familles typologiques des éléments de parure de Ponteau

Sous.famille	Effectif	Pourcentage
Bivalve	7	4,8
Gastéropode	12	8,2
Scaphopodes	8	5,4
Os long	1	0,7
Canine	14	9,5
Incisive	2	1,4
Sections biconvexe et quadrangulaire	1	0,7
Sections quadrangulaire et biconvexe	1	0,7
Sections quadrangulaire et bilobée	2	1,4
Sections quadrangulaire et circulaire	53	36,1
Sections quadrangulaire et elliptique	4	2,7
Sections quadrangulaire et subtriangulaire	12	8,2
Sections quadrangulaire et subtriangulaire courbe	4	2,7
Sections quadrangulaire et trapézoïdale	1	0,7
Sections quadrangulaires	2	1,4
Sections subtriangulaire et circulaire	14	9,5
Sous-famille ind	9	6,1
Total	147	100

Tableau 6 : Effectifs et pourcentages des sous-familles typologiques des éléments de parure de Ponteau

Type	Effectif	Pourcentage
Pendeloque de Cardiidae	5	3,4
Pendeloque de Columbellidae	3	2,0
Pendeloque de Conidae	6	4,1
Pendeloque de gastéropode	3	2,0
Pendeloque de Mytilidae	1	0,7
Pendeloque de Pectinidae	1	0,7
Ebauche de pendeloque en canine de canidae	3	2,0
Pendeloque en canine de canidae	11	7,5
Pendeloque en incisive de canidae	1	0,7
Pendeloque en incisive de mustelidae	1	0,7
Pendeloque en phalange distale de rapace	1	0,7
Ebauche de hache-pendeloque	1	0,7
Ebauche de pendeloque	3	2,0
Ebauche de perle plate	1	0,7
Ebauche indéterminée	5	3,4
Ebauche objet plat quadrangulaire	1	0,7
Perle discoïde	46	31,3
Perle plate indéterminée	4	2,7
Perle à coche	2	1,4
Objet conique	7	4,8
Perle conique	7	4,8
Perle conique ou *Dentaliidae*	8	5,4
Pendeloque subtriangulaire	9	6,1
Pendeloque en forme de griffe	3	2,0
Pendeloque circulaire	1	0,7
Pendeloque elliptique	3	2,0
Pendeloque subtriangulaire - Réserve de matière ?	2	1,4
Pendeloque trapézoidale	1	0,7
Objet plat biconvexe	1	0,7
Pendeloque bilobée	1	0,7
Pendeloque subtriangulaire arquée biforée	1	0,7
Type indéterminé	4	2,7
Total	147	100

Tableau 7 : Effectifs et pourcentages des types des éléments de parure de Ponteau

1.3 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des dents aménagées en pendeloque de Ponteau

Etat_conservation	Effectif	Pourcentage
Indéterminé	3	18,8
Bon	5	31,3
Mauvais	1	6,3
Moyen	3	18,8
Moyen/_Mauvais	3	18,8
Très_bon	1	6,3
Total	16	100

Tableau 8 : Effectifs et pourcentages des dents aménagées en pendeloque de Ponteau selon l'état de conservation

Détermination précise	Effectif	Pourcentage
Canine de Canidé	8	50,0
Canine de familiaris	3	18,8
Canine de vulpes	3	18,8
Incisive de familiaris	1	6,3
Incisive de Meles ? (Blaireau)	1	6,3
Total	16	100

Tableau 9 : Effectifs et pourcentages des dents aménagées en pendeloque selon la détermination de la matière

	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Epaisseur max	4,44	1,5403069	1,1	1,5	4,1	4,5	5,2	7	35%	11	0
Epaisseur min	1,57	0,6067799	0,65	0,6	1,2	1,6	1,85	2,9	39%	11	0
Hauteur	27,84	7,7887918	10,4	15,4	23,7	29,6	34,1	36,7	28%	9	2
Largeur max	7,05	1,9607976	2,05	3,8	6,3	7,2	8,35	9,7	28%	11	0
Largeur min	2,25	1,5558687	1,3	0,8	1,15	2,2	2,45	6	69%	11	0
Poids	0,9418182	0,6143748	0,87	0	0,555	0,77	1,425	1,85	65%	11	0

Tableau 10 : Statistiques descriptives des dimensions des dents aménagées en pendeloque (toutes dents confondues)

	Hauteur										
Sous-types	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Canine de Canidé	27,02	10,277013	18,4	15,4	16,5	31,6	34,9	36,7	38%	5	0
Canine de familiaris	31,85	3,181981	2,25	29,6	30,725	31,85	32,975	34,1	10%	2	1
Canine de vulpes	25,9	3,11127	2,2	23,7	24,8	25,9	27	28,1	12%	2	1

Tableau 11 : Statistiques descriptives des dimensions des dents aménagées en pendeloque (uniquement les canines)

	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diam lumiere 1	1,90	0,8106435	1,475	0,9	1,25	1,8	2,725	2,8	43%	8	3
Diam lumiere 2	1,75	0,6252999	0,725	0,7	1,45	2	2,175	2,3	36%	6	5
Moyenne lum perfo	1,86	0,7219765	1,175	0,8	1,275	1,95	2,45	2,8	39%	8	6
Diam perfo 1-1	3,01	0,8790214	0,875	1,7	2,525	3,15	3,4	4,4	29%	8	3
Diam perfo 1-2	2,90	0,7615773	1,4	2	2,2	3,1	3,6	3,6	26%	5	6
Moyenne perfo1	3,03	0,8635682	1	1,85	2,45	3,4	3,45	4	29%	5	9
Diam perfo 2-1	2,96	1,098267	1,7	1,6	2	3,3	3,7	4,4	37%	7	4
Diam perfo 2-2	2,90	0,9273618	1,55	2	2,15	2,95	3,7	3,7	32%	4	7
Moyenne perfo2	2,93	1,1891874	1,95	1,8	1,95	2,925	3,9	4,05	41%	4	10
Moyenne perfo	2,91	0,7682017	1,0625	1,825	2,3625	2,925	3,425	4,025	26%	8	6

Tableau 12 : Statistiques descriptives des perforations des dents aménagées en pendeloque (uniquement les canines)

1.4 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en coquille de Ponteau

	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diamètre	5,63	0,43493295	0,475	5,2	5,35	5,55	5,825	6,2	8%	4	2
Largeur	5,65	0,47958315	0,5	5,2	5,35	5,55	5,85	6,3	8%	4	2
Différence épaisseur	0,38	0,32710854	0,1	0	0,3	0,3	0,4	0,9	86%	5	1
Epaisseur max tranche	1,62	0,66483081	0,5	0,8	1,3	1,6	1,8	2,6	41%	5	1
Epaisseur min tranche	1,24	0,38470768	0,6	0,8	0,9	1,3	1,5	1,7	31%	5	1
Poids	0,08	0,02994439	0,0325	0,05	0,0575	0,085	0,09	0,13	37%	6	0

Tableau 13 : Statistiques descriptives des perles discoïdes en coquille

	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diam lumiere 1	2,10	0,17320508	0,15	2	2	2	2,15	2,3	8%	3	3
Diam lumiere 2	2,03	0,25166115	0,25	1,8	1,9	2	2,15	2,3	12%	3	3
Moyenne lumière	2,07	0,2081666	0,2	1,9	1,95	2	2,15	2,3	10%	3	3
Diam perfo 1-1	2,82	0,37682887	0,2	2,2	2,8	2,9	3	3,2	13%	5	1
Diam perfo 1-2	2,78	0,37682887	0,4	2,2	2,6	3	3	3,1	14%	5	1
Moyenne perfo 1	2,80	0,36912058	0,35	2,2	2,7	2,95	3,05	3,1	13%	5	1
Diam perfo 2-1	3,48	0,71821538	0,725	2,7	3,075	3,4	3,8	4,4	21%	4	2
Diam perfo 2-2	3,48	0,8057088	0,625	2,7	3,075	3,3	3,7	4,6	23%	4	2
Moyenne perfo 2	3,48	0,75883683	0,675	2,7	3,075	3,35	3,75	4,5	22%	4	2
Moyenne perfo	3,10	0,45221676	0,1	2,45	3,05	3,1	3,15	3,725	15%	5	1

Tableau 14 : Statistiques descriptives des perforations des perles discoïdes en coquille

1.5 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en stéatite de Ponteau

	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diamètre	3,57	1,50144375	1,4	2,1	2,5	3,2	3,9	8	42%	21	1
Largeur	3,57	1,51875122	1,1	2,2	2,575	3,2	3,675	8,2	43%	20	2
Epaisseur max tranche	1,68	0,82741709	0,6	0,9	1,2	1,4	1,8	4,5	49%	21	1
Epaisseur min tranche	1,43	0,80208063	0,6	0,6	1	1,1	1,6	4,2	56%	21	1
Rapport D/L	0,9810155	0,05696413	0,01712697	0,75	0,982873	1	1	1,027778	6%	20	2
Poids	0,055	0,10844134	0,025	0,01	0,0125	0,02	0,0375	0,51	197%	22	0

Tableau 15 : Statistiques descriptives des perles discoïdes en stéatite (tout type de stéatite)

Diamètre

Type de stéatite	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
S1	3,145455	0,6962236	1,05	2,1	2,55	3,1	3,6	4,3	22%	11	1
S2	3,2	1,0515295	1,35	2,1	2,3	3,05	3,65	4,8	33%	8	0
S3	7,35	0,9192388	0,65	6,7	7,025	7,35	7,675	8	13%	2	0

Tableau 16 : Statistiques descriptives des diamètres des perles discoïdes selon le type de stéatite

	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diam lumiere 1	1,65	0,52334395	0,7	1	1,275	1,55	1,975	2,5	32%	10	12
Diam lumiere 2	1,60	0,6	0,9	0,9	1,15	1,45	2,05	2,6	38%	10	12
Moyenne lumière	1,63	0,56038181	0,8	1	1,2125	1,5	2,0125	2,55	34%	10	12
Diam perfo 1-1	2,10	0,74311656	0,85	1,3	1,55	1,8	2,4	3,6	35%	19	3
Diam perfo 1-2	1,99	0,64418224	0,4	1,3	1,6	1,8	2	3,4	32%	19	3
Moyenne perfo 1	2,05	0,69010339	0,625	1,35	1,575	1,75	2,2	3,5	34%	19	3
Diam perfo 2-1	2,05	0,70062997	0,7	1,2	1,625	1,8	2,325	3,7	34%	18	4
Diam perfo 2-2	2,03	0,6578088	0,775	1,2	1,525	1,85	2,3	3,4	32%	18	4
Moyenne perfo 2	2,04	0,67443998	0,7375	1,2	1,575	1,825	2,3125	3,4	33%	18	4
Moyenne perfo	2,04	0,66689141	0,5625	1,35	1,6	1,825	2,1625	3,45	33%	19	3
Différence épaisseur	0,25	0,20400747	0,2	0	0,1	0,2	0,3	0,8	82%	21	1

Tableau 17 : Statistiques descriptives des perforations des perles discoïdes en stéatite

Numéro Phase	Effectif	Pourcentage
Phase 2 Ponteau	3	13,6
Phase 3 Ponteau	13	59,1
Phase 4 Ponteau	4	18,2
Phase 4d Ponteau	1	4,5
Phase 5 Ponteau	1	4,5
Total	22	100

Tableau 18 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon la phase

1.6 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en calcaire de Ponteau

	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diamètre	5,35	1,27671453	2,1	4,2	4,275	5,3	6,375	6,6	24%	4	0
Largeur	5,40	1,34412301	2,15	4,2	4,275	5,3	6,425	6,8	25%	4	0
Rapport D/L	0,9926471	0,01470588	0,007352941	0,9705882	0,9926471	1	1	1	1%	4	0
Epaisseur max tranche	2,28	0,90691786	1,175	1,4	1,625	2,15	2,8	3,4	40%	4	0
Epaisseur min tranche	2,00	0,53541261	0,8	1,4	1,625	2,05	2,425	2,5	27%	4	0
Différence épaisseur	0,28	0,48562674	0,325	0	0	0,05	0,325	1	177%	4	0
Poids	0,1125	0,07762087	0,1075	0,05	0,05	0,095	0,1575	0,21	69%	4	0

Tableau 19 : Statistiques descriptives des perles discoïdes en calcaire

	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diam lumiere 1	1,95	0,07071068	0,05	1,9	1,925	1,95	1,975	2	4%	2	2
Diam lumiere 2	1,95	0,07071068	0,05	1,9	1,925	1,95	1,975	2	4%	2	2
Moyenne lumière	1,95	0,07071068	0,05	1,9	1,925	1,95	1,975	2	4%	2	2
Diam perfo 1-1	3,15	0,82663978	0,9	2,5	2,575	2,9	3,475	4,3	26%	4	0
Diam perfo 1-2	3,20	0,90184995	0,8	2,5	2,65	2,9	3,45	4,5	28%	4	0
Moyenne perfo 1	3,18	0,86071676	0,875	2,55	2,5875	2,875	3,4625	4,4	27%	4	0
Diam perfo 2-1	2,65	0,6350853	0,4	2,3	2,3	2,35	2,7	3,6	24%	4	0
Diam perfo 2-2	2,75	0,83864971	0,45	2,2	2,35	2,4	2,8	4	30%	4	0
Moyenne perfo 2	2,70	0,73598007	0,425	2,25	2,325	2,375	2,75	3,8	27%	4	0
Moyenne perfo	2,94	0,78249068	0,5625	2,45	2,4875	2,6	3,05	4,1	27%	4	0

Tableau 20 : Statistiques descriptives des perforations des perles discoïdes en calcaire

1.7 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en pierre autre de Ponteau

Toutes roches autres	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diamètre	2,89	0,64025326	0,675	2,2	2,45	2,8	3,125	4,4	22%	12	0
Largeur	2,88	0,58283529	0,8	2,2	2,45	2,75	3,25	4,1	20%	12	0
Rapport D/L	1,00108262	0,04126104	0,03950893	0,9411765	0,9676339	1	1,007143	1,074074	4%	12	0
Epaisseur max tranche	1,71	0,35021638	0,275	1,2	1,55	1,75	1,825	2,5	21%	12	0
Epaisseur min tranche	1,53	0,39619401	0,55	1	1,25	1,65	1,8	2,3	26%	12	0
Différence épaisseur	0,18	0,1912875	0,125	0	0,075	0,15	0,2	0,7	109%	12	0
Poids	0,02166667	0,01267304	0,0225	0,01	0,01	0,02	0,0325	0,04	58%	12	0

Tableau 21 : Statistiques descriptives des perles discoïdes en pierre autre

Tout sans micaschiste	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Epaisseur max tranche	1,754545	0,3266914	0,2	1,2	1,65	1,8	1,85	2,5	19%	11	0
Diamètre	2,754545	0,4502525	0,65	2,2	2,4	2,7	3,05	3,6	16%	11	0

Tableau 22 : Statistiques descriptives des perles discoïdes en pierre indéterminée sans celles en micaschiste

Toutes pierres autres	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diam lumiere 1	1,23	0,32841611	0,25	0,8	1,075	1,15	1,325	1,9	27%	8	4
Diam lumiere 2	1,19	0,30783422	0,15	0,8	1,05	1,2	1,2	1,8	26%	7	5
Moyenne lumière	1,13	0,36049321	0,275	0,65	0,95	1,125	1,225	1,85	32%	8	4
Diam perfo 1-1	1,85	0,44353948	0,6	1,3	1,5	1,8	2,1	2,8	24%	11	1
Diam perfo 1-2	1,84	0,42490641	0,5	1,2	1,55	1,9	2,05	2,6	23%	11	1
Moyenne perfo 1	1,85	0,42629482	0,525	1,3	1,55	1,85	2,075	2,7	23%	11	1
Diam perfo 2-1	1,72	0,27863303	0,4	1,2	1,55	1,7	1,95	2,1	16%	11	1
Diam perfo 2-2	1,72	0,2960344	0,45	1,2	1,5	1,8	1,95	2,1	17%	11	1
Moyenne perfo 2	1,72	0,28484446	0,425	1,2	1,525	1,8	1,95	2,1	17%	11	1
Moyenne perfo	1,78	0,3422519	0,45	1,25	1,5375	1,825	1,9875	2,35	19%	11	1

Tableau 23 : Statistiques descriptives des perforations des perles discoïdes en stéatite pierre indéterminée

1.8 Tests statistiques et statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) de l'ensemble des perles discoïdes de Ponteau

P-values Wilcoxon corrigées diamètre selon la matière	Calcaire	Coquillage indéterminé	Matière indéterminée	Micaschiste	Pierre indéterminée	Stéatite
Calcaire	*	1	0,04761	1	0,04761	0,081025
Coquillage indéterminé	1	*	0,04761	0,5	0,04761	0,04761
Matière indéterminée	0,04761	0,04761	*	0,3125625	0,5	0,2676429
Micaschiste	1	0,5	0,3125625	*	0,4761667	0,5244231
Pierre indéterminée	0,04761	0,04761	0,5	0,4761667	*	0,5
Stéatite	0,081025	0,04761	0,2676429	0,5244231	0,5	*

Tableau 24 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer le diamètre des perles discoïdes selon leur matière. En jaune, les p-values significatives.

P-values Wilcoxon corrigées diamètre perforation selon la matière	Calcaire	Coquillage indéterminé	Matière indéterminée	Micaschiste	Pierre indéterminée	Stéatite
Calcaire	*	0,6871071	0,04761	0,6	0,04761	0,083
Coquillage indéterminé	0,6871071	*	0,039685	0,5555	0,039685	0,039685
Matière indéterminée	0,04761	0,039685	*	0,5555	1	0,6871071
Micaschiste	0,6	0,5555	0,5555	*	0,5555	0,6871071
Pierre indéterminée	0,04761	0,039685	1	0,5555	*	0,6871071
Stéatite	0,083	0,039685	0,6871071	0,6871071	0,6871071	*

Tableau 25 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer le diamètre des perforations des perles discoïdes selon leur matière. En jaune, les p-values significatives.

	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diam lumiere 1	1,59	0,49662895	0,85	0,8	1,15	1,5	2	2,5	31%	23	21
Diam lumiere 2	1,56	0,5306412	0,85	0,8	1,125	1,45	1,975	2,6	34%	22	22
Moyenne lumière	1,54	0,53956138	0,825	0,65	1,125	1,45	1,95	2,55	35%	23	21
Diam perfo 1-1	2,20	0,73281643	1,075	1,3	1,6	2,05	2,675	4,3	33%	38	6
Diam perfo 1-2	2,17	0,7289928	1,05	1,2	1,6	1,9	2,65	4,5	34%	39	5
Moyenne perfo 1	2,20	0,73022051	1,1	1,3	1,6	2	2,7	4,4	33%	39	5
Diam perfo 2-1	2,17	0,78381718	0,7	1,2	1,7	1,9	2,4	4,4	36%	37	7
Diam perfo 2-2	2,17	0,80030024	0,8	1,2	1,6	1,9	2,4	4,6	37%	37	7
Moyenne perfo 2	2,17	0,78858694	0,75	1,2	1,65	1,9	2,4	4,5	36%	37	7
Moyenne perfo	2,19	0,73100092	0,9375	1,25	1,6625	1,95	2,6	4,1	33%	39	5

Tableau 26 : Statistiques descriptives des perforations des perles discoïdes toutes matières confondues

Section perforation	Effectifs	Pourcentage
Biconique	13	29,5
Biconique irrégulier	2	4,5
Cylindrique	2	4,5
En U	3	6,8
Indéterminée	20	45,5
Mixte : conique + cylindrique	1	2,3
Mixte : cylindrique + deux semi-cônes	3	6,8
Total	44	100

Tableau 27 : Effectifs et pourcentages des sections des perforations des perles discoïdes toutes matières confondues

1.9 Statistiques descriptives (dimensions) des objets coniques en apex de gastéropodes perforés de Ponteau

	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diamètre	10,97	2,5224327	2,5	7,5	9,45	11,3	11,95	14,7	23%	6	0
Largeur	10,63	2,3576825	2,125	7,2	9,5	10,75	11,625	14,1	22%	6	0
Epaisseur max	5,82	1,3673575	1,825	3,8	4,975	6	6,8	7,4	24%	6	0
Epaisseur min	4,04	0,7893035	0,9	2,8	3,8	4,2	4,7	4,7	20%	5	1
Poids	0,54	0,3053359	0,2825	0,2	0,355	0,47	0,6375	1,06	57%	6	0

Tableau 28 : Statistiques descriptives des objets coniques en apex de gastéropodes perforés

1.10 Statistiques descriptives (dimensions) des perles coniques en coquille de *Dentaliidae* de Ponteau

	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diamètre max	3,41	0,6315925	0,75	2,2	3,15	3,7	3,9	4	19%	11	0
Diamètre min 1	1,95	0,5733474	0,45	0,9	1,75	1,9	2,2	3,1	29%	11	0
Epaisseur	18,11	5,6084676	7,2	7	15,45	17,7	22,65	25,6	31%	11	0
Poids	0,19	0,1087198	0,155	0,03	0,1	0,2	0,255	0,34	57%	11	0

Tableau 29 : Statistiques descriptives des perles coniques en coquille de Dentaliidae.

1.11 Effectifs et pourcentages des matières de l'ensemble du site (sous-catégories de matière, déterminations précises, couleurs et origine) de Ponteau

Sous-catégorie de matière	Effectif	Pourcentage
Coquille	68	46,3
Minéraux	1	0,7
Os et dents	28	19
Pierre indéterminée	12	8,2
Roche métamorphique	34	23,1
Roche sédimentaire	4	2,7
Total	147	100

Tableau 30 : Effectifs et pourcentages des sous-catégories de matière des éléments de parure de Ponteau. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants.

Détermination précise	Effectif	Pourcentage
Calcaire	4	2,7
Canine de Canidé	8	5,4
Canine de familiaris	3	2
Canine de vulpes	3	2
Cerastoderma edule	5	3,4
Columbella rustica	3	2
Conus	5	3,4
Conus ventricosus	6	4,1
Coquillage indéterminé	29	19,7
Cypraeidae	3	2
Défense de suidé	1	0,7
Dent	1	0,7
Dentale	15	10,2
Galet?	1	0,7
Griffe de rapace	1	0,7
Incisive de familiaris	1	0,7
Incisive de Meles ? (Blaireau)	1	0,7
Matière dure animale indéterminée	5	3,4
Micaschiste	1	0,7
Mytilus galloprovincialis	1	0,7
Os indéterminé	9	6,1
Pectinidae	1	0,7
Quartz hyalin	1	0,7
Roche	6	4,1
Roche verte	6	4,1
Serpentinite	5	3,4
Stéatite	22	15
Total	147	100

Tableau 31 : Effectifs et pourcentages des matières des éléments de parure de Ponteau. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants.

Couleur	Effectif	Pourcentage
Autres couleurs	6	4,1
Beige	27	18,4
Blanc	23	15,6
Gris	14	9,5
Indéterminée	24	16,3
Jaunâtre	21	14,3
Noir	11	7,5
Rouge	10	6,8
Vert	11	7,5
Total	147	100

Tableau 32 : Effectifs et pourcentages des couleurs des éléments de parure de Ponteau. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants.

Origine	Effectif	Pourcentage
Locale	100	68
Régionale/Exogène	11	7,5
Exogène	24	16,3
Indéterminée	12	8,2
Total	147	100

Tableau 33 : Effectifs et pourcentages de l'origine des matières des éléments de parure de Ponteau. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants.

1.12 Synthèse des données morphométriques de Ponteau hors perforation : représentativité des variables et modalités utilisées dans l'AFDM pour les comparer

- *Effectif : 71 individus*
- *Variables : 3 quantitatives et 6 qualitatives*
- *Variable illustrative : Phase, Zone, complexe*

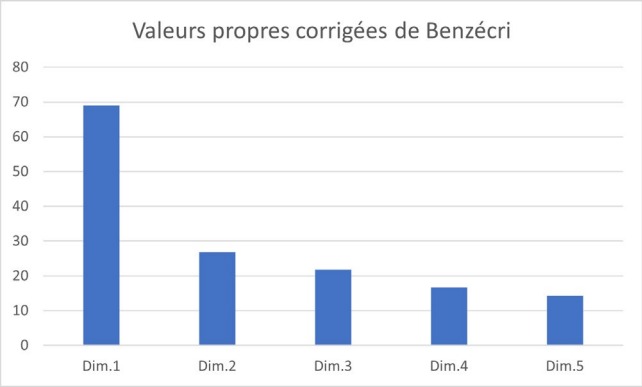


Figure 12 : Valeurs propres et pourcentage de variance de l'AFDM comparant les données morphométriques de tous les éléments de parure de Ponteau.

cos2 Variables quantitatives	Axe1	Axe2	Axe3
Hauteur Diamètre Longueur	0,635	0,119	0,049
Poids	0,309	0,099	0,239
Epaisseur min 1	0,038	0,315	0,051
Epaisseur max	0,491	0,078	0,005

cos2 Variables qualitatives	Axe1	Axe2	Axe3
MDA	0,957	0,009	0,004
Roche/Minéral	0,957	0,009	0,004
Coquille	0,44	0,41	0,025
Os et dent	0,565	0,292	0,071
Pierre	0,261	0,005	0,17
Roche métamorphique	0,706	0,048	0,047
Roche sédimentaire	0,031	0,04	0,015
Exogène	0,724	0,015	0,085
Indéterminée	0,261	0,005	0,17
Locale	0,926	0,02	0,002
Régionale Exogène	0,001	0,262	0,128
Autres volumes	0,22	0,327	0,022
Volume anatomique	0,627	0,029	0,196
Volume géométrique	0,746	0	0,135
Coquille.1	0,326	0,27	0,013
Dent	0,415	0,061	0,311
Famille indéterminée	0,187	0,048	0,127
Perforation centrée	0,896	0,04	0
Perforation décentrée	0,275	0,429	0,226
Autres couleurs	0,283	0	0,003
Beige	0,533	0,039	0,088
Blanc	0,218	0,311	0,017
Gris	0,189	0	0,168
Jaunâtre	0,403	0,132	0,308
Noir	0,559	0,007	0,032
Rouge	0,5	0,008	0,058
Vert	0,001	0,262	0,128

Tableau 34 : Etude des modalités de l'AFDM comparant les données morphométriques de tous les éléments de parure de Ponteau : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation).

1.13 Synthèse des données morphométriques de la perforation : statistiques descriptive et représentativité des variables et modalités utilisées dans l'AFDM pour les comparer

	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diam lumiere 1	2,09	0,9498511	1,1	0,8	1,4	2	2,5	5,2	45%	52	47
Diam lumiere 2	2,05	0,9654711	1,2	0,7	1,2	1,9	2,4	5,1	47%	49	50
Moyenne lum	2,06	0,9432357	1,15	0,8	1,3	1,9	2,45	5,15	46%	52	47
Diam perfo 1-1	2,75	1,3079021	1,7	0,5	1,7	2,7	3,4	7	48%	85	14
Diam perfo 1-2	2,63	1,2126777	1,475	0,6	1,725	2,45	3,2	6,3	46%	82	17
Moyenne perfo1	2,69	1,2432479	1,6	0,55	1,75	2,6	3,35	6,3	46%	85	14
Diam perfo 2-1	2,79	1,3280696	1,675	1,2	1,8	2,35	3,475	7,2	48%	74	25
Diam perfo 2-2	2,77	1,3505801	1,6	1,2	1,8	2,4	3,4	7,4	49%	69	30
Moyenne perfo2	2,79	1,3151998	1,6	1,2	1,8	2,4	3,4	7,3	47%	74	25
Moyenne perfo	2,78	1,2251524	1,555	1,125	1,875	2,45	3,43	6,8	44%	85	14
Nombre palier	0,72	0,9014747	1	0	0	0	1	3	125%	57	42

Tableau 35 : Statistiques descriptives des perforations de tous les éléments de parure de Ponteau.

- *Effectif : 61 individus*
- *Variables : 3 quantitatives et 10 qualitatives*
- *Variable illustrative : Phase, Zone, complexe*

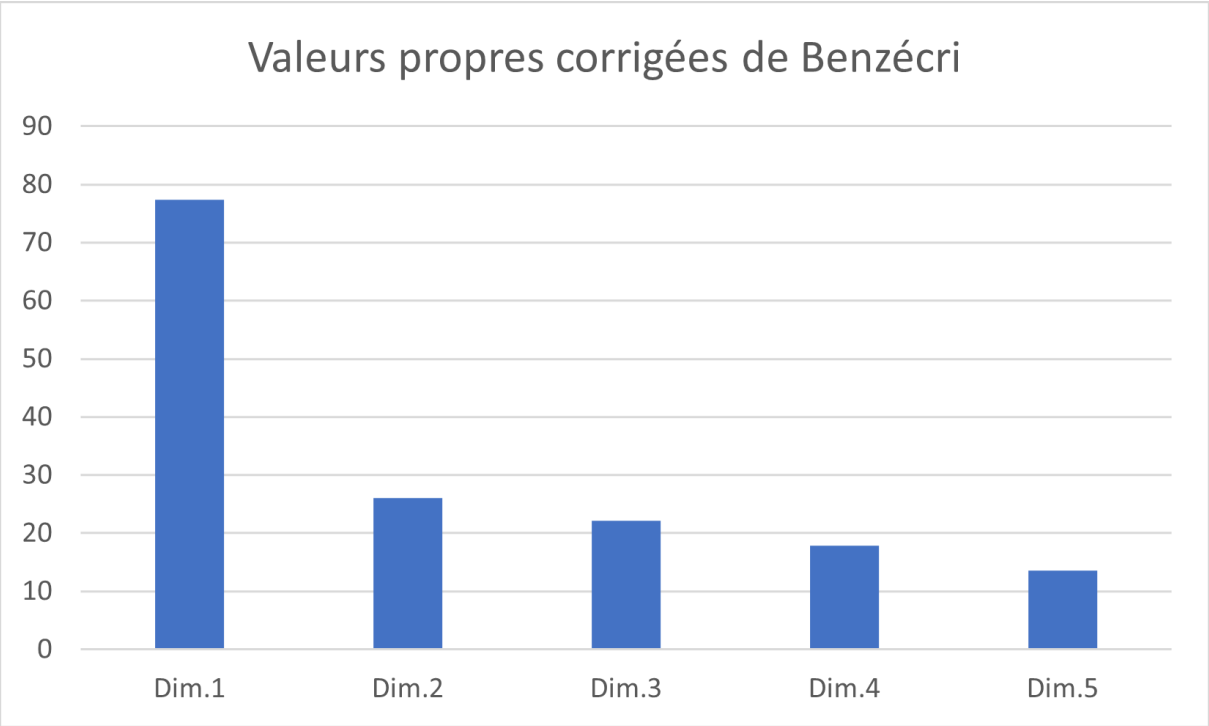


Figure 13 : Valeurs propres et pourcentage de variance de l'AFDM comparant les données morphométriques des perforations de tous les éléments de parure de Ponteau.

cos2 Variables quantitatives	Axe1	Axe2	Axe3
Moyenne perfo1	0,615	0,095	0,079
Moyenne perfo2	0,599	0,023	0,226
Moyenne perfo	0,646	0,054	0,156

cos2 Variables qualitatives	Modalité	Axe1	Axe2	Axe3
Morphologie surface face 1	Circulaire	0,755	0,048	0,001
	Légèrement ovalaire	0,182	0,055	0,011
	Ovalaire	0,715	0,014	0,017
Morphologie surface face 2	Circulaire.1	0,844	0,009	0,001
	Légèrement ovalaire.1	0,571	0,001	0,042
	Ovalaire.1	0,51	0,044	0,083
Morphologie lumière	Circulaire.2	0,04	0,764	0
	Circulaire irrégulière	0,064	0,088	0,348
	Indéterminée	0,272	0,571	0,089
	Légèrement ovalaire.2	0,381	0,002	0,1
	Ovalaire.2	0,593	0	0
Section de la perforation	Biconique	0,47	0,075	0,071
	Biconique irrégulier	0,042	0,018	0,015
	Conique	0,167	0,078	0
	Cylindrique	0,088	0,15	0,006
	En U	0,179	0,192	0,001
	Indéterminée.1	0,205	0,453	0,225
	Mixte : conique + cylindrique	0,049	0,076	0
	Mixte : cylindrique + deux semi-cônes	0,047	0	0,214
Contours lumière	Indéterminée.2	0,324	0,4	0,175
	Irrégulière	0,057	0,318	0,306
	Légèrement irrégulière	0,373	0,191	0,004
	Régulière	0,019	0,523	0,001
Catégorie matière	Matière dure animale	0,679	0,196	0,003
	Roche/Minéral	0,679	0,196	0,003
Sous-catégorie matière	Coquille	0,193	0,17	0,407
	Os et dents	0,678	0,025	0,213
	Pierre indéterminée	0,237	0,021	0,021
	Roche métamorphique	0,546	0,108	0,006
	Roche sédimentaire	0,008	0,002	0,006
Origine matière	Exogène	0,546	0,108	0,006
	Indéterminée.3	0,237	0,021	0,021
	Locale	0,8	0,126	0
Classe typologique	Volume anatomique	0,522	0,082	0,104
	Volume géométrique	0,52	0,128	0,111
	Volume géométrique complexe	0,01	0,121	0,009
Autres données typologiques	Bivalve	0,349	0,012	0,059
	Dent	0,431	0,03	0,259
	Ebauche	0,003	0,034	0,209
	Os long	0,07	0,079	0,042
	Pendeloque	0,649	0,019	0,027
	Perforation centrée	0,856	0,092	0,002
	Perle conique	0,024	0,431	0,167
	Scaphopodes	0	0,251	0,026

Tableau 36 : Etude des modalités de l'AFDM comparant les données morphométriques des perforations de tous les éléments de parure de Ponteau : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation).

1.14 Synthèse des techniques utilisées dans la fabrication de l'ensemble des éléments de Parure de Ponteau : pourcentages et longueur de la chaine opératoire

Débitage	Effectifs	Pourcentage
Aucun débitage	17	17,3
Fracturation-sciage	1	1
Indéterminé	73	74,5
Percussion ?	1	1
Sciage ?	6	6,1
Total	98	100

Tableau 37 : Effectifs et pourcentages des techniques de débitage des éléments de parure de Ponteau.

Façonnage	Effectifs	Pourcentage
Abrasion	23	23,5
Aucun façonnage	28	29
Indéterminé	9	9,2
Percussion ?	1	1
Sciage ? Abrasion	37	37,8
Total	98	100

Tableau 38 : Effectifs et pourcentages des techniques de façonnage des éléments de parure de Ponteau.

Finition	Effectifs	Pourcentage
Incision	1	1
Indéterminée	6	6,1
Non	45	45,9
Peut-être polissage ?	10	10,2
Polissage ?	35	35,7
Sciage et polissage	1	1
Total	98	100

Tableau 39 : Effectifs et pourcentages des techniques de finition des éléments de parure de Ponteau.

Perforation	Effectifs	Pourcentage
Alésage et mécanique	5	5,1
Aucune	16	16,3
Indéterminée	19	19,4
Manuelle	4	4,1
Mécanique	38	38,8
Percussion	6	6,1
Peut-être manuelle	10	10,2
Total	98	100

Tableau 40 : Effectifs et pourcentages des techniques de perforation des éléments de parure de Ponteau.

Nombre minimal de techniques	Effectif	Pourcentage
0T	3	3,1
0T?	2	2
1T	12	12,2
1T?	7	7,1
2T	17	17,3
2T?	4	4,1
3T	30	30,6
3T?	2	2
4T	5	5,1
4T?	13	13,3
5T	2	2
Ind	1	1
Total	98	100

Tableau 41 : Effectifs et pourcentages du nombre minimal de techniques des éléments de parure de Ponteau.

Nombre minimal action technique	Effectif	Pourcentage
0AT	3	3,1
0AT?	4	4,1
1AT	1	1
1AT?	3	3,1
2AT	15	15,3
2AT?	3	3,1
3AT?	2	2
4AT	16	16,3
4AT?	2	2
5AT	17	17,3
5AT?	8	8,2
6AT	7	7,1
6AT?	7	7,1
7AT	3	3,1
8AT	3	3,1
8AT?	1	1
9AT	1	1
AT Ind	2	2
Total	98	100

Tableau 42 : Effectifs et pourcentages du nombre minimal d'actions techniques des éléments de parure de Ponteau.

1.15 Pourcentages des degrés d'usure de l'ensemble des éléments de Parure de Ponteau

Degré d'usure	Effectif	Pourcentage
Indéterminé	53	54,1
Pas usé	4	4,1
Peu ou pas usé	8	8,2
Peu ou pas usé ?	16	16,3
Usé ?	17	17,3
Total	98	100

Tableau 43 : Effectifs et pourcentages des degrés d'usure des éléments de parure de Ponteau.

1.16 Pourcentages de la répartition de l'ensemble des éléments de Parure de Ponteau selon le complexe

Complexe	Effectif	Pourcentage
Autre	10	6,8
Cazenave	9	6,1
Centre	85	57,8
Centre ext	4	2,7
Indéterminé	8	5,4
Nord	21	14,3
Sud	10	6,8
Total	147	100

Tableau 44 : Effectifs et pourcentages des éléments de parure de Ponteau selon le complexe spatial. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants.

1.17 Caractéristiques des éléments de parure de Ponteau selon les phases et les zones

- **Caractéristiques des éléments de parures de la phase 2**
  - **Zones 1,2, et 3**
    - **Couleur :** Vert
    - **Matière première :** Roche/minéral
      - Roche métamorphique
        - Roche verte
    - **Typologie :** Perles discoïdes

  - **Zones 4, 17, et 18**
    - **Couleur :** Beige majoritaire mais aussi blanc
    - **Matière première :** Matière dure animale et Roche/minéral égaux
      - Coquille, os et dent, pierre indéterminé et roche sédimentaire
        - Calcaire, Coquille indéterminée, os indéterminé et pierre indéterminée
    - **Typologie :** Perles discoïdes majoritaire mais aussi ébauche indéterminée et pendeloque subtriangulaire

  - **Zones 6, 7 et 8**
    - **Couleur :** Blanc et jaunâtre
    - **Matière première :** Matière dure animale
      - Coquille majoritaire mais aussi os et dents
        - Canine de *Vulpes vulpes, Cerastoderma edule* et *Dentaliidae*
    - **Typologie :** *Dentaliidae*, pendeloque de *Cardiidae* et de canine de *Canidae*

  - **Zone 13**
    - **Couleur :** Beige
    - **Matière première :** Matière dure animale
      - Coquille
        - *Columbella rustica* ou *Conus ventricosus* et *Dentaliidae*
    - **Typologie :** *Dentaliidae* et pendeloque de gastéropode

  - **Zone 14**
    - **Couleur :** Noir majoritaire puis gris et autre mais aussi beige et jaunâtre
    - **Matière première :** Roche/minéral puis matière dure animale
      - Roche métamorphique majoritaire puis os et dent et coquille mais aussi pierre indéterminée et roche sédimentaire
        - Stéatite majoritaire puis coquille indéterminée mais aussi calcaire, incisive de Meles, micaschiste et os et pierre indéterminée
    - **Typologie :** Perles discoïdes majoritaire mais aussi fragment, pendeloque en incisive de *Mustelidae* et objet conique

- **Caractéristiques des éléments de parures de la phase 3-1**
  - **Zones 1,2, et 3**
    - **Couleur :** Blanc majoritaire mais aussi beige et vert
    - **Matière première :** Matière dure animale majoritaire mais aussi Roche/minéral
      - Coquille majoritaire mais aussi os et dent et roche métamorphique
        - Coquille indéterminée majoritaire mais aussi défense, *Dentaliidae* et serpentinite
    - **Typologie :** *Dentaliidae*, ébauche indéterminée, pendeloque subtriangulaire, perle indéterminée, pendeloque à double perforation subtriangulaire

- **Zones 4, 17, et 18**
  - **Couleur :** Blanc et gris
  - **Matière première :** Matière dure animale et Roche/minéral égaux
    - Coquille et pierre indéterminée
      - Coquille indéterminée et galet
  - **Typologie :** Pendeloque circulaire et pendeloque subtriangulaire
- **Zone 13**
  - **Couleur :** Beige majoritaire mais aussi vert, blanc et gris
  - **Matière première :** Matière dure animale et sauf 1
    - Coquille majoritaire mais aussi os et dent et roche métamorphique
      - *Dentaliidae* majoritaire puis Coquille indéterminée mais aussi canine de *Vulpes vulpes*, *Conus ventricosus* et serpentinite
  - **Typologie :** perle longue conique et *Dentaliidae* majoritaire mais aussi perles discoïdes, ébauche indéterminée, pendeloque de *Conidae* et de canine de *Canidae*

- **Zone 14**
  - **Couleur :** Gris majoritaire puis beige mais aussi toutes les autres
  - **Matière première :** Roche/minéral majoritaire puis Matière dure animale
    - Coquille et roche métamorphique majoritaire puis pierre indéterminé mais aussi os et dent et roche sédimentaire
      - Stéatite majoritaire puis coquille indéterminée mais aussi calcaire, canine de *Canis familiaris*, *Cerastoderma edule*, *Conidae*, roche verte et MDA et pierre indéterminée
  - **Typologie :** perles discoïdes majoritaire mais aussi ébauche indéterminée, fragment, pendeloque de *Cardiidae* et de canine de *Canidae*, pendeloque subtriangulaire, objet conique et réserve de matière

- **Caractéristiques des éléments de parures de la phase 3-2**
  - **Zones 1,2, et 3**
    - **Couleur :** Beige majoritaire mais aussi jaunâtre
    - **Matière première :** Matière dure animale
      - Coquille majoritaire mais aussi os et dent
        - Canine de canidé, *Cerastoderma edule*, Coquille indéterminée et *Dentaliidae*
    - **Typologie :** Perle longue conique, fragment, pendeloque de Cardiidae et pendeloque de canine de *Canidae*

  - **Zones 4, 17, et 18**
    - **Couleur :** Beige
    - **Matière première :** Matière dure animale
      - Coquille
        - Coquille indéterminée
    - **Typologie :** Objet plat à perforation centrée et ébauche
      - Discoïde et ébauche indéterminée

  - **Zones 6, 7 et 8**
    - **Couleur :** Rouge majoritaire mais aussi jaunâtre, noir blanc et beige
    - **Matière première :** Matière dure animale et Roche/minéral égaux
      - Roche métamorphique majoritaire puis os et dent mais aussi coquille
        - Stéatite majoritaire mais aussi canine de *Canis familiaris*, *Cypraeidae* et os indéterminé
    - **Typologie :** Perles discoïdes majoritaire mais aussi ébauche *Canidae*, fragment, et réserve de matière

  - **Zones autres (10-11- 12 -15-16 et Sondages)**
    - **Couleur :** Vert et beige
    - **Matière première :** Matière dure animale et Roche/minéral presque égaux
      - Coquille majoritaire mais aussi Roche métamorphique
        - *Conidae*, Mytilus et serpentinite

        - **Typologie :** Pendeloque en forme de griffe, Pendeloque de *Mytilidae* et objet conique
    - **Zone 13**
        - **Couleur : Beige et rouge**
        - **Matière première :** Matière dure animale et Roche/minéral égaux
            - Coquille et roche métamorphique
                - *Conidae* et stéatite
        - **Typologie :** perles discoïdes et objet conique

    - **Zone 14**
        - **Couleur :** Beige majoritaire puis blanc, gris, jaunâtre noir et rouge mais aussi autres couleurs
        - **Matière première :** Matière dure animale et Roche/minéral égaux
            - Roche métamorphique et coquille majoritaire puis pierre indéterminée et os et dent mais aussi roche sédimentaire
                - Stéatite majoritaire puis os et MDA indéterminée mais aussi calcaire, *Conidae*, coquille indéterminée, *Columbella rustica* ou cv, *Dentaliidae* et incisive de *Canis familiaris*
        - **Typologie :** perles discoïdes majoritaires mais aussi *Dentaliidae*, pendeloque bilobée, pendeloque de *Cardiidae* et de gastéropode et d'incisive de *Canidae*, pendeloque subtriangulaire et objet conique

- **Caractéristiques des éléments de parures de la phase 4 :**
    - **Zones 1,2, et 3**
        - **Couleur :** Rouge majoritaire mais aussi jaunâtre
        - **Matière première :** Matière dure animale et Roche/minéral presque égaux
            - Coquille et roche métamorphique majoritaire mais aussi os et dent
                - Stéatite majoritaire mais aussi *Conus ventricosus*, Coquille indéterminée et os indéterminé
        - **Typologie :** Pendeloque de *Conidae* et perle indéterminée

    - **Zones 4, 17, et 18**
        - **Couleur :** Beige et jaunâtre
        - **Matière première :** Matière dure animale
            - Os et dents majoritaire puis coquille
                - Os indéterminé majoritaire mais aussi *Columbella rustica*
        - **Typologie :** Perle à coche, pendeloque subtriangulaire et de *Columbellidae*

    - **Zones 6, 7 et 8**
        - **Couleur :** Blanc, gris et jaunâtre
        - **Matière première :** Matière dure animale mais aussi roche/minéral
            - Coquille, os et dents et pierre indéterminée
                - Coquille indéterminée, MDA indéterminé et os indéterminé
        - **Typologie :** Perle à coche, discoïde et objet conique

    - **Zones autres (10-11- 12 -15-16 et Sondages)**
        - **Couleur :** Jaunâtre
        - **Matière première :** Matière dure animale
            - Os et dent
                - Canine de *Vulpes vulpes*
        - **Typologie :** Pendeloque de canine de *Canidae*

    - **Zone 13**
        - **Couleur :** Jaunâtre
        - Matière dure animale
            - Os et dent
                - Canine de canidé
        - **Typologie :** Pendeloque de canine de *Canidae*

- **Zone 14**
  - **Couleur :** Blanc majoritaire puis noir puis rouge mais aussi autre couleur et gris
  - **Matière première :** Matière dure animale et Roche/minéral presque égaux
    - Coquille majoritaire puis roche métamorphique et pierre indéterminée, mais aussi os et dent
      - *Dentaliidae* majoritaire puis pierre indéterminée et stéatite mais aussi dent et coquillage indéterminé
  - **Typologie :** perles discoïdes majoritaire puis conique puis *Dentaliidae*, mais aussi pendeloque subtriangulaire

1.18 Récapitulatif des caractéristiques des éléments de parure de Ponteau et des groupes qu'ils forment

Sous-type	Matière	Nombre	Transformabilité	Couleur	Origine	Gabarit	Homogénéité diamètre	Homogénéité épaisseur	Nombre de technique	Perforation	Usure	Quantité	Phase	Complexe	Fonction espace	Présent dans US sans phase chronologique	Remarque	Groupe de statut ?
Discoïde	Stéatite S1-S2	20	Facile	Variées	Exogène	Gabarit 1 et 2	Hétérogène	Hétérogène	Supérieur à 3	Mécanique	Globalement peu ou pas usées	Assez nombreux	2 à 4	Centre et Nord	Extérieur et intérieur	Oui	Phase 3 plus petite ?	Groupe Ponteau 1
Discoïde	Stéatite S3	2	Facile	Vert	Exogène	Gabarit 2	Homogène ?	Hétérogène	Supérieur à 3	Mécanique	Peu ou pas usées	Rare	3 2 à 5	Centre	Ext	Oui		Groupe Ponteau 1
Discoïde	Pierre indéterminé	11	Indéterminée	Variées	Indéterminée	Gabarit 1	Peu homogène	Peu homogène	Supérieur à 3	Mécanique	Peu ou pas usées	Assez nombreux	2 à 4	Centre et Nord	Extérieur et intérieur	Non	Phase 3 plus petite ?	Groupe Ponteau 1
Discoïde	Micaschiste	1	Facile	Gris	Exogène	Gabarit 2	Indéterminée	Indéterminée	Supérieur à 3	Mécanique	Peu ou pas usées	Unique	Phase 2	Centre	Extérieur et intérieur	Non		Groupe Ponteau 1
Discoïde	Coquillage indéterminé	6	Facile	Beige	Locale	Gabarit 2	Particulièrement homogène	Hétérogène	Supérieur à 3	Mécanique	Les deux	Rare	2 à 4	Autre et centre	Extérieur et intérieur	Oui		Groupe Ponteau 3
Perle conique	Dentale	7	Facile	Blanc	Locale	Gabarit 1	Hétérogène ?	Hétérogène ?	1-2 techniques	Naturelle	Indéterminée	Assez nombreux	Phase 3 1 Ponteau	Centre	Extérieur et intérieur	Oui		Groupe Ponteau 5
Perle conique ou Dentaliidae	Dentale	8	Facile	Blanc	Locale	Gabarit 1	Peu homogène ?	Hétérogène ?	0-1 technique	Naturelle	Indéterminée	Assez nombreux	3 1 à 4	Centre et Nord	Extérieur et intérieur	Non		Groupe Ponteau 6
Ebauche de pendeloque en canine de canidae	Canine de familiaris	2	Facile	Jaunâtre	Locale	Gabarit 3	Hétérogène ?	Hétérogène ?	1-2 techniques	Aucune	Pas usé	Rare	Phase 4 Ponteau	Varié	Indéterminé	Oui		Groupe Ponteau 6
Hache-pendeloque	Roche verte	1	Difficile	Vert	Régionale Exogène	Indéterminé	Indéterminée	Indéterminée	2 techniques	Indéterminé	Pas usé	Unique	HS	Sud	Indéterminé	Uniquement dans ces US		Groupe Ponteau 2b
Réserve de matière ?	Coquillage indéterminé	1	Facile	Beige	Locale	Gabarit 4	Indéterminée	Indéterminée	Pas de technique	Aucune	Pas usé	Unique	Phase 3 1 Ponteau	Centre	Ext	Non		Groupe Ponteau 5
Réserve de matière ?	Cypraeidae	1	Facile	Blanc	Locale	Gabarit 4	Indéterminée	Indéterminée	Pas de technique	Aucune	Pas usé	Unique	Phase 3 2 Ponteau	Nord	Ext	Non		Groupe Ponteau 5
Pendeloque bilobée	Os indéterminé	1	Facile	Jaunâtre	Locale	Gabarit 3	Indéterminée	Indéterminée	2 techniques	Mécanique	Indéterminée	Unique	Phase 3 1 Ponteau	Centre	Ext	Non		Groupe Ponteau 4
Pendeloque circulaire	Galet?	1	Indéterminée	Gris	Locale	Gabarit 4	Indéterminée	Indéterminée	1 technique	Manuelle	Usé ?	Unique	Phase 3 1 Ponteau	Sud	Indéterminé	Non		Groupe Ponteau 6
Pendeloque de Pectinidae	Pectinidae	1	Facile	Blanc	Locale	Gabarit 5	Indéterminée	Indéterminée	1 technique	Mécanique	Indéterminée	Unique	Phase 5	Indéterminé	Indéterminé	Uniquement dans ces US		Groupe Ponteau 6
Perle à coche	Os indéterminé	2	Facile	Jaunâtre	Locale	Gabarit 2	Indéterminée	Indéterminée	Supérieur à 3	Manu/Méca	Usé ?	Rare	Phase 4 Ponteau	Nord	Indéterminé	Non		Groupe Ponteau 4
Pendeloque en canine de canidae	Canine de vulpes	3	Facile	Jaunâtre	Locale	Gabarit 4	Homogène ?	Particulièrement homogène ?	1-2 techniques	Manu/Méca	Indéterminée	Rare	Phase 3	Centre et Nord	Extérieur et intérieur	Non		Groupe Ponteau 6
Pendeloque en canine de canidae	Canine de Canidé	7	Facile	Jaunâtre	Locale	Gabarit 3 et 4	Hétérogène ?	Hétérogène ?	1-2 techniques	Manuelle	Indéterminée	Assez nombreux	3 à 4	Varié	Ext	Oui		Groupe Ponteau 6
Pendeloque subtriangulaire	Os indéterminé	3	Facile	Jaunâtre	Locale	Gabarit 5	Peu homogène ?	Hétérogène ?	2-3 techniques	Manu/Méca	Usé ?	Rare	2 à 4	Varié	Extérieur et intérieur	Non		Groupe Ponteau 4
Pendeloque en canine de canidae	Canine de familiaris	1	Facile	Jaunâtre	Locale	Indéterminé	Indéterminée	Indéterminée	2 techniques	Mécanique	Indéterminée	Unique	Phase 3 2 Ponteau	Sud	Ext	Non		Groupe Ponteau 6
Pendeloque en incisive de canidae	Incisive de familiaris	1	Facile	Jaunâtre	Locale	Gabarit 4	Indéterminée	Indéterminée	1 technique	Mécanique	Usé ?	Unique	Phase 3 2 Ponteau	Centre	Ext	Non		Groupe Ponteau 6
Sous-type indéterminé	Os indéterminé	2	Facile	Jaunâtre	Locale	Indéterminé	Indéterminée	Indéterminée	2-3 techniques	Manu/Méca	Usé ?	Rare	2 à 3 2	Centre et Nord	Indéterminé	Non		Groupe Ponteau 4
Pendeloque en phalange distale de rapace	Griffe de rapace	1	Facile	Jaunâtre	Locale	Gabarit 4	Indéterminée	Indéterminée	1 technique	Indéterminé	Indéterminée	Unique	Phase 5	Centre	Indéterminé	Uniquement dans ces US		Groupe Ponteau 6
Pendeloque en incisive de mustelidae	Incisive de Meles ? (Blaireau)	1	Facile	Jaunâtre	Locale	Indéterminé	Indéterminée	Indéterminée	Indéterminé	Indéterminé	Indéterminée	Unique	Phase 2 Ponteau	Centre	Indéterminé	Non		Groupe Ponteau 6
Pendeloque subtriangulaire	Coquillage indéterminé	1	Facile	Blanc	Locale	Gabarit 4	Indéterminée	Indéterminée	2 techniques	Mécanique	Usé ?	Unique	Phase 3 1 Ponteau	Sud	Indéterminé	Non		Groupe Ponteau 5
Pendeloque en griffe	Serpentinite	2	Facile	Vert	Régionale-exogène	Gabarit 4	Peu homogène ?	Homogène ?	3 techniques	Mécanique	Usé ?	Rare	Phase 3 2 Ponteau	Sud et centre	Indéterminé	Oui		Groupe Ponteau 2
Discoïde	Calcaire	4	Facile	Variées	Locale	Gabarit 2	Hétérogène ?	Hétérogène ?	Supérieur à 3	Mécanique	Peu ou pas usées	Rare	2 à 3 2	Sud et centre	Ext	Non		Groupe Ponteau 3
Pendeloque subtriangulaire	Dent	1	Difficile	Gris	Locale	Gabarit 4	Indéterminée	Indéterminée	2 techniques	Manuelle	Indéterminée	Unique	Phase 4 Ponteau	Centre	Ext	Non		Groupe Ponteau 5
Ebauche objet plat quadrangulaire	Coquillage indéterminé	1	Facile	Blanc	Locale	Gabarit 5	Indéterminée	Indéterminée	3 techniques	Mécanique	Pas usé	Unique	Casenave	Casenave	Indéterminé	Uniquement dans ces US		Groupe Ponteau 4b
Pendeloque subtriangulaire	Cypraeidae	2	Facile	Variées	Locale	Gabarit 5	Indéterminée	Indéterminée	1-2 techniques	Manuelle	Peu ou pas usées	Rare	Casenave	Centre extérieur	Indéterminé	Uniquement dans ces US		Groupe Ponteau 5
Objet conique	Conus	5	Facile	Beige	Locale	Gabarit 2 et 3	Peu homogène ?	Hétérogène ?	2 techniques	Percussion	Indéterminée	Rare	Phase 3 2 Ponteau	Varié	Extérieur et intérieur	Oui		Groupe Ponteau 5
Objet plat biconvexe	Coquillage indéterminé	1	Facile	Blanc	Locale	Gabarit 4	Indéterminée	Indéterminée	3 techniques	Mécanique	Usé ?	Unique	Phase 5	Autre	Indéterminé	Uniquement dans ces US		Groupe Ponteau 4b
Objet conique	Coquillage indéterminé	1	Facile	Blanc	Locale	Gabarit 3	Indéterminée	Indéterminée	2 techniques	Percussion	Usé ?	Unique	Phase 3 1 Ponteau	Nord	Indéterminé	Non		Groupe Ponteau 5
Ebauche de pendeloque en canine de canidae	Canine de Canidé	1	Facile	Jaunâtre	Locale	Gabarit 4	Indéterminée	Indéterminée	Pas de technique	Aucune	Pas usé	Unique	Casenave	Centre	Indéterminé	Uniquement dans ces US		Groupe Ponteau 6
Pendeloque subtriangulaire	Défense de suidé	1	Difficile	Beige	Locale	Gabarit 5	Indéterminée	Indéterminée	1 technique	Mécanique	Usé ?	Unique	Phase 3 2 Ponteau	Centre	Intérieur	Non		Groupe Ponteau 4 ou 5
Ebauche de pendeloque	Quartz hyalin	1	Difficile	Incolore	Exogène	Gabarit 4	Indéterminée	Indéterminée	3 techniques	Indéterminé	Pas usé	Unique	Phase 5	Nord	Indéterminé	Uniquement dans ces US		Groupe Ponteau 2b

Tableau 45 : Principaux critères des différents types de parure et leur groupe.

2. L'hypogée des Crottes, Roaix, Vaucluse

2.1 Pourcentages des perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes : état de conservation et matière (couleur et décors)

Etat de conservation	Effectif	Pourcentage
Bon	119	10,7
Bon/Moyen	118	10,6
Mauvais	256	23
Moyen	369	33,2
Moyen/Mauvais	235	21,1
Très bon	16	1,4
Total	1113	100

Tableau 46 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille selon leur état de conservation.

Couleur	Effectifs	Pourcentage
Pas de données	517	67,32
Beige	53	6,9
Blanc	106	13,8
Blanc et beige	83	10,81
Blanc légèrement beige	5	0,65
Gris-blanc	1	0,13
Partie beige	3	0,39
Total	768	100

Tableau 47 : Effectifs et pourcentages des perles discoïde en coquille selon leur couleur.

Etendue décors	Effectifs	Pourcentage
Pas de données	302	39,3
Pas de décors visibles	215	28
Circonscrits	46	6
Couvrants	81	10,5
Développés	124	16,1
Total	768	100

Tableau 48 : Effectifs et pourcentages des perles discoïde en coquille selon l'étendue de leurs décors

	Visibilité des décors						
Etat conservation	Pas de données	Pas de décors visibles	Décors légèrement visibles	Décors très peu visibles	Décors un peu visibles	Décors visibles	Total
Bon	0,5	4,0	3,5	0,5	2,2	3,9	14,7
Bon / Moyen	0,5	5,5	3,1	0,8	3,0	1,4	14,3
Mauvais	0,4	1,3	4,7	0,8	3,6	1,6	12,4
Moyen	1,4	9,8	8,2	1,8	7,6	8,2	37,0
Moyen/ Mauvais	1,0	7,2	6,3	0,8	3,6	0,7	19,5
Très bon	0,4	0,3	0,1	0,1	0,4	0,8	2,1
Total	4,3	28,0	25,9	4,8	20,4	16,5	100

Tableau 49 : Pourcentage des différents états de conservation selon la visibilité des décors

2.2 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en coquille bien conservées de l'hypogée des Crottes

Etat Bon et Très Bon	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Epaisseur max tranche	1,71	0,40764034	0,6	0,9	1,4	1,7	2	3,2	24%	128	7
Epaisseur min tranche	1,26	0,37834101	0,5	0,5	1	1,2	1,5	2,4	30%	130	5
Diff max min	0,45	0,26619655	0,4	0,1	0,2	0,4	0,6	1,3	59%	128	7
Diamètre	6,19	0,8175201	0,925	4,2	5,775	6,15	6,7	8,4	13%	132	3
Largeur	6,22	0,82940411	0,9	4,2	5,8	6,2	6,7	8,5	13%	132	3
Rapport diam larg	0,99640	0,02204377	0,01639344	0,953125	0,9836066	1	1	1,098361	2%	132	3
Poids	0,10	0,08667996	0,0475	0,02	0,07	0,09	0,1175	0,8	86%	134	1

Tableau 50 : Statistiques descriptives des dimensions des perles discoïdes en coquille bien conservées.

Section parallèle	Effectifs	Pourcentage
Circulaire	130	96,3
Circulaire irrégulière	2	1,5
Indéterminée	1	0,7
Ovalaire	2	1,5
Total	135	100

Tableau 51 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille bien conservées selon leur section parallèle aux faces.

Section perpendiculaire	Effectifs	Pourcentage
Hexagonale	2	1,5
Indéterminée	1	0,7
Quadrangulaire	67	49,6
Quadrangulaire à deux pans arrondis	65	48,1
Total	135	100

Tableau 52 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille bien conservées selon leur section perpendiculaire aux faces.

Orientation tranche quadrang	Effectifs	Pourcentage
Pas de Données	78	57,8
Droite	41	30,4
En biais	5	3,7
Légèrement en biais	11	8,1
Total	135	100

Tableau 53 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille bien conservées selon l'orientation des tranches.

Amplitude bombée	Effectifs	Pourcentage
Pas de Données	87	64,4
Peu prononcé	37	27,4
Un peu prononcé	11	8,1
Total	135	100

Tableau 54 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille bien conservées selon l'amplitude du bombé.

2.3 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) de toutes les perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes

Mauvais	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Epaisseur max tranche	1,63	0,32898	0,5	0,9	1,4	1,6	1,9	2,6	20%	80	176
Epaisseur min tranche	1,09	0,3327579	0,4	0,2	0,9	1,1	1,3	2,1	31%	80	176
Diff max min	0,46	0,2645622	0,3	0	0,3	0,4	0,6	1,6	58%	347	25
Diamètre	6,74	0,8604368	1,05	4,2	6,35	6,9	7,4	8,1	13%	47	209
Largeur	6,73	0,9145926	1	4,1	6,4	6,9	7,4	8,2	14%	49	207
Rapport diam larg	1,01	0,0473181	0,03766922	0,9491525	0,9860582	1,006667	1,023727	1,244444	5%	42	214
Poids	0,0661961	0,0286308	0,04	0,01	0,05	0,06	0,09	0,17	43%	255	1

Tableau 55 : Statistiques descriptives des dimensions générales des perles discoïdes en coquille

Mauvais	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Epaisseur max tranche	1,63	0,32898	0,5	0,9	1,4	1,6	1,9	2,6	20%	80	176
Epaisseur min tranche	1,09	0,3327579	0,4	0,2	0,9	1,1	1,3	2,1	31%	80	176
Diff max min	0,46	0,2645622	0,3	0	0,3	0,4	0,6	1,6	58%	347	25
Diamètre	6,74	0,8604368	1,05	4,2	6,35	6,9	7,4	8,1	13%	47	209
Largeur	6,73	0,9145926	1	4,1	6,4	6,9	7,4	8,2	14%	49	207
Rapport diam larg	1,01	0,0473181	0,03766922	0,9491525	0,9860582	1,006667	1,023727	1,244444	5%	42	214
Poids	0,0661961	0,0286308	0,04	0,01	0,05	0,06	0,09	0,17	43%	255	1

Tableau 56 : Statistiques descriptives des dimensions générales des perles discoïdes en coquille d'état « Mauvais »

Moyen/ Mauvais	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Epaisseur max tranche	1,60	0,3726096	0,6	0,8	1,3	1,6	1,9	2,7	23%	200	35
Epaisseur min tranche	1,14	0,3623078	0,5	0,3	0,9	1,1	1,4	2,2	32%	199	36
Diff max min	0,46	0,2714265	0,3	0	0,3	0,4	0,6	2,1	58%	200	35
Diamètre	6,44	0,8898723	1,4	4	5,7	6,4	7,1	8,6	14%	160	75
Largeur	6,49	0,8967313	1,4	4,1	5,8	6,5	7,2	8,4	14%	162	73
Rapport diam larg	1,00	0,02975539	0,03229167	0,8767123	0,9833333	1	1,015625	1,101449	3%	153	82
Poids	0,07651064	0,03321381	0,05	0,01	0,05	0,07	0,1	0,18	43%	235	1

Tableau 57 : Statistiques descriptives des dimensions générales des perles discoïdes en coquille d'état « Moyen/Mauvais »

Moyen	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Epaisseur max tranche	1,69	0,379498	0,6	0,8	1,4	1,7	2	2,7	22%	347	25
Epaisseur min tranche	1,24	0,365875	0,5	0,3	1	1,2	1,5	2,4	30%	346	26
Diff max min	0,46	0,2645622	0,3	0	0,3	0,4	0,6	1,6	58%	347	25
Diamètre	6,55	0,9932669	1,5	4	5,8	6,5	7,3	8,7	15%	335	37
Largeur	6,57	0,9934011	1,4	4	5,9	6,5	7,3	8,8	15%	330	42
Rapport diam larg	1,00	0,02749889	0,01694915	0,9137931	0,9830508	1	1	1,183333	3%	328	44
Poids	0,12	0,52060126	0,05	0,02	0,07	0,09	0,12	10,09	434%	371	1

Tableau 58 : Statistiques descriptives des dimensions générales des perles discoïdes en coquille d'état « Moyen »

Bon / Moyen	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Epaisseur max tranche	1,75	0,3871321	0,5	0,8	1,5	1,7	2	2,7	22%	107	11
Epaisseur min tranche	1,32	0,3790353	0,4	0,5	1,1	1,3	1,5	2,3	29%	107	11
Diff max min	0,43	0,2213041	0,3	0,1	0,3	0,4	0,6	1	52%	107	11
Diamètre	6,31	0,9163949	1,05	3,9	5,75	6,3	6,8	8,2	15%	107	11
Largeur	6,31	0,9290451	1,125	4	5,775	6,2	6,9	8,5	15%	108	10
Rapport diam larg	1,00	0,02547542	0,01666667	0,9402985	0,9833333	1	1	1,137255	3%	107	11
Poids	0,09	0,03960087	0,05	0,01	0,06	0,09	0,11	0,24	44%	117	1

Tableau 59 : Statistiques descriptives des dimensions générales des perles discoïdes en coquille d'état « Bon/Moyen »

Bon	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Epaisseur max tranche	1,72	0,4186443	0,6	0,9	1,4	1,7	2	3,2	24%	112	7
Epaisseur min tranche	1,28	0,3895915	0,5	0,5	1	1,2	1,5	2,4	30%	114	5
Diff max min	0,44	0,2697283	0,4	0,1	0,2	0,4	0,6	1,3	61%	112	7
Diamètre	6,19	0,8409854	0,925	4,2	5,775	6,2	6,7	8,4	14%	116	3
Largeur	6,22	0,8555209	0,9	4,2	5,8	6,2	6,7	8,5	14%	116	3
Rapport diam larg	1,00	0,02219842	0,01639344	0,953125	0,9836066	1	1	1,098361	2%	116	3
Poids	0,10	0,06536301	0,05	0,02	0,07	0,09	0,12	0,67	67%	118	1

Tableau 60 : Statistiques descriptives des dimensions générales des perles discoïdes en coquille d'état « Bon »

Très bon	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Epaisseur max tranche	1,60	0,3098387	0,275	1,1	1,4	1,5	1,675	2,4	19%	16	0
Epaisseur min tranche	1,13	0,2542964	0,425	0,7	0,975	1,15	1,4	1,5	23%	16	0
Diff max min	0,48	0,246306	0,175	0,1	0,35	0,5	0,525	1	52%	16	0
Diamètre	6,19	0,6438167	0,7	5,5	5,825	6	6,525	8	10%	16	0
Largeur	6,20	0,6292853	0,675	5,4	5,825	6,15	6,5	7,9	10%	16	0
Rapport diam larg	1,00	0,02150601	0,02942015	0,9672131	0,9838049	1	1,013225	1,037037	2%	16	0
Poids	0,13	0,17920193	0,01	0,06	0,08	0,09	0,09	0,8	135%	16	0

Tableau 61 : Statistiques descriptives des dimensions générales des perles discoïdes en coquille d'état « Très bon »

Section parallèle	Effectifs	Pourcentage
Pas de Données	5	0,4
Circulaire	725	65,1
Circulaire irrégulière	22	2,0
Indéterminée	341	30,6
Ovalaire	17	1,5
Ovalaire irrégulière	1	0,1
Subtriangulaire	2	0,2
Total	1113	100,0

Tableau 62 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille selon leur section parallèle aux faces.

Section perpendiculaire	Effectifs	Pourcentage
Hexagonale	9	0,8
Indéterminée	283	25,4
Quadrangulaire	337	30,3
Quadrangulaire à deux pans arrondis	484	43,5
Total	1113	100,0

Tableau 63 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille selon leur section perpendiculaire aux faces.

Orientation tranche quadrang	Effectifs	Pourcentage
Pas de Données	853	76,6
Droite	192	17,3
En biais	30	2,7
Légèrement en biais	38	3,4
Total	1113	100,0

Tableau 64 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille selon l'orientation des tranches.

Amplitude bombée	Effectifs	Pourcentage
Pas de Données	681	61,2
Indéterminée	10	0,9
Peu prononcé	288	25,9
Un peu prononcé	118	10,6
Prononcé	16	1,4
Total	1113	100,0

Tableau 65 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille selon l'amplitude du bombé.

Angulation Face supérieure	Effectif	Pourcentage
NA	177	19,8
Courbe	25	2,8
Incliné	2	0,2
Indéterminée	59	6,6
Légèrement incliné	233	26,1
Vertical	398	44,5
Total	894	100

Tableau 66 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille selon l'inclinaison de leur face supérieure.

Angulation face inférieure	Effectif	Pourcentage
NA	177	19,8
Courbe	110	12,3
Incliné	2	0,2
Indéterminée	59	6,6
Légèrement incliné	282	31,5
Vertical	264	29,5
Total	894	100

Tableau 67 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille selon l'inclinaison de leur face inférieure.

2.4 Statistiques descriptives des perforations (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en coquille bien conservées de l'hypogée des Crottes

Etat Bon et Très Bon	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diamètre lumiere 1	2,22	0,3368362	0,4	1,6	2	2,2	2,4	3,3	15%	131	4
Diamètre lumiere 2	2,20	0,3427258	0,5	1,6	1,9	2,2	2,4	3,3	16%	131	4
Moyenne lum	2,21	0,3342501	0,4	1,6	2	2,2	2,4	3,3	15%	131	4
Diamètre perfo 1-1	2,94	0,4001776	0,55	2,1	2,65	2,9	3,2	4,5	14%	131	4
Diamètre perfo 1-2	2,92	0,3814612	0,6	2,2	2,6	2,9	3,2	4,2	13%	131	4
Moyenne perfo 1	2,93	0,3825456	0,55	2,15	2,65	2,9	3,2	4,35	13%	131	4
Diamètre perfo 2-1	3,23	0,5852943	0,8	2,1	2,8	3,1	3,6	5	18%	132	3
Diamètre perfo 2-2	3,19	0,5885779	0,75	2	2,75	3,1	3,5	4,8	18%	131	4
Moyenne perfo 2	3,21	0,5787774	0,725	2,15	2,8	3,1	3,525	4,9	18%	131	4
Moyenne perfo	3,07	0,4011238	0,575	2,35	2,75	3,03	3,325	4,05	13%	129	6

Tableau 68 : Statistiques descriptives des dimensions des perforations des perles discoïdes en coquille bien conservées.

Forme surface perfo face supérieure	Effectif	Pourcentage
Pas de données	2	1,5
Circulaire	115	85,2
Indéterminée	2	1,5
Légèrement ovalaire	14	10,4
Ovalaire	2	1,5
Total	135	100

Tableau 69 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille bien conservées selon la forme de la surface de la perforation sur la face supérieure.

Forme surface perfo face inférieure	Effectif	Pourcentage
Pas de données	2	1,5
Circulaire	104	77
Indéterminée	3	2,2
Légèrement ovalaire	22	16,3
Ovalaire	4	3
Total	135	100

Tableau 70 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille bien conservées selon la forme de la surface de la perforation sur la face inférieure.

Forme lumière perfo	Effectif	Pourcentage
Pas de données	2	1,5
Circulaire	117	86,7
Circulaire irrégulière	8	5,9
Indéterminée	2	1,5
Légèrement ovalaire	2	1,5
Légèrement ovalaire irrégulière	1	0,7
Ovalaire	2	1,5
Polygonale	1	0,7
Total	135	100

Tableau 71 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille bien conservées selon la forme de la lumière de la perforation.

Section perfo	Effectif	Pourcentage
Pas de données	7	5,2
Biconique	89	65,9
Biconique ?	5	3,7
Biconique irrégulier	2	1,5
Conique	11	8,1
Conique ?	2	1,5
Cylindrique	9	6,7
Cylindrique ?	2	1,5
En U	3	2,2
Indéterminée	1	0,7
Mixte : conique + cylindrique	2	1,5
Mixte : cylindrique + deux semi-cônes	2	1,5
Total	135	100

Tableau 72 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille bien conservées selon la forme de la section de la perforation.

2.5 Statistiques descriptives des perforations (pourcentages et dimensions) de toutes les perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes

Tout état	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diamètre lumiere 1	2,32	0,3362027	0,5	1,5	2,1	2,3	2,6	3,5	14%	827	189
Diamètre lumiere 2	2,32	0,3452826	0,5	1,5	2,1	2,3	2,6	3,6	15%	827	189
Moyenne lum	2,32	0,335368	0,45	1,5	2,1	2,3	2,55	3,5	14%	826	190
Diamètre perfo 1-1	3,01	0,4426648	0,6	2	2,7	3	3,3	5,3	15%	798	218
Diamètre perfo 1-2	2,99	0,4371337	0,6	2	2,7	2,9	3,3	5,5	15%	795	221
Moyenne perfo 1	3,00403	0,4315737	0,55	2	2,7	2,95	3,25	5,4	14%	795	221
Diamètre perfo 2-1	3,30	0,5434466	0,7	2	2,9	3,3	3,6	5,2	16%	787	229
Diamètre perfo 2-2	3,27	0,5354576	0,7	1,9	2,9	3,2	3,6	5,1	16%	781	235
Moyenne perfo 2	3,29	0,5314738	0,7	1,95	2,9	3,25	3,6	5,1	16%	781	235
Moyenne perfo	3,14	0,4015645	0,55	2,175	2,85	3,125	3,4	4,4	13%	746	270

Tableau 73 : Statistiques descriptives des dimensions des perforations des perles discoïdes en coquille.

Moyenne perfo1	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Bon	2,93	0,3906272	0,55	2,15	2,65	2,9	3,2	4,35	13%	115	4
Bon/Moyen	2,95	0,4879368	0,6	2,1	2,65	2,9	3,25	4,45	17%	104	13
Mauvais	3,03	0,3599404	0,55	2,35	2,7	3	3,25	3,95	12%	66	112
Moyen	3,05	0,4572049	0,55	2	2,75	3	3,3	5,4	15%	323	43
Moyen/Mauvais	3,00	0,3980929	0,55	2,2	2,7	3	3,25	4,25	13%	171	49
Très bon	2,91	0,3285701	0,45	2,25	2,7125	2,9	3,1625	3,45	11%	16	0

Tableau 74 : Statistiques descriptives des moyennes des perforations des faces 1 selon l'état de conservation.

Moyenne perfo2	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Bon	3,24	0,5917682	0,75	2,25	2,8	3,1	3,55	4,9	18%	115	4
Bon/Moyen	3,34	0,5623584	0,7625	2,15	2,9	3,325	3,6625	4,75	17%	104	13
Mauvais	3,19	0,4923855	0,6	2,2	2,85	3,15	3,45	5,1	15%	65	113
Moyen	3,33	0,5134927	0,65	1,95	2,95	3,3	3,6	5,05	15%	317	49
Moyen/Mauvais	3,27	0,5139949	0,65	2,15	2,9	3,2	3,55	5	16%	164	56
Très bon	3,03	0,4497685	0,5875	2,15	2,7375	3,1	3,325	3,8	15%	16	0

Tableau 75 : Statistiques descriptives des moyennes des perforations des faces 2 selon l'état de conservation.

Moyenne perfo	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Bon	3,08	0,4071795	0,6	2,35	2,75	3,025	3,35	4,05	13%	113	6
Bon/Moyen	3,14	0,4285458	0,5	2,175	2,925	3,15	3,425	4,2	14%	101	16
Mauvais	3,10	0,3691254	0,5375	2,325	2,81875	3,1	3,35625	4,15	12%	60	118
Moyen	3,18	0,3995349	0,55	2,175	2,875	3,175	3,425	4,4	13%	305	61
Moyen/Mauvais	3,14	0,394903	0,5	2,225	2,8875	3,1	3,3875	4,225	13%	151	69
Très bon	2,97	0,3508917	0,50625	2,375	2,7	3,0375	3,20625	3,5	12%	16	0

Tableau 76 : Statistiques descriptives des moyennes des perforations des deux faces selon l'état de conservation.

Moyenne lum	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Bon	2,21	0,3412791	0,4	1,6	2	2,2	2,4	3,3	15%	115	4
Bon/Moyen	2,27	0,3441671	0,5	1,5	2	2,25	2,5	3,5	15%	105	12
Mauvais	2,38	0,2823499	0,4	1,75	2,2	2,3	2,6	3,15	12%	77	101
Moyen	2,34	0,3425048	0,5	1,55	2,1	2,3	2,6	3,5	15%	333	33
Moyen/Mauvais	2,35	0,3205775	0,5	1,55	2,1	2,35	2,6	3,15	14%	180	40
Très bon	2,18	0,2857738	0,425	1,7	1,9625	2,175	2,3875	2,6	13%	16	0

Tableau 77 : Statistiques descriptives des moyennes des lumières des perforations selon l'état de conservation.

Section perfo	Effectif	Pourcentage
Pas de données	53	5,2
Biconique	591	58,2
Biconique ?	64	6,3
Biconique irrégulier	2	0,2
Conique	46	4,5
Conique ?	21	2,1
Cylindrique	46	4,5
Cylindrique ?	6	0,6
En U	5	0,5
Indéterminée	165	16,2
Mixte : conique + cylindrique	10	1
Mixte : conique + U	3	0,3
Mixte : cylindrique + deux semi-cônes	4	0,4
Total	1016	100

Tableau 78 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille selon la forme de la section de la perforation.

2.6 Répartition des perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes : statistiques descriptives et représentativité des variables et modalités utilisées dans l'AFDM pour comparer les données des perles discoïdes

	Diamètre										
Niveau	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Sans Niveau	6,54	0,8240426	1,2	4,1	5,9	6,5	7,1	8,2	13%	71	25
Niveau 5-1inf	6,30	0,9134365	1,4	4,2	5,6	6,1	7	8,4	14%	72	16
Niveau 5-1sup	6,37	0,8785402	1,05	3,9	5,875	6,4	6,925	8,4	14%	212	91
Niveau 5-2	6,41	0,9171954	1,3	4,2	5,8	6,3	7,1	8,7	14%	244	117
Niveau 5-3	6,59	1,0537833	1,9	4	5,7	6,5	7,6	8,7	16%	181	84

Tableau 79 : Statistiques descriptives des diamètres des perles discoïdes en coquille selon le niveau.

	Diamètre										
Concentration	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Sans Niveau	6,50	0,846451	1,15	4,1	5,9	6,5	7,05	8,2	13%	75	27
5-1inf-A	6,41	0,9633826	1,425	5,4	5,675	6	7,1	8,4	15%	12	8
5-1inf-Autre	6,21	0,7624105	1,1	4,9	5,7	6,05	6,8	8	12%	28	3
5-1inf-B	5,96	0,6682066	0,7	5,1	5,5	5,8	6,2	7,5	11%	16	1
5-1inf-C	6,71	1,2063547	1,925	4,2	5,675	7,05	7,6	8,2	18%	16	4
5-1sup-A	6,57	0,663406	0,9	4,6	6,1	6,6	7	8,3	10%	117	51
5-1sup-Autre	6,34	0,9844756	1,2	4,2	5,8	6,4	7	8,4	16%	49	29
5-1sup-B	5,96	1,2055908	2,15	3,9	4,825	6,3	6,975	7,9	20%	34	11
5-1sup-C	5,73	0,3887626	0,225	4,7	5,675	5,75	5,9	6,3	7%	12	0
5-2-A	6,25	1,1086947	1,825	4,3	5,375	6,3	7,2	8,3	18%	64	53
5-2-Autre	6,52	0,8234066	1,225	5,2	5,875	6,3	7,1	8,4	13%	80	29
5-2-B	6,54	0,9568613	1,375	4,2	5,925	6,65	7,3	8,7	15%	54	11
5-2-C	6,34	0,7167591	0,9	4,9	5,8	6,25	6,7	7,9	11%	40	23
5-2-E	5,99	0,3399054	0,25	5,5	5,875	6,05	6,125	6,5	6%	8	1
5-3-A	6,73	1,3238487	2,25	4	5,525	7,15	7,775	8,7	20%	50	29
5-3-Autre	6,47	0,8770857	1,35	4,7	5,8	6,3	7,15	8,7	14%	75	25
5-3-B	6,86	0,9214252	1,6	4,8	6,1	7	7,7	8,1	13%	41	22
5-3-C	6,10	1,034408	1,7	4,8	5,3	6	7	7,6	17%	9	6

Tableau 80 : Statistiques descriptives des diamètres des perles discoïdes en coquille selon la concentration.

	Epaisseur max										
Niveau	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Sans Niveau	1,69	0,3702933	0,6	0,9	1,4	1,7	2	2,6	22%	75	21
Niveau 5-1inf	1,70	0,3631699	0,5	0,9	1,4	1,6	1,9	2,5	21%	80	8
Niveau 5-1sup	1,63	0,3593195	0,5	0,8	1,4	1,6	1,9	2,5	22%	230	73
Niveau 5-2	1,68	0,3673996	0,5	0,8	1,4	1,7	1,9	2,7	22%	273	88
Niveau 5-3	1,70	0,4295174	0,6	0,8	1,4	1,6	2	3,2	25%	203	62

Tableau 81 : Statistiques descriptives des épaisseurs maximales des perles discoïdes en coquille selon le niveau.

	Epaisseur max										
Concentration	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Sans Niveau	1,67	0,3761168	0,55	0,9	1,4	1,6	1,95	2,6	22%	79	23
5-1inf-A	1,62	0,3745586	0,5	0,9	1,4	1,6	1,9	2,3	23%	17	3
5-1inf-Autre	1,66	0,3235045	0,3	1,1	1,5	1,6	1,8	2,5	20%	29	2
5-1inf-B	1,89	0,3218741	0,5	1,3	1,6	1,9	2,1	2,5	17%	17	0
5-1inf-C	1,68	0,4191202	0,6	1,1	1,4	1,6	2	2,4	25%	17	3
5-1sup-A	1,58	0,3303392	0,5	0,9	1,3	1,55	1,8	2,5	21%	128	40
5-1sup-Autre	1,78	0,3379267	0,4	1	1,6	1,9	2	2,5	19%	53	25
5-1sup-B	1,55	0,4194054	0,7	0,8	1,2	1,6	1,9	2,3	27%	37	8
5-1sup-C	1,76	0,3728474	0,45	1	1,55	1,8	2	2,4	21%	12	0
5-2-A	1,70	0,3774047	0,5	0,8	1,4	1,7	1,9	2,7	22%	79	38
5-2-Autre	1,69	0,3500576	0,5	1	1,4	1,7	1,9	2,7	21%	86	23
5-2-B	1,55	0,3745437	0,4	0,9	1,3	1,5	1,7	2,6	24%	54	11
5-2-C	1,77	0,3495628	0,45	0,8	1,575	1,8	2,025	2,4	20%	48	15
5-2-E	1,59	0,412094	0,725	1	1,275	1,55	2	2,1	26%	8	1
5-3-A	1,61	0,3969659	0,5	0,8	1,4	1,5	1,9	2,3	25%	60	19
5-3-Autre	1,80	0,4137246	0,6	1,1	1,4	1,7	2	3,2	23%	85	15
5-3-B	1,80	0,4510827	0,6	0,8	1,5	1,9	2,1	2,6	25%	41	22
5-3-C	1,38	0,3400535	0,45	1,1	1,1	1,2	1,55	2	25%	11	4

Tableau 82 : Statistiques descriptives des épaisseurs maximale des perles discoïdes en coquille selon la concentration.

	Moyenne perfo										
Niveau	**Moyenne**	**Ecart-type**	**Ecart Interquartile**	**0%**	**25%**	**50%**	**75%**	**100%**	**Coefficient de variation**	**n**	**NA**
Sans Niveau	3,15	0,3228477	0,375	2,375	2,95	3,15	3,325	4,05	10%	69	14
Niveau 5-1inf	3,16	0,3881562	0,54375	2,4	2,85625	3,1875	3,4	4,4	12%	70	10
Niveau 5-1sup	3,12	0,4065013	0,56875	2,175	2,83125	3,075	3,4	4,05	13%	190	76
Niveau 5-2	3,15	0,384195	0,5	2,225	2,875	3,175	3,375	4,3	12%	242	90
Niveau 5-3	3,14	0,4530918	0,65	2,175	2,8	3,1	3,45	4,3	14%	175	80

Tableau 83 : Statistiques descriptives des moyennes des diamètres des perforations des perles discoïdes en coquille selon le niveau.

	Moyenne perfo										
Concentration	**Moyenne**	**Ecart-type**	**Ecart Interquartile**	**0%**	**25%**	**50%**	**75%**	**100%**	**Coefficient de variation**	**n**	**NA**
Sans Niveau	3,12	0,3428049	0,4	2,275	2,9	3,125	3,3	4,05	11%	73	16
5-1inf-A	2,99	0,3071276	0,5125	2,625	2,75	2,9	3,2625	3,55	10%	15	3
5-1inf-Autre	3,17	0,413406	0,525	2,475	2,875	3,1	3,4	4,4	13%	27	4
5-1inf-B	3,31	0,2593843	0,21875	2,975	3,18125	3,2625	3,4	3,9	8%	14	1
5-1inf-C	3,16	0,480856	0,7	2,4	2,775	3,225	3,475	4,05	15%	14	2
5-1sup-A	3,08	0,355855	0,475	2,225	2,8625	3,025	3,3375	3,875	12%	107	34
5-1sup-Autre	3,23	0,3970807	0,5	2,3	2,96875	3,1375	3,46875	4,05	12%	44	25
5-1sup-B	3,06	0,5287667	0,8	2,175	2,625	2,975	3,425	3,975	17%	32	13
5-1sup-C	3,38	0,4255948	0,6625	2,8	3,0125	3,6	3,675	3,875	13%	7	4
5-2-A	3,11	0,3463917	0,45	2,375	2,875	3,15	3,325	4,025	11%	68	30
5-2-Autre	3,16	0,38381	0,5625	2,5	2,8625	3,125	3,425	4,05	12%	71	33
5-2-B	3,18	0,460436	0,61875	2,275	2,825	3,1625	3,44375	4,3	14%	52	14
5-2-C	3,21	0,3146136	0,325	2,225	3,075	3,225	3,4	3,825	10%	45	13
5-2-E	2,77	0,3251202	0,29375	2,35	2,575	2,825	2,86875	3,35	12%	8	0
5-3-A	2,98	0,3162808	0,4	2,4	2,775	2,95	3,175	3,8	11%	53	19
5-3-Autre	3,26	0,4692278	0,725	2,375	2,9	3,225	3,625	4,3	14%	77	20
5-3-B	3,26	0,4852901	0,6	2,175	2,95	3,2875	3,55	4,125	15%	30	34
5-3-C	3,00	0,5452128	0,9	2,475	2,5	2,925	3,4	4	18%	9	5

Tableau 84 : Statistiques descriptives des moyennes des diamètres des perforations des perles discoïdes en coquille selon la concentration.

P-value corrigées diamètre selon concentration	5-1inf-A	5-1inf-Autre	5-1inf-B	5-1inf-C	5-1sup-A	5-1sup-B	5-1sup-C	5-2-A	5-2-B	5-2-C	5-2-E	5-3-A	5-3-B	5-3-C
5-1inf-A	*	8,88E-01	3,95E-01	6,39E-01	4,02E-01	5,82E-01	3,64E-01	9,00E-01	6,31E-01	8,79E-01	7,60E-01	6,19E-01	2,82E-01	6,08E-01
5-1inf-Autre	8,88E-01	*	4,50E-01	2,99E-01	5,06E-02	8,30E-01	2,25E-01	7,15E-01	1,89E-01	5,83E-01	8,30E-01	2,74E-01	4,32E-02	7,62E-01
5-1inf-B	3,95E-01	4,50E-01	*	1,64E+08	1,42E-02	8,30E-01	8,31E-01	3,78E-01	6,04E-02	1,59E-01	8,01E-01	1,64E-01	1,42E-02	9,67E-01
5-1inf-C	6,39E-01	2,99E-01	1,64E+08	*	5,44E-01	1,57E-01	1,53E-01	3,20E-01	6,08E-01	3,58E-01	2,92E-01	9,26E-01	9,07E-01	3,20E-01
5-1sup-A	4,02E-01	5,06E-02	1,42E-02	5,44E-01	*	1,04E-01	1,66E-04	2,99E-01	9,46E-01	1,34E-01	5,06E-02	3,64E-01	1,37E-01	3,64E-01
5-1sup-B	5,82E-01	8,30E-01	8,30E-01	1,57E-01	1,04E-01	*	4,61E-01	4,82E-01	1,43E-01	4,98E-01	7,60E-01	4,86E-02	2,15E-02	8,30E-01
5-1sup-C	3,64E-01	2,25E-01	8,31E-01	1,53E-01	1,66E-04	4,61E-01	*	1,64E-01	2,32E-02	4,86E-02	3,20E-01	1,50E-01	6,60E-03	7,54E-01
5-2-A	9,00E-01	7,15E-01	3,78E-01	3,20E-01	2,99E-01	4,82E-01	1,64E-01	*	3,64E-01	9,59E-01	4,98E-01	1,27E-01	4,86E-02	8,30E-01
5-2-B	6,31E-01	1,89E-01	6,04E-02	6,08E-01	9,46E-01	1,43E-01	2,32E-02	3,64E-01	*	3,09E-01	1,43E-01	4,02E-01	2,37E-01	4,00E-01
5-2-C	8,79E-01	5,83E-01	1,59E-01	3,58E-01	1,34E-01	4,98E-01	4,86E-02	9,59E-01	3,09E-01	*	3,44E-01	3,17E-01	5,06E-02	6,18E-01
5-2-E	7,60E-01	8,30E-01	8,01E-01	2,92E-01	5,06E-02	7,60E-01	3,20E-01	4,98E-01	1,43E-01	3,44E-01	*	3,58E-01	5,06E-02	9,59E-01
5-3-A	6,19E-01	2,74E-01	1,64E-01	9,26E-01	3,64E-01	4,86E-02	1,50E-01	1,27E-01	4,02E-01	3,17E-01	3,58E-01	*	9,00E-01	2,82E-01
5-3-B	2,82E-01	4,32E-02	1,42E-02	9,07E-01	1,37E-01	2,15E-02	6,60E-03	4,86E-02	2,37E-01	5,06E-02	5,06E-02	9,00E-01	*	1,49E-01
5-3-C	6,08E-01	7,62E-01	9,67E-01	3,20E-01	3,64E-01	8,30E-01	7,54E-01	8,30E-01	4,00E-01	6,18E-01	9,59E-01	2,82E-01	1,49E-01	*

Tableau 85 : Statistiques descriptives des moyennes des diamètres des perforations des perles discoïdes en coquille selon la concentration.

- *Effectif : 115 individus (état bon et très bon sans les individus à la section perpendiculaire aux faces de forme hexagonale)*
- *Variables : 6 quantitatives et 8 qualitatives*
- *Modalités regroupées :*

  - Technique perforation : manuelle ? et manuelle et mécanique avec perforation manuelle.
  - Type perforation : Bifaciale ? et unifaciale ? avec les indéterminées.

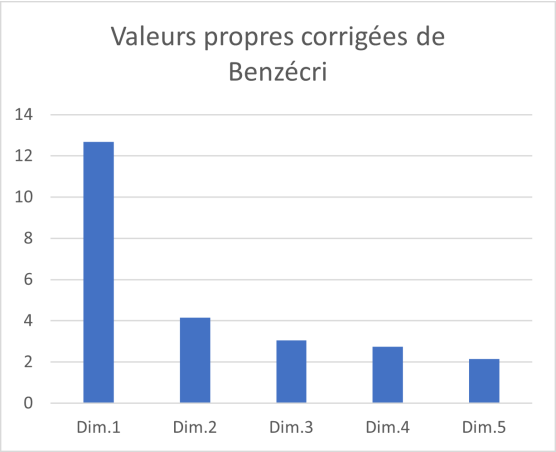


Figure 14 : Valeurs propres et pourcentage de variance de l'AFDM comparant les données morphométriques selon la répartition des perles discoïdes en coquille dans les niveaux de la couche 5 de l'hypogée des Crottes.

Cos² Variables quantitatives	Dim 1	Dim 2	Dim 3
Moy perfo1	0,552	0,013	0,158
Moy perfo2	0,678	0,022	0,158
Moy perfo	0,889	0,026	0,01
Moy lum	0,543	0,005	0,114
Hauteur Diamètre	0,114	0,244	0,04
Poids	0,025	0,049	0,02

Cos² Variables qualitatives	Dim 1	Dim 2	Dim 3
Abrasion	0,217	0,177	0,029
Aplanissement face sup	0,003	0,032	0
Aplanissement faces	0,005	0	0,077
Façonnage ind	0,198	0,188	0,009
Avec du manuel	0,017	0,08	0,002
Indéterminée	0,053	0,694	0,001
Mécanique	0,045	0,161	0,021
Peut-être mécanique	0,004	0,066	0,041
Bifaciale	0,007	0,056	0,36
Indéterminée.1	0,071	0,036	0,273
Unifaciale	0,088	0,015	0,056
Indéterminée.2	0,433	0,129	0,054
Polissage?	0,433	0,129	0,054
Indéterminée.3	0,087	0,771	0,006
Peu ou pas usé	0,07	0,174	0,062
Usé	0,005	0,254	0,005
Usé?	0,008	0,062	0,19
Niveau 5-1	0,024	0,069	0,02
Niveau 5-2	0,022	0,054	0,03
Niveau 5-3	0	0	0,107
Perfo1 plus grande	0,197	0,009	0,601
Perfo2 plus grande	0,197	0,009	0,601
Quadrangulaire	0,059	0,019	0,002
Quadrangulaire à deux pans arrondis	0,059	0,019	0,002

Tableau 86 : Etude des modalités de l'AFDM comparant les données morphométriques selon la répartition des perles discoïdes en coquille dans les niveaux de la couche 5 de l'hypogée des Crottes : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation).

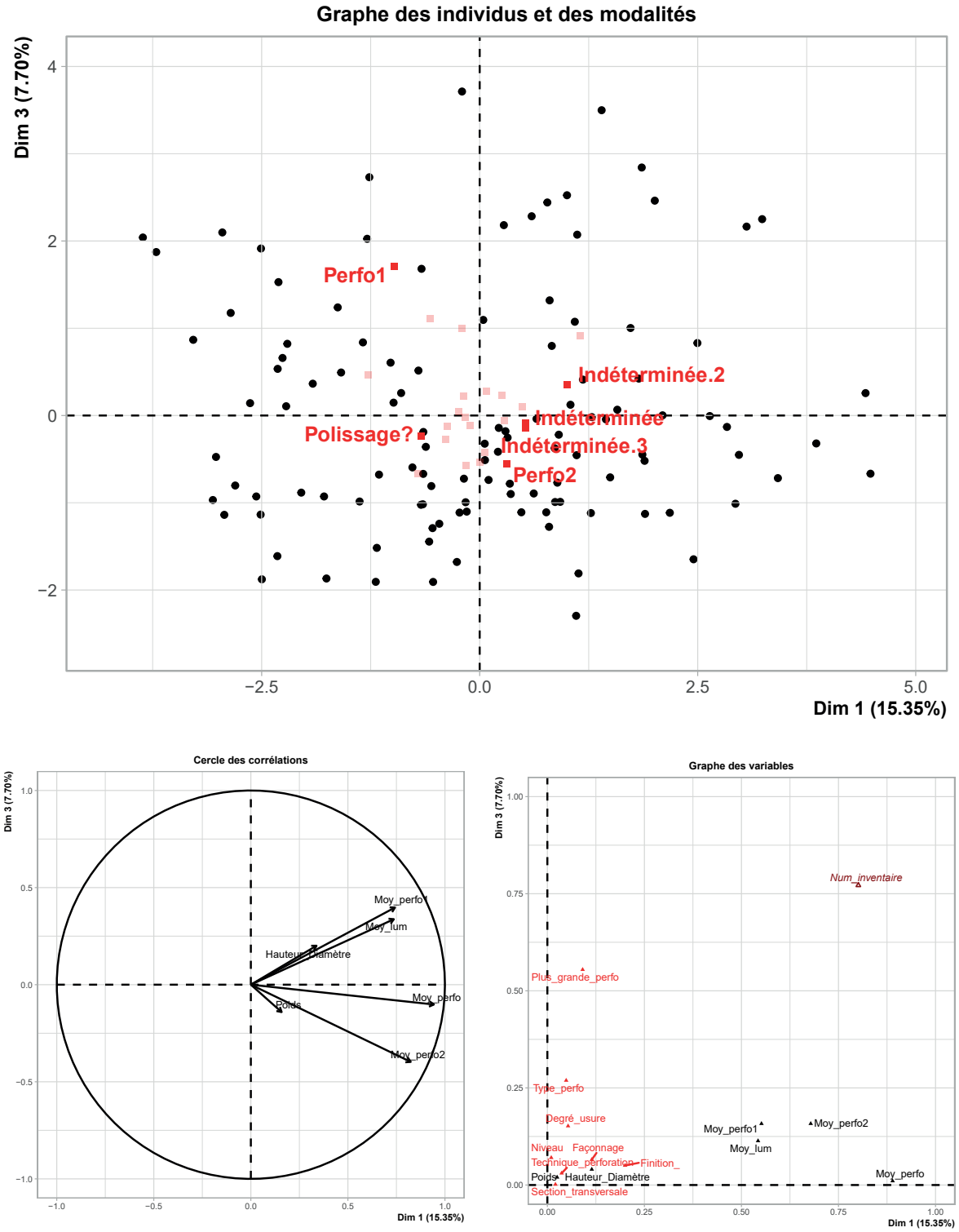


Figure 15 : Graphique des individus et modalités qualitatives (en grisé, les modalités non significatives), des variables quantitatives et qualitatives d'une AFDM regroupant les données des perles discoïdes en coquille selon le niveau de parure de l'hypogée des Crottes.

2.7 Pourcentages des perles discoïdes en calcaire : état de conservation

Etat de conservation	Effectif	Pourcentage
NA	35	20,6
Bon	61	35,9
Bon/Moyen	18	10,6
Mauvais	8	4,7
Moyen	24	14,1
Moyen/Mauvais	7	4,1
Très bon	17	10
Total	170	100

Tableau 87 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en calcaire selon leur état de conservation.

2.8 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en calcaire de l'hypogée des Crottes

Tout état	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diamètre	7,27	0,55227739	0,9	5,9	6,8	7,2	7,7	8,9	8%	117	53
Largeur	7,27	0,54564563	0,8	5,9	6,9	7,2	7,7	8,8	8%	117	53
Rapport	1,00	0,02529169	0,02760618	0,9333333	0,9864865	1	1,014093	1,125	3%	114	56
Epaisseur max tranche	3,49	1,09088914	1,575	1,5	2,6	3,5	4,175	6,5	31%	118	52
Epaisseur min tranche	2,90	1,10634488	1,5	0,7	2	2,8	3,5	6,1	38%	118	52
Diff max min	0,60	0,3536046	0,4	0	0,4	0,5	0,8	2	59%	118	52
Poids	0,24	0,09662121	0,155	0,04	0,15	0,24	0,305	0,57	40%	127	43

Tableau 88 : Statistiques descriptives des dimensions des perles discoïdes en calcaire.

Section parallèle	Effectif	Pourcentage
NA	39	22,94
Circulaire	118	69,41
Circulaire irrégulière	4	2,35
Indéterminée	5	2,94
Ovalaire	2	1,18
Ovalaire/Quadrangulaire	1	0,59
Subtriangulaire	1	0,59
Total	170	100

Tableau 89 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en calcaire selon leur section parallèle aux faces.

Section perpendiculaire	Effectif	Pourcentage
NA	39	22,94
Indéterminée	4	2,35
Quadrangulaire	10	5,88
Quadrangulaire a deux pans arrondis	116	68,24
Subtriangulaire	1	0,59
Total	170	100

Tableau 90 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en calcaire selon leur section perpendiculaire aux faces.

Orientation tranche quadrang	Effectif	Pourcentage
NA	163	95,88
Droite	5	2,94
Légèrement en biais	2	1,18
Total	170	100

Tableau 91 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en calcaire selon l'orientation des tranches.

Amplitude bombée	Effectif	Pourcentage
NA	64	37,65
Indéterminé	2	1,18
Peu prononcé	59	34,71
Prononcé	6	3,53
Un peu prononcé	39	22,94
Total	170	100

Tableau 92 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en calcaire selon l'amplitude du bombé.

2.9 Statistiques descriptives des perforations (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en calcaire de l'hypogée des Crottes

Tout état	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diamètre lumiere 1	2,44	0,3122676	0,5	1,7	2,2	2,4	2,7	3,1	13%	113	21
Diamètre lumiere 2	2,41	0,3067166	0,4	1,8	2,2	2,4	2,6	3,1	13%	110	24
Moyenne lum	2,42	0,2964978	0,4	1,8	2,2	2,425	2,6	3,05	12%	110	24
Diamètre perfo 1-1	3,78	0,4393798	0,6	2,6	3,5	3,8	4,1	4,8	12%	114	20
Diamètre perfo 1-2	3,73	0,4401255	0,5	2,6	3,5	3,7	4	4,9	12%	113	21
Moyenne perfo 1	3,75	0,4266977	0,55	2,65	3,5	3,75	4,05	4,85	11%	113	21
Diamètre perfo 2-1	3,80	0,4730804	0,6	2,5	3,5	3,8	4,1	5	12%	111	23
Diamètre perfo 2-2	3,77	0,4460356	0,6	2,6	3,5	3,8	4,1	5	12%	108	26
Moyenne perfo 2	3,79	0,4513822	0,575	2,6	3,5375	3,8	4,1125	5	12%	108	26
Moyenne perfo	3,62	0,6365958	0,6125	1,575	3,375	3,7	3,9875	4,925	18%	116	18
Pourcentage.perfo	50,23	9,362386	9,8175	19,21	46,68	52,08	56,4975	64,93	19%	114	20

Tableau 93 : Statistiques descriptives des dimensions des perforations des perles discoïdes en calcaire.

Forme surface perfo 1	Effectif	Pourcentage
Pas de données	13	9,7
Circulaire	93	69,4
Indéterminée	8	6
Légèrement ovalaire	16	11,9
Ovalaire	4	3
Total	134	100

Tableau 94 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en calcaire selon la forme de la surface de la perforation sur la face 1.

Forme surface perfo 2	Effectif	Pourcentage
Pas de données	16	11,9
Circulaire	88	65,7
En forme de goutte	1	0,7
Indéterminée	10	7,5
Légèrement ovalaire	17	12,7
Ovalaire	2	1,5
Total	134	100

Tableau 95 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en calcaire selon la forme de la surface de la perforation sur la face 2.

Forme lumière perfo	Effectif	Pourcentage
Pas de données	14	10,4
Circulaire	87	64,9
Circulaire irrégulière	4	3
Indéterminée	9	6,7
Légèrement ovalaire	15	11,2
Légèrement ovalaire irrégulière	1	0,7
Ovalaire	3	2,2
Polygonale	1	0,7
Total	134	100

Tableau 96 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en calcaire selon la forme de la lumière de la perforation.

Section perfo	**NA**	**SGCal1**	**SGCal2**	**Total**
NA	62,5	12,5	25	100
Biconique	10,1	37,7	52,2	100
Cylindrique	0	75	25	100
En U	15,4	10,3	74,4	100
Indéterminée	25	25	50	100
Mixte : conique + U	0	0	100	100
Mixte : cylindrique + deux semi-cônes	0	0	100	100
Total	15,7	27,6	56,7	100
Effectif	21	37	76	134

Tableau 97 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en calcaire selon la forme de la section de la perforation.

2.10 Répartition des perles discoïdes en calcaire de l'hypogée des Crottes : statistiques descriptives des dimensions et représentativité des variables et modalités utilisées dans l'AFDM pour les comparer

	Diamètre										
Niveau	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Sans Niveau	7,22	0,4778424	0,575	6,4	6,9	7,1	7,475	8,5	7%	29	3
Niveau 5-1inf	7,14	0,5094348	0,75	6,4	6,75	7,4	7,5	7,7	7%	7	1
Niveau 5-1sup	7,05	0,7285103	0,75	5,9	6,7	7	7,45	8,4	10%	11	1
Niveau 5-2	7,38	0,5641077	0,8	6,5	6,9	7,4	7,7	8,9	8%	34	42
Niveau 5-3	7,31	0,5489945	1,05	6,5	6,75	7,3	7,8	8,4	8%	35	7

Tableau 98 : Statistiques descriptives des diamètres des perles discoïdes en calcaire selon le niveau.

	Diamètre										
Concentration	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Sans Niveau	7,22	0,47784237	0,575	6,4	6,9	7,1	7,475	8,5	7%	29	3
5-1inf-A	NaN	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	1
5-1inf-Autre	7,08	0,54037024	0,8	6,4	6,6	7,4	7,4	7,6	8%	5	0
5-1inf-B	7,30	0,56568542	0,4	6,9	7,1	7,3	7,5	7,7	8%	2	0
5-1sup-A	7,33	0,4163332	0,4	7	7,1	7,2	7,5	7,8	6%	3	0
5-1sup-Autre	6,80	0,88543774	0,675	5,9	6,25	6,7	6,925	8,4	13%	6	1
5-1sup-B	7,70	NA	0	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	NA	1	0
5-1sup-C	7,10	NA	0	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	NA	1	0
5-2-A	7,49	0,47409061	0,25	6,5	7,45	7,6	7,7	8	6%	7	4
5-2-Autre	7,16	0,59985117	0,325	6,6	6,875	6,95	7,2	8,5	8%	8	0
5-2-B	NaN	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	2
5-2-C	7,46	0,58020168	0,775	6,7	7,025	7,4	7,8	8,9	8%	18	12
5-2-D	6,80	NA	0	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	NA	1	35
5-3-A	6,73	0,05773503	0,05	6,7	6,7	6,7	6,75	6,8	1%	3	5
5-3-Autre	7,47	0,53829979	0,8	6,5	7,1	7,5	7,9	8,4	7%	25	3
5-3-B	6,88	0,31251667	0,425	6,5	6,7	6,8	7,125	7,3	5%	6	0
5-3-C	7,60	NA	0	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	NA	1	0

Tableau 99 : Statistiques descriptives des diamètres des perles discoïdes en calcaire selon la concentration.

	Diamètre perfo										
Niveau	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Sans Niveau	3,80	0,4891818	0,49375	2,65	3,55625	3,8375	4,05	4,925	13%	29	3
Niveau 5-1inf	3,59	0,4222248	0,2375	2,675	3,6	3,7	3,8375	3,9	12%	7	0
Niveau 5-1sup	3,43	0,8169217	0,99375	1,825	3,04375	3,45	4,0375	4,55	24%	10	2
Niveau 5-2	3,57	0,5845274	0,5125	1,575	3,375	3,625	3,8875	4,575	16%	35	5
Niveau 5-3	3,59	0,7695495	0,76875	1,75	3,31875	3,7375	4,0875	4,7	21%	34	8

Tableau 100 : Statistiques descriptives des épaisseurs maximales des perles discoïdes en calcaire selon le niveau.

	Diamètre perfo										
Concentration	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Sans Niveau	3,80	0,48918182	0,49375	2,65	3,55625	3,8375	4,05	4,925	13%	29	3
5-1inf-A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	0
5-1inf-Autre	3,53	0,48766023	0,25	2,675	3,575	3,7	3,825	3,85	14%	5	0
5-1inf-B	3,76	0,19445436	0,1375	3,625	3,69375	3,7625	3,83125	3,9	5%	2	0
5-1sup-A	3,13	1,10686777	1,51875	1,825	2,425	3,2375	3,94375	4,225	35%	4	0
5-1sup-Autre	3,75	0,70356236	0,95	3	3,2625	3,725	4,2125	4,55	19%	4	2
5-1sup-B	3,18	NA	0	3,175	3,175	3,175	3,175	3,175	NA	1	0
5-1sup-C	3,55	NA	0	3,55	3,55	3,55	3,55	3,55	NA	1	0
5-2-A	3,40	0,82138457	0,4375	1,85	3,2875	3,375	3,725	4,575	24%	7	4
5-2-Autre	3,57	0,40039043	0,475	2,875	3,35	3,5875	3,825	4,15	11%	8	1
5-2-B	3,20	NA	0	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	NA	1	0
5-2-C	3,67	0,58948438	0,4625	1,575	3,55	3,7875	4,0125	4,225	16%	18	0
5-2-D	3,43	NA	0	3,425	3,425	3,425	3,425	3,425	NA	1	0
5-3-A	3,78	0,03535534	0,025	3,75	3,7625	3,775	3,7875	3,8	1%	2	5
5-3-Autre	3,61	0,78367764	0,8625	1,75	3,2875	3,725	4,15	4,7	22%	27	3
5-3-B	3,31	1,02925944	0,8625	1,8	3,09375	3,7375	3,95625	3,975	31%	4	0
5-3-C	3,68	NA	0	3,675	3,675	3,675	3,675	3,675	NA	1	0

Tableau 101 : Statistiques descriptives des épaisseurs maximale des perles discoïdes en calcaire selon la concentration.

	Epaisseur max										
Niveau	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Sans Niveau	3,48	1,064603	1,475	1,9	2,525	3,55	4	5,6	31%	29	3
Niveau 5-1inf	3,91	0,906327	1,1	2,4	3,5	3,8	4,6	5	23%	7	1
Niveau 5-1sup	3,15	1,267567	1,95	1,5	2,15	2,9	4,1	5,2	40%	11	1
Niveau 5-2	3,31	1,114285	1,7	1,6	2,4	3,2	4,1	6,1	34%	35	41
Niveau 5-3	3,71	1,053781	1,2	1,8	3	3,6	4,2	6,5	28%	35	7

Tableau 102 : Statistiques descriptives des moyennes des diamètres des perforations des perles discoïdes en calcaire selon le niveau.

	Epaisseur max										
Concentration	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Sans Niveau	3,48	1,0646029	1,475	1,9	2,525	3,55	4	5,6	31%	29	3
5-1inf-A	NaN	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	1
5-1inf-Autre	4,08	1,044988	1	2,4	3,8	4,4	4,8	5	26%	5	0
5-1inf-B	3,50	0,2828427	0,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	8%	2	0
5-1sup-A	4,10	1,7349352	1,55	2,1	3,55	5	5,1	5,2	42%	3	0
5-1sup-Autre	2,75	0,683374	0,7	2	2,275	2,7	2,975	3,9	25%	6	1
5-1sup-B	1,50	NA	0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	NA	1	0
5-1sup-C	4,30	NA	0	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	NA	1	0
5-2-A	3,50	0,9201449	0,8	2,4	3	3,3	3,8	5,2	26%	7	4
5-2-Autre	4,03	0,8137216	0,75	2,8	3,675	4,1	4,425	5,2	20%	8	0
5-2-B	2,10	NA	0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	NA	1	1
5-2-C	2,88	1,0674629	1,025	1,6	2,25	2,6	3,275	6,1	37%	18	12
5-2-D	5,30	NA	0	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	NA	1	35
5-3-A	2,77	0,2516611	0,25	2,5	2,65	2,8	2,9	3	9%	3	5
5-3-Autre	3,73	1,0787802	0,9	1,8	3,1	3,6	4	6,5	29%	25	3
5-3-B	4,20	1,0315038	0,475	2,2	4,2	4,55	4,675	5,1	25%	6	0
5-3-C	3,20	NA	0	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	NA	1	0

Tableau 103 : Statistiques descriptives des moyennes des diamètres des perforations des perles discoïdes en calcaire selon la concentration.

- *Effectif : 68 individus*
- *Variables : 6 quantitatives et 8 qualitatives*

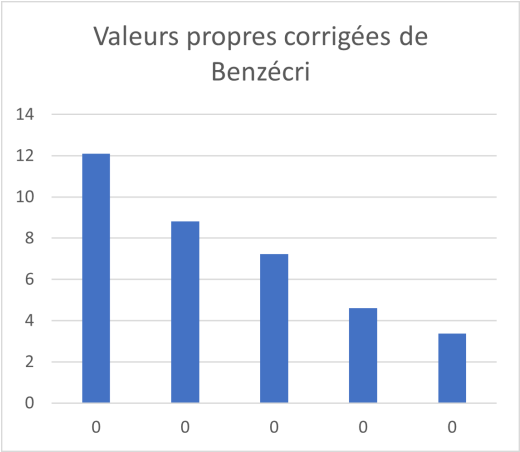


Figure 16 : Valeurs propres et pourcentage de variance de l'AFDM comparant les données morphométriques selon la répartition des perles discoïdes en calcaire dans les niveaux de la couche 5 de l'hypogée des Crottes.

Cos² Variables quantitatives	Dim 1	Dim 2	Dim 3
Diamètre	0,023	0,599	0,051
Largeur	0,043	0,597	0,044
Epaisseur max tranche	0,462	0,046	0,091
Moyenne perfo	0,185	0,008	0,142

Cos² Variables qualitatives	Dim 1	Dim 2	Dim 3
Bon	0,387	0,043	0,023
Très bon	0,387	0,043	0,023
Niveau 5-1	0,011	0,088	0,697
Niveau 5-2	0,585	0,196	0,002
Niveau 5-3	0,401	0,012	0,039
Sans	0,03	0,184	0,174
5-1inf-Autre	0,053	0,084	0,21
5-1inf-B	0,094	0,017	0,302
5-1sup-A	0,081	0,102	0,097
5-1sup-Autre	0,001	0,06	0,488
5-1sup-B	0,054	0,007	0,058
5-2-A	0,045	0,245	0,01
5-2-Autre	0	0,008	0,002
5-2-C	0,68	0,075	0,006
5-3-A	0,009	0,028	0,004
5-3-Autre	0,336	0,05	0,021
5-3-B	0,133	0,017	0,033
Sans	0,03	0,184	0,174
Perle SGCal1	0,774	0,036	0,025
Perle SGCal2	0,774	0,036	0,025
Perfo mécanique foret cylindrique	0,205	0,345	0,182
Perfo mécanique foret pointu	0,205	0,345	0,182
Indéterminée	0,123	0,297	0,192
Pas d'alésage	0,131	0,002	0,001
Alesage	0,382	0,24	0,194
Usure incertaine	0,665	0,039	0,05
Usure indéterminée	0,106	0,03	0,016
Peu ou pas usé	0,081	0,211	0,498
Un peu usé	0,114	0,327	0
Usé	0,006	0,02	0,077

Tableau 104 : Etude des modalités de l'AFDM comparant les données morphométriques selon la répartition des perles discoïdes en calcaire dans les niveaux de la couche 5 de l'hypogée des Crottes : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation).

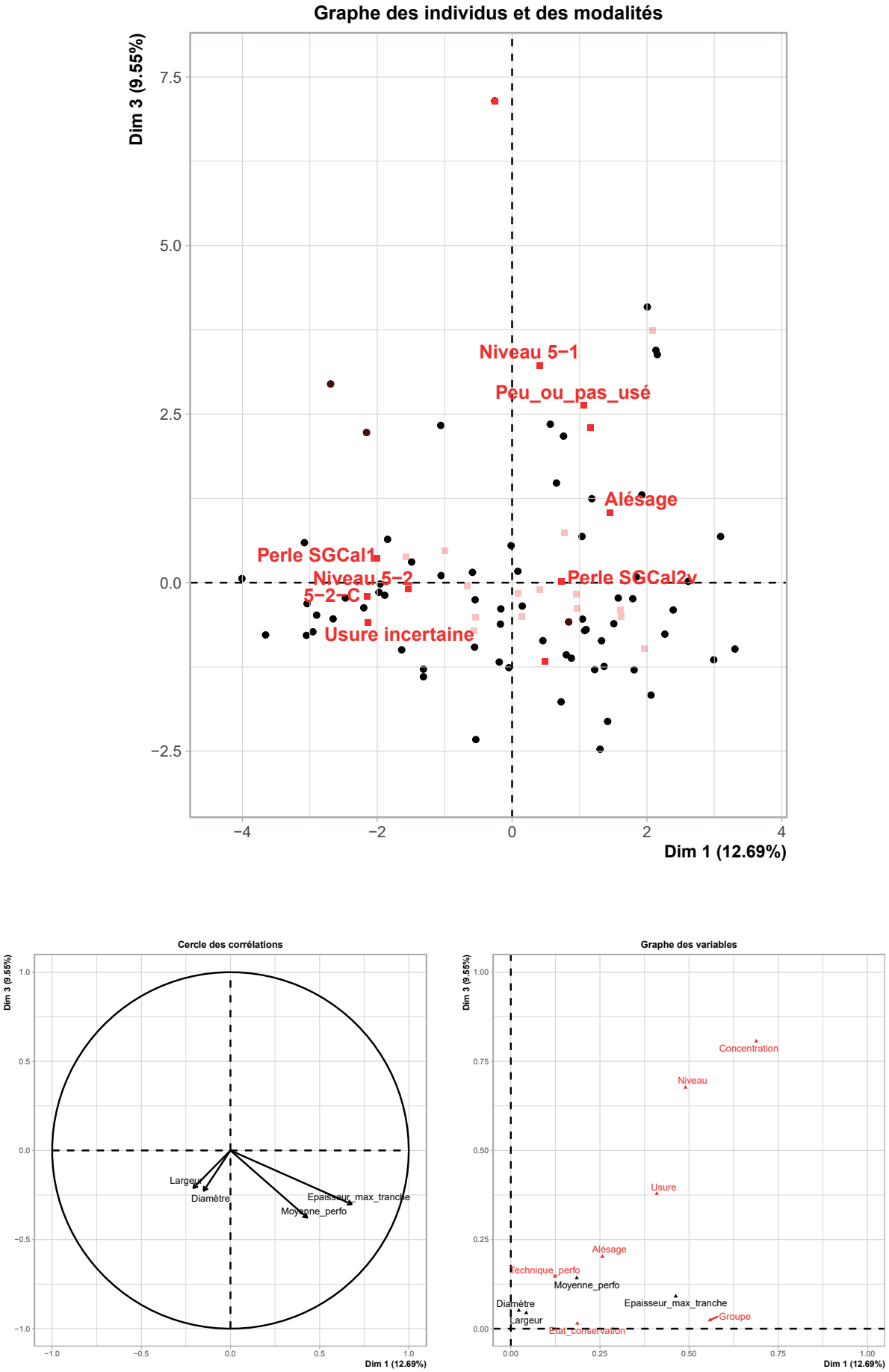


Figure 17 : Graphique des individus et modalités qualitatives (en grisé, les modalités non significatives), des variables quantitatives et qualitatives d'une AFDM regroupant les données des perles discoïdes en coquille selon le niveau de parure de l'hypogée des Crottes

2.11 Pourcentages des perles discoïdes en stéatite : état de conservation

Etat conservation	Effectif	Pourcentage
Bon	106	69,3
Bon / Moyen	7	4,6
Mauvais	1	0,7
Moyen	10	6,5
Moyen/ Mauvais	1	0,7
Très bon	28	18,3
Total	153	100

Tableau 105 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon leur état de conservation.

2.12 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes

Toutes perles stéa	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diamètre	5,22	0,89729979	1,5	2,7	4,5	5,6	6	6,8	17%	146	7
Largeur	5,23	0,90001942	1,5	2,9	4,5	5,6	6	6,8	17%	146	7
Rapport	1,00	0,03594725	0,03738683	0,9090909	0,9789405	1	1,016327	1,169811	4%	146	7
Epaisseur max tranche	1,59	0,43295043	0,5	0,6	1,3	1,6	1,8	2,8	27%	143	10
Epaisseur min tranche	1,16	0,41725171	0,5	0,1	0,9	1,2	1,4	2,2	36%	142	11
Diff max min	0,43	0,28800826	0,4	0	0,2	0,4	0,6	1,3	67%	142	11
Poids	0,06	0,03098102	0,04	0,01	0,04	0,06	0,08	0,17	48%	151	2

Tableau 106 : Statistiques descriptives des dimensions des perles discoïdes en stéatite.

Sous-gabarit SGS1	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diamètre	4,33	0,4718362	0,65	2,7	4,025	4,5	4,675	5	11%	66	0
Largeur	4,33	0,4313717	0,5	2,9	4,1	4,5	4,6	5	10%	66	0
Rapport	1,00	0,03050966	0,04384058	0,925	0,9778986	1	1,021739	1,086957	3%	66	0
Epaisseur max tranche	1,65	0,356557	0,5	1	1,4	1,65	1,9	2,6	22%	66	0
Epaisseur min tranche	1,27	0,3339737	0,4	0,6	1,1	1,3	1,5	2,2	26%	65	1
Diff max min	0,38	0,2532481	0,3	0	0,2	0,3	0,5	1,3	66%	65	1
Poids	0,05	0,01711949	0,03	0,01	0,03	0,045	0,06	0,08	38%	66	0

Tableau 107 : Statistiques descriptives des dimensions des perles discoïdes en stéatite du sous-gabarit SGS1.

Sous-gabarit SGS2	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diamètre	5,96	0,285914	0,35	5,3	5,775	5,95	6,125	6,8	5%	80	0
Largeur	5,98	0,3019949	0,325	5,2	5,8	6	6,125	6,8	5%	80	0
Rapport	1,00	0,0400578	0,01724138	0,9090909	0,9827586	0,984375	1	1,169811	4%	80	0
Epaisseur max tranche	1,53	0,4839707	0,6	0,6	1,2	1,5	1,8	2,8	32%	77	3
Epaisseur min tranche	1,06	0,4574066	0,7	0,1	0,7	1,1	1,4	2,2	43%	77	3
Diff max min	0,47	0,3109584	0,4	0	0,2	0,4	0,6	1,3	67%	77	3
Poids	0,08	0,02931366	0,04	0,03	0,06	0,08	0,1	0,17	35%	78	2

Tableau 108 : Statistiques descriptives des dimensions des perles discoïdes en stéatite du sous-gabarit SGS2.

Section parallèle toutes perles	Effectif	Pourcentage
Circulaire	136	88,9
Circulaire irrégulière	11	7,2
Indéterminée	1	0,7
Ovalaire	4	2,6
Ovalaire irrégulière	1	0,7
Total	153	100

Tableau 109 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon leur section parallèle aux faces.

		Gabarit		
Section perpendiculaire	NA	SGS1	SGS2	Total
Indéterminée	0,7	0	0	0,7
Quadrangulaire	3,9	32	30,1	66
Quadrangulaire à deux pans arrondis	0	11,1	22,2	33,3
Total	4,6	43,1	52,3	100

Tableau 110 : Pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon leur section parallèle aux faces et le sous-gabarit.

Section perpendiculaire	Effectif	Pourcentage
Indéterminée	1	0,7
Quadrangulaire	101	66,0
Quadrangulaire à deux pans arrondis	51	33,3
Total	153	100

Tableau 111 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon leur section perpendiculaire aux faces.

Orientation tranche quadrangulaire	Effectif	Pourcentage
NA	75	49,0
Droite	75	49,0
Légèrement en biais	3	2,0
Total	153	100

Tableau 112 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon l'orientation des tranches.

Amplitude bombée	Effectif	Pourcentage
NA	111	72,5
Peu prononcé	37	24,2
Un peu prononcé	5	3,3
Total	153	100

Tableau 113 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon l'amplitude du bombé.

2.13 Statistiques descriptives des perforations (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes

Tout état	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diam lumiere 1	2,07	0,4262102	0,6	1,1	1,7	2,1	2,3	3,3	21%	145	7
Diam lumiere 2	2,05	0,4183495	0,7	1,2	1,7	2,1	2,4	3	20%	145	7
Moyenne lum	2,06	0,4157323	0,65	1,15	1,7	2,1	2,35	3,05	20%	145	7
Diam perfo 1-1	2,59	0,5179322	0,75	1,2	2,2	2,6	2,95	3,8	20%	143	9
Diam perfo 1-2	2,58	0,4824848	0,7	1,4	2,2	2,6	2,9	3,8	19%	142	10
Moyenne perfo1	2,58	0,5006065	0,7	1,3	2,2	2,55	2,9	3,75	19%	143	9
Diam perfo 2-1	2,64	0,5575604	0,825	1,3	2,2	2,6	3,025	4	21%	144	8
Diam perfo 2-2	2,62	0,5497258	0,8	1,3	2,2	2,6	3	4	21%	144	8
Moyenne perfo2	2,63	0,5467104	0,8125	1,3	2,2375	2,65	3,05	3,9	21%	144	8
Moyenne perfo	2,56	0,5363918	0,725	1,05	2,225	2,6	2,95	3,725	21%	146	6
Pourcentage perfo	49,24	7,885058	8,858961	21,12	44,501	49,49	53,3603	72,73	16%	146	6

Tableau 114 : Statistiques descriptives des dimensions des perforations des perles discoïdes en stéatite.

Sous-gabarit 1	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diam lumiere 1	1,70	0,2452236	0,2	1,1	1,6	1,7	1,8	2,4	14%	65	1
Diam lumiere 2	1,68	0,2623397	0,3	1,2	1,5	1,6	1,8	2,5	16%	65	1
Moyenne lum	1,69	0,242255	0,3	1,15	1,55	1,7	1,85	2,45	14%	65	1
Diam perfo 1-1	2,23	0,4247286	0,45	1,2	1,975	2,15	2,425	3,3	19%	64	2
Diam perfo 1-2	2,25	0,4203904	0,5	1,4	2	2,2	2,5	3,5	19%	63	3
Moyenne perfo1	2,22	0,4241347	0,5125	1,3	1,95	2,15	2,4625	3,4	19%	64	2
Diam perfo 2-1	2,30	0,5313399	0,7	1,3	1,9	2,2	2,6	3,8	23%	65	1
Diam perfo 2-2	2,30	0,5536722	0,6	1,3	1,9	2,2	2,5	3,9	24%	65	1
Moyenne perfo2	2,30	0,5373904	0,6	1,3	1,95	2,2	2,55	3,85	23%	65	1
Moyenne perfo	2,21	0,4862995	0,475	1,05	1,95	2,2	2,425	3,3	22%	66	0
Pourcentage perfo	50,95	9,320629	10,362093	26,92308	45,42467	50,26596	55,78676	72,72727	18%	66	0

Tableau 115 : Statistiques descriptives des dimensions des perforations des perles discoïdes en stéatite du sous-gabarit SGS1.

Sous-gabarit 2	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diam lumiere 1	2,38	0,2682544	0,3	1,9	2,2	2,3	2,5	3,3	11%	80	0
Diam lumiere 2	2,35	0,2555213	0,3	1,7	2,2	2,3	2,5	3	11%	80	0
Moyenne lum	2,36	0,2516646	0,3	1,8	2,2	2,3	2,5	3,05	11%	80	0
Diam perfo 1-1	2,88	0,3882734	0,6	2	2,6	2,8	3,2	3,8	13%	79	1
Diam perfo 1-2	2,85	0,3414688	0,5	2,25	2,6	2,8	3,1	3,8	12%	79	1
Moyenne perfo1	2,86	0,3500385	0,525	2,2	2,575	2,8	3,1	3,75	12%	79	1
Diam perfo 2-1	2,92	0,4015226	0,6	2,2	2,6	2,8	3,2	4	14%	79	1
Diam perfo 2-2	2,89	0,3835509	0,5	2,3	2,6	2,8	3,1	4	13%	79	1
Moyenne perfo2	2,90	0,3807418	0,525	2,25	2,625	2,8	3,15	3,9	13%	79	1
Moyenne perfo	2,85	0,3830995	0,425	1,225	2,6	2,875	3,025	3,725	13%	80	0
Pourcentage perfo	47,83	6,180583	7,309123	21,12069	43,97321	48,75957	51,28234	61,06557	13%	80	0

Tableau 116 : Statistiques descriptives des dimensions des perforations des perles discoïdes en stéatite du sous-gabarit SGS2.

Forme surface perfo 1	Effectif	Pourcentage
NA	6	3,9
Circulaire	131	86,2
Indéterminée	4	2,6
Légèrement ovalaire	7	4,6
Ovalaire	4	2,6
Total	152	100

Tableau 117 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon la forme de la surface de la perforation sur la face 1.

Forme surface perfo 2	Effectif	Pourcentage
NA	6	3,9
Circulaire	133	87,5
Indéterminée	3	2,0
Légèrement ovalaire	4	2,6
Ovalaire	6	3,9
Total	152	100

Tableau 118 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon la forme de la surface de la perforation sur la face 2.

Forme lumière perfo	Effectif	Pourcentage
NA	7	4,6
Bilobée	1	0,7
Circulaire	129	84,9
En forme de goutte	2	1,3
Indéterminée	2	1,3
Légèrement ovalaire	6	3,9
Ovalaire	5	3,3
Total	152	100

Tableau 119 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon la forme de la lumière de la perforation.

		Gabarit		
Section perfo	NA	SGS1	SGS2	Total
NA	0	19,7	7,5	12,5
Biconique	16,7	28,8	35	31,6
conique	0	4,5	8,8	6,6
Cylindrique	66,7	37,9	32,5	36,2
En U	0	0	2,5	1,3
Indéterminée	0	1,5	2,5	2
Mixte : conique + cylindrique	16,7	3,0	6,3	5,3
Mixte : cylindrique + deux semi-cônes	0	4,5	5	4,6
Total	100	100	100	100

Tableau 120 : Pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon la forme de la section de la perforation et leur sous-gabarit.

2.14 Tests statistiques et statistiques descriptives (dimensions) selon le type de stéatite

p-value corrigées diamètre selon le type de stéatite	S2	S3	S4	S5	S6
S2	*	1,68E-03	6,77E-14	6,46E-07	7,16E-15
S3	1,68E-03	*	9,32E-01	5,28E-01	4,67E-01
S4	6,77E-14	9,32E-01	*	9,63E-02	1,76E-02
S5	6,46E-07	5,28E-01	9,63E-02	*	9,32E-01
S6	7,16E-15	4,67E-01	1,76E-02	9,32E-01	*

Tableau 121 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer le diamètre des perles discoïdes selon le type de stéatite. En jaune, les p-values significatives.

Diamètre

Type stéatite	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Indéterminée	5,87	0,2875181	0,2	5,6	5,7	5,8	5,9	6,4	0,04900877	6	1
S2	4,69	0,7988543	0,675	2,7	4,3	4,6	4,975	6,7	0,17026388	86	3
S3	6,20	0,5291503	0,5	5,8	5,9	6	6,4	6,8	0,08534682	3	0
S4	6,10	0,2459675	0,325	5,5	5,975	6,2	6,3	6,4	0,04035562	20	1
S5	5,90	0,277746	0,3	5,5	5,75	5,9	6,05	6,3	0,0470756	8	1
S6	5,90	0,2077548	0,25	5,5	5,75	5,9	6	6,4	0,03523865	23	1

Tableau 122 : Statistiques descriptives des diamètres des perles discoïdes selon le type de stéatite.

p-value corrigées Epaisseur max tranche by Type stéatite	S2	S3	S4	S5	S6
S2	*	0,01	1,39E-07	0,88	0,24
S3	0,01	*	0,04	4,93E-03	1,76E-03
S4	1,39E-07	0,04	*	1,76E-03	2,96E-04
S5	0,88	4,93E-03	1,76E-03	*	0,69
S6	0,24	1,76E-03	2,96E-04	0,69	*

Tableau 123 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer l'épaisseur maximale des perles discoïdes selon le type de stéatite. En jaune, les p-values significatives

Epaisseur max tranche

Type stéatite	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Indéterminée	1,65	0,372827	0,25	1,2	1,5	1,55	1,75	2,3	0,2259558	6	1
S2	1,68	0,3669352	0,5	1	1,4	1,6	1,9	2,6	0,218261	85	4
S3	2,47	0,4932883	0,45	1,9	2,3	2,7	2,75	2,8	0,1999817	3	0
S4	1,06	0,3483461	0,45	0,6	0,8	1	1,25	1,9	0,3276523	19	2
S5	1,69	0,4099942	0,25	1,2	1,5	1,6	1,75	2,5	0,2432169	7	2
S6	1,51	0,3320793	0,5	0,8	1,3	1,6	1,8	2,1	0,2194777	23	1

Tableau 124 : Statistiques descriptives des épaisseurs maximales des perles discoïdes selon le type de stéatite.

2.15 Dimensions des perles discoïdes en lignite de l'hypogée des Crottes

Num inventaire	Etat conservation	Hauteur Diamètre	Largeur	Epaisseur min tranche	Epaisseur max tranche	Poids	Moyenne perfo1	Moyenne perfo2	Moyenne perfo
Roaix 2007	Moyen	7,9	7,9	4,2	5,9	0,25	3,9	3,7	3,8
Roaix 480	Bon / Moyen	7,7	8,2	3	5,5	0,22	3,35	3,65	3,5

Tableau 125 : Dimensions des perles discoïdes en lignite.

2.16 Ensembles de perles discoïdes découverts en place

Unité de prélèvement	Coquille	Calcaire	Stéatite	Indéterminé	Nombre objet	Nombre matière	Matière sans ind	Nombre Coquille	Pourcentage Coquilles	Nombre calcaire	Pourcentage calcaire	Nombre stéatite	Pourcentage stéatite	US	Carré	Z	Niveau
Roak 1099	Oui	Non	Non	Oui	5	1-2	1	4	80	0	0	0	0	couche 5	D3	-222	Niveau 5-2
Roak 1116	Oui	Non	Non	Non	3	1	1	3	100	0	0	0	0	couche 5	D2	-217	Niveau 5-3
Roak 1120	Oui	Non	Non	Oui	6	1-2	1	5	83	0	0	0	0	couche 5	C5	-238	Niveau 5-1inf
Roak 1153	Oui	Non	Non	Oui	3	1-2	1	1	33	0	0	0	0	couche 5	C5	-241	Niveau 5-1inf
Roak 1222	Non	Non	Non	Oui	2	1	1	0	0	0	0	2	100	couche 5	D7	-218	Niveau 5-2
Roak 1258	Non	Non	Non	Non	3	1	1	0	0	0	0	3	100	couche 5	D3	-220	Niveau 5-2
Roak 1269	Non	Oui	Non	Non	2	1	1	0	0	2	100	0	0	couche 5	D5	-216	Niveau 5-3
Roak 1299	Oui	Non	Non	Non	2	1	1	2	100	0	0	0	0	couche 5	D3	-221	Niveau 5-2
Roak 1310	Oui	Non	Non	Non	2	1	1	2	100	0	0	0	0	couche 5	D3	-224	Niveau 5-2
Roak 1314	Oui	Non	Non	Non	2	1	1	2	100	0	0	0	0	couche 5	D3	-219	Niveau 5-2
Roak 1339	Oui	Non	Non	Oui	4	1-2	1	3	75	0	0	0	0	couche 5	F4	-230	Niveau 5-1sup
Roak 1351	Oui	Non	Non	Non	2	1	1	2	100	0	0	0	0	couche 5	B6	-229	Niveau 5-1sup
Roak 1408	Oui	Non	Non	Oui	2	1	1	1	50	0	0	1	50	couche 5	D3	-220	Niveau 5-2
Roak 1694	Oui	Non	Non	Non	2	1	1	2	100	0	0	0	0	couche 5	E4	-225	Niveau 5-2
Roak 1695	Non	Oui	Non	Oui	3	1-2	1	0	0	1	33	0	0	couche 5	E4	-225	Niveau 5-2
Roak 1729	Oui	Non	Non	Non	5	1	1	5	100	0	0	0	0	couche 5	F4	-219	Niveau 5-2
Roak 1786	Oui	Non	Non	Non	4	1	1	4	100	0	0	0	0	couche 5	B6	-230	Niveau 5-1sup
Roak 1788	Oui	Non	Non	Oui	12	1-2	1	7	58	0	0	0	0	couche 5	D5	-230	Niveau 5-1sup
Roak 1848	Oui	Non	Non	Non	6	1	1	6	100	0	0	0	0	couche 5	D5	-228	Niveau 5-2
Roak 1851	Oui	Non	Non	Non	3	1	1	3	100	0	0	0	0	couche 5	D5	-222	Niveau 5-2
Roak 1857	Oui	Non	Oui	Non	2	2	2	2	100	0	0	1	50	couche 5	D4	-237	Niveau 5-1inf
Roak 1864	Oui	Non	Non	Non	2	1-2	1	1	50	0	0	0	0	couche 5	D6	-230	Niveau 5-1sup
Roak 1868	Oui	Non	Non	Oui	116	1-2	1	78	67	0	0	0	0	couche 5	D6	-230	Niveau 5-1sup
Roak 1921	Oui	Non	Oui	Non	3	1	2	1	33	0	0	2	67	couche 5	E4	-232	Niveau 5-1sup
Roak 1926	Oui	Oui	Oui	Oui	21	3-4	3	10	48	1	5	8	38	couche 5	E4	-230	Niveau 5-1sup
Roak 1929	Non	Oui	Oui	Non	5	2	2	0	0	2	40	3	60	couche 5	D6	-225	Niveau 5-2
Roak 1930	Non	Oui	Oui	Non	8	2	2	0	0	7	88	1	12,5	couche 5	D5	-225	Niveau 5-2
Roak 1931	Non	Oui	Non	Os indéterminé		2	2	0						couche 5	D5	-225	Niveau 5-2
Roak 1937	Oui	Non	Oui	Oui	50	2-3	2	46	92	0	0	1	2	couche 5	E4	-228	Niveau 5-2
Roak 1939	Oui	Non	Non	Non	2	1	1	2	100	0	0	0	0	couche 5	E7	-234	Niveau 5-1sup
Roak 1961	Oui	Non	Non	Oui	5	1-2	1	4	80	0	0	0	0	couche 5	D3	-221	Niveau 5-2
Roak 1963	Oui	Non	Non	Oui	3	1-2	1	2	67	0	0	0	0	couche 5	E4	-230	Niveau 5-1sup
Roak 1966	Oui	Non	Non	Non	4	1	1	4	100	0	0	0	0	couche 5	E5	-232	Niveau 5-1sup
Roak 1976	Oui	Oui	Oui	Oui	31	3-4	3	17	55	2	6	1	3	couche 5	E4	-233	Niveau 5-1sup
Roak 1985	Oui	Non	Non	Non	5	1	1	5	100	0	0	0	0	couche 5	C/D6	-232	Niveau 5-1sup
Roak 2015	Non	Oui	Non	Non	35	1	1	0	0	35	100	0	0	couche 5	F5	-220	Niveau 5-2
Roak 2091	Oui	Non	Non	Oui	3	1-2	1	2	67	0	0	0	0	couche 5	E6		
Roak 2109	Oui	Non	Non	Non	2	1	1	2	100	0	0	0	0	couche 5	D6	-227	Niveau 5-2
Roak 2110	Oui	Non	Non	Non	2	1	1	2	100	0	0	0	0	couche 5	D6	-227	Niveau 5-2
Roak 2124	Oui	Non	Oui	Non	2	1	1	1	50	0	0	1	50	couche 5	C9	-229	Niveau 5-1sup
Roak 2134	Non	Non	Oui	Non	2	1	1	0	0	0	0	2	100	couche 5	D7	-228	Niveau 5-2
Roak 215	Oui	Non	Non	Non	2	1	1	2	100	0	0	0	0	couche 5	D3		Niveau 5-1sup
Roak 2186	Oui	Non	Non	Oui	4	1-2	1	2	50	0	0	0	0	couche 5	D6	-233	Niveau 5-1sup
Roak 2382	Oui	Non	Non	Non	2	1	1	2	100	0	0	0	0	couche 5	F5	-208	Niveau 5-3
Roak 2543/42	Non	Non	Oui	Non	4	1	1	0	0	0	0	4	100	couche 5	D7	-219	Niveau 5-2
Roak 2842	Non	Non	Oui	Oui	40	1-2	1	0	0	0	0	40	100	couche 5	D7	-219	Niveau 5-2
Roak 2843	Oui	Non	Non	Oui	5	1-2	1	4	80	0	0	0	0	couche 5	D7	-223	Niveau 5-2
Roak 2969	Oui	Non	Oui	Non	3	1	1	3	100	0	0	0	0	couche 5	D7	-229	Niveau 5-1sup
Roak 2970	Oui	Non	Oui	Oui	3	2	2	1	33	0	0	1	33	couche 5	D7	-227	Niveau 5-2
Roak 2981	Oui	Non	Non	Non	2	1	1	2	100	0	0	0	0	couche 5	D7	-232	Niveau 5-1sup
Roak 3271	Oui	Non	Non	Oui	8	2	2	6	75	0	0	0	0	couche 5	D3	-207	Niveau 5-3
Roak 46-80-299	Oui	Non	Non	Non	2	1-2	1	2	100	0	0	0	0	couche 5	C6	-216	Niveau 5-3
Roak 596	Oui	Non	Non	Non	2	1	1	2	100	0	0	0	0	couche 5	D2	-208	Niveau 5-3
Roak 647	Oui	Non	Non	Non	4	1	1	4	100	0	0	0	0	couche 5	D2	-210	Niveau 5-3
Roak 686	Oui	Non	Non	Non	2	1	1	2	100	0	0	0	0	couche 5	D3	-207	Niveau 5-3
Roak 715	Oui	Non	Non	Non	2	1	1	2	100	0	0	0	0	couche 5	D3	-212	Niveau 5-3
Roak 741	Oui	Non	Oui	Non	9	2	2	8	89	0	0	1	11	couche 5	D3	-212	Niveau 5-3
Roak 742	Oui	Non	Non	Oui	3	1	1	3	100	0	0	0	0	couche 5	D3	-212	Niveau 5-3
Roak 755	Oui	Oui	Non	Non	2	2	2	1	50	1	50	0	0	couche 5	B7	-210	Niveau 5-3
Roak 765	Oui	Non	Non	Non	2	1	1	2	100	0	0	0	0	couche 5	E3	-208	Niveau 5-3
Roak 882	Oui	Non	Non	Non	3	1	1	3	100	0	0	0	0	couche 5	D7	-210	Niveau 5-3
Roak 885	Oui	Non	Non	Non	3	1	1	3	100	0	0	0	0	couche 5	D5	-210	Niveau 5-3
Roak 894	Oui	Non	Non	Non	2	1	1	2	100	0	0	0	0	couche 5	C4	-218	Niveau 5-2
Roak 897	Oui	Non	Non	Non	4	1	1	4	100	0	0	0	0	couche 5	E4	-217	Niveau 5-3
Roak 936	Oui	Non	Non	Non	6	1	1	6	100	0	0	0	0	couche 5	D2	-216	Niveau 5-3
Roak 943	Oui	Non	Non	Oui	2	1-2	1	1	50	0	0	0	0	couche 5	D5	-228	Niveau 5-2

Tableau 126 : Composition des ensembles de perles discoïdes découverts en place

2.17 Tests statistiques et statistiques descriptives (pourcentages sections) selon le type de matière des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes

Tout état	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diamètre	6,37	1,03970073	1,4	2,7	5,7	6,4	7,1	8,9	16%	1044	359
Largeur	6,38	1,04444561	1,3	2,9	5,8	6,4	7,1	8,8	16%	1044	359
Epaisseur max tranche	1,86	0,77558819	0,6	0,6	1,4	1,7	2	6,5	42%	1123	280
Epaisseur min tranche	1,39	0,7296817	0,6	0,1	1	1,2	1,6	6,1	53%	1122	281
Poids	0,10	0,06952635	0,06	0,01	0,05	0,08	0,11	0,8	72%	1387	16

Tableau 127 : Statistiques descriptives des diamètres des perles discoïdes toute matière

p-value corrigées diamètre selon le type de stéatite	Coquille	Calcaire	Stéatite
Coquille	*	2,20E-16	Ind.
Calcaire	2,20E-16	*	2,20E-16
Stéatite	Ind.	2,20E-16	*

Tableau 128 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer le diamètre des perles discoïdes selon leur matière. En jaune, les p-values significatives.

p-value corrigées Epaisseur max tranche selon le type de stéatite	Coquille	Calcaire	Stéatite
Coquille	*	2,20E-16	Ind.
Calcaire	2,20E-16	*	2,20E-16
Stéatite	Ind.	2,20E-16	*

Tableau 129 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer l'épaisseur maximale des perles discoïdes selon leur matière. En jaune, les p-values significatives.

	Section perpendiculaire					
Matière	Hexagonale	Quadrangulaire	gulaire à deux pans	Subtriangulaire	Indéterminée	Total
Calcaire	0	6,3	86,8	0,7	6,3	100
Coquille	0,8	30,3	43,5	0	25,4	100
Lignite	0	50	50	0	0	100
Stéatite	0	66	33,3	0	0,7	100
Total	0,6	31,7	46,8	0,1	20,8	100

Tableau 130 : Pourcentages des perles discoïdes selon la forme de leur section perpendiculaire aux faces et leur matière. En jaune, les pourcentages majoritaires. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants.

2.18 Statistiques descriptives (dimensions) selon la répartition des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes

Diamètre selon le niveau	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Sans niveau	6,52	0,9967178	1,2	3,2	6	6,6	7,2	8,5	15%	111	27
5-1inf	6,25	1,0491999	1,425	4,1	5,6	6,1	7,025	8,4	17%	84	17
5-1sup	6,35	0,9524815	1,2	3,7	5,8	6,4	7	8,4	15%	243	96
5-2	6,28	1,0169852	1,3	3,4	5,7	6,2	7	8,9	16%	368	121
5-3	6,48	1,1577283	1,7	2,7	5,7	6,6	7,4	8,7	18%	238	98

Tableau 131 : Statistiques descriptives des diamètres des perles discoïdes toute matière selon le niveau.

Diamètre selon la concentration	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
5-1inf-A	6,39	1,2037868	1,8	4,5	5,6	5,9	7,4	8,4	19%	13	9
5-1inf-B	6,15	0,8617697	1,2	4,9	5,6	5,9	6,8	7,7	14%	17	2
5-1inf-C	6,07	1,3702563	2,45	4,1	4,85	6,1	7,3	8,2	23%	19	4
5-1sup-A	6,59	0,7274683	1,1	4,6	6	6,6	7,1	8,3	11%	127	62
5-1sup-B	5,89	1,2094706	2,225	3,9	4,7	6,15	6,925	8,1	21%	48	12
5-1sup-C	6,12	0,7692297	0,75	4,7	5,7	5,9	6,45	7,9	13%	15	2
5-2-A	6,06	1,3034039	2,375	3,4	4,825	6,15	7,2	8,6	21%	94	53
5-2-B	6,35	1,1264359	1,4	3,9	5,7	6,5	7,1	8,7	18%	61	12
5-2-C	6,60	0,8613568	1,5	4,9	5,85	6,5	7,35	8,9	13%	63	24
5-2-D	6,80	NA	0	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	NA	1	0
5-2-E	5,95	0,2922231	0,4	5,5	5,7	5,9	6,1	6,8	5%	64	6
5-3-A	6,13	1,4898177	2,5	2,7	5	6	7,5	8,7	24%	69	38
5-3-B	6,69	0,8997418	1,2	4,4	6,1	6,8	7,3	8,1	13%	54	24
5-3-C	6,43	0,9763879	1,35	4,5	5,85	6,75	7,2	7,6	15%	12	4

Tableau 132 : Statistiques descriptives des diamètres des perles discoïdes toute matière selon la concentration.

Diamètre perles sans concentration	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Sans niveau	6,53	1,0135344	1,2	3,2	6	6,6	7,2	8,7	16%	113	27
5-1inf-Autre	6,33	0,8923108	1	4,6	5,8	6,2	6,8	8,4	14%	35	2
5-1sup-Autre	6,25	1,0459751	1,2	3,7	5,8	6,2	7	8,4	17%	53	20
5-2-Autre	6,51	0,9069669	1,2	3,8	5,9	6,4	7,1	8,5	14%	83	26
5-3-Autre	6,58	0,9932477	1,4	3,7	5,95	6,5	7,35	8,4	15%	103	32

Tableau 133 : Statistiques descriptives des diamètres des perles discoïdes toute matière sans concentration.

Diamètre selon ensemble	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Roaix 1116	5,17	0,11547005	0,1	5,1	5,1	5,1	5,2	5,3	2%	3	0
Roaix 1120	5,60	0,12247449	0,1	5,4	5,6	5,6	5,7	5,7	2%	5	0
Roaix 1222	5,70	0,28284271	0,2	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	5%	2	0
Roaix 1258	4,57	0,25166115	0,25	4,3	4,45	4,6	4,7	4,8	6%	3	0
Roaix 1269	7,40	0,70710678	0,5	6,9	7,15	7,4	7,65	7,9	10%	2	0
Roaix 1299	7,55	0,21213203	0,15	7,4	7,475	7,55	7,625	7,7	3%	2	0
Roaix 1310	6,95	0,21213203	0,15	6,8	6,875	6,95	7,025	7,1	3%	2	0
Roaix 1339	5,90	0,36055513	0,35	5,6	5,7	5,8	6,05	6,3	6%	3	0
Roaix 1729	6,16	0,94762862	1,3	5,3	5,5	5,7	6,8	7,5	15%	5	0
Roaix 1786	7,30	0,43588989	0,4	6,8	7,15	7,5	7,55	7,6	6%	3	1
Roaix 1788	7,52	0,29268869	0,325	7,2	7,325	7,45	7,65	8	4%	6	1
Roaix 1851	5,80	0	0	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	0%	2	1
Roaix 1857	4,30	0,14142136	0,1	4,2	4,25	4,3	4,35	4,4	3%	2	0
Roaix 1868	6,93	0,48528093	0,55	5,7	6,625	6,8	7,175	8	7%	46	33
Roaix 1926	5,50	1,11496991	1,675	4,2	4,6	5	6,275	7,7	20%	20	0
Roaix 1929	6,54	0,57271284	0,7	6	6,1	6,4	6,8	7,4	9%	5	0
Roaix 1930	7,41	0,56930409	0,525	6,3	7,3	7,4	7,825	8,1	8%	8	0
Roaix 1937	6,82	0,87837013	1,3	4,9	6,2	6,9	7,5	8,7	13%	33	3
Roaix 1939	4,80	0,14142136	0,1	4,7	4,75	4,8	4,85	4,9	3%	2	0
Roaix 1961	6,40	0,87559504	1,15	5,3	5,9	6,55	7,05	7,2	14%	4	0
Roaix 1966	6,90	0,45825757	0,45	6,4	6,7	7	7,15	7,3	7%	3	1
Roaix 1976	6,19	1,3033717	1,25	3,9	5,875	6,45	7,125	7,7	21%	10	8
Roaix 1985	6,42	0,21679483	0,3	6,1	6,3	6,5	6,6	6,6	3%	5	0
Roaix 2124	6,35	0,91923882	0,65	5,7	6,025	6,35	6,675	7	14%	2	0
Roaix 215	6,55	0,35355339	0,25	6,3	6,425	6,55	6,675	6,8	5%	2	0
Roaix 2382	7,10	0,98994949	0,7	6,4	6,75	7,1	7,45	7,8	14%	2	0
Roaix 2543/42	5,98	0,28722813	0,225	5,8	5,8	5,85	6,025	6,4	5%	4	0
Roaix 2842	5,92	0,24445262	0,3	5,6	5,7	5,9	6	6,8	4%	39	1
Roaix 2843	6,05	0,53229065	0,8	5,5	5,65	6,05	6,45	6,6	9%	4	0
Roaix 2969	6,80	0	0	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	0%	2	1
Roaix 2970	5,95	0,21213203	0,15	5,8	5,875	5,95	6,025	6,1	4%	2	0
Roaix 2981	6,05	0,07071068	0,05	6	6,025	6,05	6,075	6,1	1%	2	0
Roaix 3271	6,05	0,35355339	0,25	5,8	5,925	6,05	6,175	6,3	6%	2	0
Roaix 46-80-299	6,75	0,69498201	1,125	6	6,175	6,7	7,3	7,6	10%	6	0
Roaix 596	6,45	0,07071068	0,05	6,4	6,425	6,45	6,475	6,5	1%	2	0
Roaix 686	5,05	0,07071068	0,05	5	5,025	5,05	5,075	5,1	1%	2	0
Roaix 741	6,61	1,94193489	2,5	2,7	5,6	7,5	8,1	8,7	29%	9	0
Roaix 755	7,40	0,98994949	0,7	6,7	7,05	7,4	7,75	8,1	13%	2	1
Roaix 882	6,67	1,09696551	1,05	5,8	6,05	6,3	7,1	7,9	16%	3	0
Roaix 885	6,40	0,4	0,4	6	6,2	6,4	6,6	6,8	6%	3	2
Roaix 936	7,72	0,62423286	0,55	6,6	7,625	7,75	8,175	8,3	8%	6	0

Tableau 134 : Statistiques descriptives des diamètres des perles discoïdes toute matière selon l'ensemble.

Epaisseur max selon ensemble	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Roaix 1099	1,90	0,28284271	0,2	1,7	1,8	1,9	2	2,1	0,14886459	2	3
Roaix 1116	1,40	0,26457513	0,25	1,1	1,3	1,5	1,55	1,6	0,18898224	3	0
Roaix 1120	1,24	0,24083189	0,3	0,9	1,1	1,3	1,4	1,5	0,19421927	5	0
Roaix 1222	1,60	0,28284271	0,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	0,1767767	2	0
Roaix 1258	1,70	0,3	0,3	1,4	1,55	1,7	1,85	2	0,17647059	3	0
Roaix 1269	3,30	0,42426407	0,3	3	3,15	3,3	3,45	3,6	0,12856487	2	0
Roaix 1299	2,30	0	0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	0	2	0
Roaix 1310	1,90	0,56568542	0,4	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	0,29772917	2	0
Roaix 1339	1,83	0,15275252	0,15	1,7	1,75	1,8	1,9	2	0,08331956	3	0
Roaix 1351	1,35	0,35355339	0,25	1,1	1,225	1,35	1,475	1,6	0,2618914	2	0
Roaix 1408	1,85	0,35355339	0,25	1,6	1,725	1,85	1,975	2,1	0,19110994	2	0
Roaix 1729	2,02	0,26832816	0,2	1,6	2	2	2,2	2,3	0,13283572	5	0
Roaix 1786	1,45	0,12909944	0,15	1,3	1,375	1,45	1,525	1,6	0,0890341	4	0
Roaix 1788	1,71	0,29113898	0,4	1,3	1,5	1,8	1,9	2,1	0,16983107	7	0
Roaix 1851	2,10	0,14142136	0,1	2	2,05	2,1	2,15	2,2	0,0673435	2	1
Roaix 1857	2,25	0,49497475	0,35	1,9	2,075	2,25	2,425	2,6	0,21998878	2	0
Roaix 1864	1,85	0,21213203	0,15	1,7	1,775	1,85	1,925	2	0,11466596	2	0
Roaix 1868	1,49	0,32409175	0,4	1	1,3	1,4	1,7	2,4	0,21726821	48	31
Roaix 1926	1,37	0,39483508	0,6	0,6	1,1	1,35	1,7	2	0,28820079	20	0
Roaix 1929	1,96	0,8988882	0,4	0,8	1,7	1,9	2,1	3,3	0,45861643	5	0
Roaix 1930	2,50	0,49280538	0,275	1,5	2,4	2,5	2,675	3,2	0,19712215	8	0
Roaix 1937	1,55	0,33268877	0,4	1	1,3	1,5	1,7	2,6	0,2152692	33	3
Roaix 1939	1,60	0	0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	0	2	0
Roaix 1961	1,63	0,45734742	0,325	1,3	1,375	1,45	1,7	2,3	0,28144457	4	0
Roaix 1966	1,85	0,21213203	0,15	1,7	1,775	1,85	1,925	2	0,11466596	2	2
Roaix 1976	1,50	0,46904158	0,8	0,8	1,1	1,4	1,9	2,2	0,31269438	13	5
Roaix 1985	1,58	0,42071368	0,4	1,1	1,3	1,6	1,7	2,2	0,26627448	5	0
Roaix 2091	1,30	0,28284271	0,2	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	0,21757132	2	0
Roaix 2109	1,35	0,35355339	0,25	1,1	1,225	1,35	1,475	1,6	0,2618914	2	0
Roaix 2124	1,70	0,56568542	0,4	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	0,33275613	2	0
Roaix 215	2,05	0,35355339	0,25	1,8	1,925	2,05	2,175	2,3	0,17246507	2	0
Roaix 2382	1,70	0,56568542	0,4	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	0,33275613	2	0
Roaix 2543/42	1,25	0,26457513	0,3	1	1,075	1,2	1,375	1,6	0,2116601	4	0
Roaix 2842	1,58	0,43068638	0,4	0,7	1,4	1,6	1,8	2,7	0,27276804	38	2
Roaix 2843	1,58	0,41129876	0,325	1,1	1,4	1,55	1,725	2,1	0,26114207	4	0
Roaix 2969	1,73	0,65064071	0,65	1,1	1,4	1,7	2,05	2,4	0,37536964	3	0
Roaix 2970	2,40	0,56568542	0,4	2	2,2	2,4	2,6	2,8	0,23570226	2	0
Roaix 2981	1,45	0,6363961	0,45	1	1,225	1,45	1,675	1,9	0,43889386	2	0
Roaix 3271	1,80	0,98994949	0,7	1,1	1,45	1,8	2,15	2,5	0,54997194	2	0
Roaix 46-80-299	1,75	0,3391165	0,4	1,4	1,525	1,65	1,925	2,3	0,19378086	6	0
Roaix 596	1,40	0,14142136	0,1	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	0,10101525	2	0
Roaix 647	1,03	0,05	0,025	1	1	1	1,025	1,1	0,04878049	4	0
Roaix 686	1,85	0,35355339	0,25	1,6	1,725	1,85	1,975	2,1	0,19110994	2	0
Roaix 715	0,85	0,07071068	0,05	0,8	0,825	0,85	0,875	0,9	0,08318903	2	0
Roaix 741	1,88	0,37675515	0,6	1,3	1,5	2,1	2,1	2,3	0,20063884	9	0
Roaix 742	1,55	0,21213203	0,15	1,4	1,475	1,55	1,625	1,7	0,13685938	2	1
Roaix 755	2,80	0,56568542	0,4	2,4	2,6	2,8	3	3,2	0,20203051	2	1
Roaix 882	1,80	0,4	0,4	1,4	1,6	1,8	2	2,2	0,22222222	3	0
Roaix 885	1,58	0,27537853	0,375	1,3	1,375	1,55	1,75	1,9	0,17484351	4	1
Roaix 936	1,88	0,36331804	0,6	1,5	1,5	2	2,1	2,3	0,19325428	5	1

Tableau 135 : Statistiques descriptives des épaisseurs maximales des perles discoïdes toute matière selon l'ensemble.

Tout état	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	oefficient de variatio	n	NA
Moy lum	2,29	0,3567987	0,45	1,15	2,1	2,3	2,55	3,5	0,155502	1080	223
Moy perfo	3,11	0,5313185	0,64375	1,05	2,8	3,125	3,44375	4,925	0,1706905	1009	294
Moy perfo1	3,03	0,5283834	0,7	1,3	2,65	3	3,35	5,4	0,1745379	1052	251
Moy perfo2	3,25	0,6009163	0,75	1,3	2,85	3,25	3,6	5,1	0,1849798	1034	269

Tableau 136 : Statistiques descriptives des diamètres des perforations des perles discoïdes.

Moyenne perfo selon matière	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Calcaire	3,62	0,6362315	0,625	1,575	3,375	3,7	4	4,925	0,17528088	115	18
Coquille	3,14	0,4015645	0,55	2,175	2,85	3,125	3,4	4,4	0,12787259	746	270
Lignite	3,65	0,212132	0,15	3,5	3,575	3,65	3,725	3,8	0,05811837	2	0
Stéatite	2,56	0,5363918	0,725	1,05	2,225	2,6	2,95	3,725	0,20966687	146	6

Tableau 137 : Statistiques descriptives des diamètres des perforations des perles discoïdes selon leur matière.

Moyenne perfo selon le niveau	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Sans niveau	3,21	0,6110819	0,675	1,075	2,9	3,175	3,575	4,925	19%	107	21
5-1inf	3,09	0,4572973	0,69375	2,1	2,725	3,0375	3,41875	4,4	15%	82	10
5-1sup	3,09	0,4591628	0,6375	1,825	2,7625	3,025	3,4	4,55	15%	219	83
5-2	3,07	0,5088165	0,575	1,05	2,8	3,1	3,375	4,575	17%	370	86
5-3	3,16	0,6067875	0,775	1,3	2,8	3,175	3,575	4,7	19%	231	94

Tableau 138 : Statistiques descriptives des diamètres des perforations des perles discoïdes toute matière selon le niveau.

Moyenne perfo selon la concentration	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
5-1inf-A	2,90	0,3142741	0,38125	2,25	2,725	2,7875	3,10625	3,425	11%	16	3
5-1inf-B	3,34	0,2754873	0,39375	2,975	3,15625	3,275	3,55	3,9	8%	16	1
5-1inf-C	3,04	0,5581942	0,73125	2,25	2,63125	3,025	3,3625	4,05	18%	16	3
5-1sup-A	3,06	0,4009471	0,55	1,825	2,775	2,975	3,325	4,225	13%	117	40
5-1sup-B	2,98	0,524363	0,725	1,95	2,60625	2,975	3,33125	3,975	18%	46	14
5-1sup-C	3,46	0,3573144	0,2	2,8	3,425	3,6	3,625	3,875	10%	9	7
5-2-A	3,00	0,5498695	0,575	1,05	2,75	3,1	3,325	4,575	18%	97	30
5-2-B	3,09	0,5137757	0,675	1,95	2,725	3,125	3,4	4,3	17%	61	11
5-2-C	3,38	0,4428384	0,5	1,575	3,125	3,4	3,625	4,225	13%	67	15
5-2-D	3,43	NA	0	3,425	3,425	3,425	3,425	3,425	NA	1	0
5-2-E	2,81	0,376299	0,45	1,225	2,575	2,875	3,025	3,525	13%	65	2
5-3-A	2,84	0,582642	0,575	1,3	2,6	2,9	3,175	4,05	21%	72	28
5-3-B	3,21	0,5521996	0,71875	1,8	2,8375	3,2875	3,55625	4,175	17%	44	34
5-3-C	3,26	0,3656343	0,43125	2,75	3,01875	3,2375	3,45	4	11%	12	3

Tableau 139 : Statistiques descriptives des diamètres des perforations des perles discoïdes toute matière selon la concentration.

Moyenne perfo sans concentration	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Sans niveau	3,21	0,6070697	0,675	1,075	2,9	3,175	3,575	4,925	19%	109	21
5-1inf-Autre	3,09	0,4917161	0,8	2,1	2,725	2,9375	3,525	4,4	16%	34	3
5-1sup-Autre	3,22	0,4921528	0,5	2,1	2,95	3,15	3,45	4,55	15%	47	22
5-2-Autre	3,12	0,4509109	0,525	1,95	2,875	3,125	3,4	4,15	14%	77	28
5-3-Autre	3,33	0,6025117	0,7625	1,75	2,9625	3,325	3,725	4,7	18%	103	29

Tableau 140 : Statistiques descriptives des diamètres des perforations des perles discoïdes toute matière sans concentration.

2.19 Pourcentages des degrés d'usure de l'ensemble des éléments de Parure de l'hypogée des Crottes

	Usure						
Matière	Indéterminée	Peu ou pas usé	Un peu usé	Un peu usé?	Usé	Usé?	Total
Calcaire	11,1	11,1	25,0	0,0	27,8	25,0	100
Coquille	35,6	15,6	0,0	20,7	10,4	17,8	100
Stéatite	32,1	23,9	0,0	7,5	1,5	35,1	100
Total	29,0	17,9	5,3	11,1	10,6	26,1	100

Tableau 141 : Pourcentages des degrés d'usure des éléments de parure de l'hypogée des Crottes selon la matière.

	Usure						
Niveau	Indéterminée	Peu ou pas usé	Un peu usé	Un peu usé?	Usé	Usé?	Total
Sans niveau	35,29	29,41	0	11,76	0	23,53	100
Niveau 5-1inf	26,09	17,39	13,04	21,74	4,35	17,39	100
Niveau 5-1sup	37,78	20	2,22	6,67	17,78	15,56	100
Niveau 5-2	24,38	19,38	2,5	11,25	10	32,5	100
Niveau 5-3	36,25	15	5	12,5	8,75	22,5	100
Total	29,85	18,77	3,69	11,69	9,85	26,15	100

Tableau 142 : Pourcentages des degrés d'usure des éléments de parure de l'hypogée des Crottes selon le niveau.

	Usure							
Ensemble	Indéterminée	Peu ou pas usé	Un peu usé	Un peu usé?	Usé	Usé?	Total	Effectif
Roaix 1222	100	0	0	0	0	0	100	2
Roaix 1258	0	0	0	0	0	100	100	3
Roaix 1857	0	0	0	0	0	100	100	2
Roaix 1926	44,4	22,2	0	0	22,2	11,1	100	9
Roaix 1929	60	0	0	0	0	40	100	5
Roaix 1930	0	12,5	0	0	25	62,5	100	8
Roaix 1937	25	25	0	25	25	0	100	8
Roaix 1985	25	50	0	0	0	25	100	4
Roaix 2124	50	0	0	0	50	0	100	2
Roaix 2543/42	0	100	0	0	0	0	100	3
Roaix 2842	22,9	28,6	0	0	0	48,6	100	35
Roaix 2843	0	0	0	100	0	0	100	3
Roaix 2969	0	33,3	0	33,3	0	33,3	100	3
Roaix 2981	0	0	0	0	100	0	100	2
Roaix 3271	0	0	0	50	0	50	100	2
Roaix 741	0	0	0	0	0	100	100	2
Roaix 882	33,3	33,3	0	0	0	33,3	100	3
Roaix 936	100	0	0	0	0	0	100	2
Total	24,5	22,4	0	7,1	9,2	36,7	100	98

Tableau 143 : Pourcentages des degrés d'usure des éléments de parure de l'hypogée des Crottes selon l'ensemble.

2.20 Statistiques descriptives (dimensions) des anneaux de l'hypogée des Crottes

Anneaux	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	coefficient de variation	n	NA
Diamètre	24,73	1,8997807	2,475	22,4	23,6	24,95	26,075	26,6	8%	4	0
Largeur	24,30	1,3832329	1,75	22,9	23,35	24,15	25,1	26	6%	4	0
Rapport	1,02	0,02775652	0,01789747	0,9781659	1,010499	1,022177	1,028396	1,044355	3%	4	0
Epaisseur max tranche	6,63	2,0886599	1,425	4,2	5,85	6,5	7,275	9,3	32%	4	0
Epaisseur min tranche	5,03	2,35	2,275	2,7	3,675	4,6	5,95	8,2	47%	4	0
Diff max min	1,60	0,5597619	0,4	1,1	1,325	1,45	1,725	2,4	35%	4	0
Poids	3,37	0,58162846	0,7175	2,61	3,0675	3,485	3,785	3,89	17%	4	0

Tableau 144 : Statistiques descriptives des diamètres des anneaux.

Anneaux	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	coefficient de variation	n	NA
Diam lumiere 1	16,33	1,3598407	1,925	15	15,3	16,2	17,225	17,9	8%	4	0
Diam lumiere 2	15,60	0,9763879	0,95	14,6	15,05	15,45	16	16,9	6%	4	0
Moyenne lum	15,96	1,09649061	1,0625	14,8	15,3625	15,825	16,425	17,4	7%	4	0
Diam perfo 1 1	19,00	0,875595	0,55	18,4	18,55	18,65	19,1	20,3	5%	4	0
Diam perfo 1 2	18,48	0,340343	0,475	18,2	18,2	18,4	18,675	18,9	2%	4	0
Moyenne perfo1	18,74	0,39869579	0,3875	18,3	18,525	18,7	18,9125	19,25	2%	4	0
Diam perfo 2 1	18,70	0,8544004	0,85	17,9	18,25	18,6	19,1	19,6	5%	3	1
Diam perfo 2 2	17,93	1,1547005	1	16,6	17,6	18,6	18,6	18,6	6%	3	1
Moyenne perfo2	18,32	0,75221894	0,75	17,6	17,925	18,25	18,675	19,1	4%	3	1
Moyenne perfo	18,52	0,29825884	0,2875	18,275	18,35	18,425	18,6375	18,85	2%	3	1

Tableau 145 : Statistiques descriptives des diamètres des perforations des anneaux.

2.21 Dimensions des perles en turquoise de l'hypogée des Crottes

Num inventaire	Sous-type	Détermination précise	Hauteur Diamètre	Largeur max	Epaisseur min tranche	Epaisseur max tranche	Différence max min
Roaix X367	Biconvexe	Turquoise	10,1	6,1	8,8	9,7	0,9
Roaix 1176-930	Ovoïde	Turquoise	13,4	7,8	10,1	12,5	2,4

Tableau 146 : Dimensions des perles en turquoise.

2.22 Effectifs et pourcentages des matières des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes

Détermination précise	Effectif	Pourcentage
Calcaire	229	12,0
Coquille indéterminée	1289	67,5
Cuivre	1	0,1
Dentale	1	0,1
Lignite	2	0,1
Matière indéterminée	188	9,8
Os indéterminé	8	0,4
Quartz hyalin	3	0,2
Stéatite	20	1,0
Stéatite S1	1	0,1
Stéatite S2	103	5,4
Stéatite S3	3	0,2
Stéatite S4	25	1,3
Stéatite S5-S6	36	1,9
Turquoise	2	0,1
Total	1911	100

Tableau 147 : Effectifs et pourcentages des matières des éléments de parure de l'hypogée des Crottes. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants.

2.23 Effectifs et pourcentages typologiques généraux (classes, famille, sous-familles, types) des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes

Famille	Effectif	Pourcentage
Famille indéterminée	2	0,1
Perforation centrée	1891	99
Perforation décentrée	18	0,9
Total	1911	100

Tableau 148 : Effectifs et pourcentages des familles typologiques des éléments de parure de l'hypogée des Crottes.

Sous.type	Effectif	Pourcentage
Anneau-Bague	4	0,2
Disque	1	0,1
Fragment	2	0,1
Pendeloque en griffe	8	0,4
Pendeloque trilobée	10	0,5
Perle conique longue	1	0,1
Perle discoïde	1876	98,2
Perle ellipsoïdale haute	1	0,1
Perle ellipsoïdale régulière	4	0,2
Perle ovoïde	1	0,1
Perle prismatique?	1	0,1
Sous-type indéterminé	2	0,1
Total	1911	100

Tableau 149 : Effectifs et pourcentages des sous-types des éléments de parure de l'hypogée des Crottes.

2.24 Synthèse des données morphométriques générales : statistiques descriptives (dimensions)

Tous les objets	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Hauteur diamètre	6,50	1,7019947	1,5	2,7	5,7	6,4	7,2	26,6	26%	1062	359
Largeur	6,50	1,6094676	1,4	2,9	5,8	6,4	7,2	26	25%	1061	360
Epaisseur max tranche	1,95	1,1430163	0,7	0,6	1,4	1,7	2,1	12,9	59%	1140	281
Epaisseur min tranche	1,47	1,0731813	0,6	0,1	1	1,2	1,6	12,7	73%	1139	282
Poids	0,12	0,2777323	0,05	0,01	0,06	0,08	0,11	6,13	233%	1405	16

Tableau 150 : Statistiques descriptives générales de tous les éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes.

2.25 Synthèse des données morphométriques de la perforation : statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) et représentativité des variables et modalités utilisées dans l'AFDM pour les comparer

Tous les objets	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Moy perfo	3,17	1,003095	0,65	1,05	2,8	3,125	3,45	18,85	32%	1023	300
Moy perfo1	3,11	1,12541	0,7	1,3	2,65	3	3,35	19,25	36%	1068	255
Moy perfo2	3,31	1,017436	0,8	1,3	2,85	3,25	3,65	19,1	31%	1048	275

Tableau 151 : Statistiques descriptives des perforations de tous les éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes.

Forme surface 1 de la perforation	Effectif	Pourcentage
FS1 Circulaire	929	70,2
FS1 Circulaire irrégulière	1	0,1
FS1 Indéterminée	261	19,7
FS1 Légèrement ovalaire	110	8,3
FS1 Ovalaire	21	1,6
FS1 Polygonale	1	0,1
Total	1323	100

Tableau 152 : Effectifs et pourcentages de tous les éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes selon la forme de la surface de la perforation sur la face 1.

Forme surface 2 de la perforation	Effectif	Pourcentage
FS2 Circulaire	883	66,7
FS2 En forme de goutte	1	0,1
FS2 Indéterminée	284	21,5
FS2 Légèrement ovalaire	130	9,8
FS2 Ovalaire	25	1,9
Total	1323	100

Tableau 153 : Effectifs et pourcentages de tous les éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes selon la forme de la surface de la perforation sur la face 2.

Forme lumière	Effectif	Pourcentage
FL Bilobée	1	0,1
FL Circulaire	880	66,5
FL Circulaire irrégulière	95	7,2
FL En forme de goutte	13	1
FL Indéterminée	240	18,1
FL Légèrement ovalaire	67	5,1
FL Légèrement ovalaire irrégulière	3	0,2
FL Ovalaire	16	1,2
FL Ovalaire irrégulière	1	0,1
FL Polygonale	7	0,5
Total	1323	100

Tableau 154 : Effectifs et pourcentages de tous les éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes selon la forme de la lumière de la perforation.

Régularité perfo	Effectif	Pourcentage
Irrégulière	52	3,9
Légèrement irrégulière	391	29,6
Réguliers	640	48,4
RP Indéterminée	240	18,1
Total	1323	100

Tableau 155 : Effectifs et pourcentages de tous les éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes selon la régularité des contours de la lumière de la perforation.

Section perfo	Effectif	Pourcentage
Biconique	700	52,9
Biconique ?	73	5,5
Biconique irrégulier	4	0,3
Conique	56	4,2
Conique ?	21	1,6
Cylindrique	102	7,7
Cylindrique ?	11	0,8
En U	45	3,4
En U ?	1	0,1
Mixte : conique + cylindrique	18	1,4
Mixte : conique + U	4	0,3
Mixte : cylindrique + deux semi-cônes	12	0,9
SP Indéterminée	276	20,9
Total	1323	100

Tableau 156 : Effectifs et pourcentages de tous les éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes selon la forme de la section de la perforation.

- *Effectif : 1003 individus*
- *Variables : 3 quantitatives et 9 qualitatives*
- *Variables illustratives : niveaux, concentrations, sous-types*
- *Modalités regroupées :*

  - Forme lumière : circulaire irrégulière, goutte et polygonal sous irrégulières
  - Forme lumière : légèrement ovalaire irrégulière avec lég. ovalaire et ovalaire irrégulière avec ovalaire
  - Section perforation : les différentes mixtes avec les sections en U.

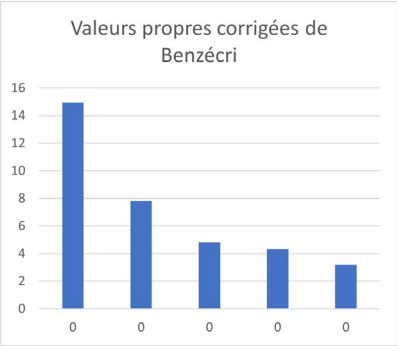


Figure 17 : Valeurs propres et pourcentage de variance de l'AFDM comparant les données morphométriques selon la répartition des perles discoïdes en calcaire dans les niveaux de la couche 5 de l'hypogée des Crottes.

Cos² des variables quantitative de perforations	Axe1	Axe2	Axe3
Moy perfo1	0,53	0,06	0
Moy perfo2	0,47	0,09	0,01
Moy perfo	0,53	0,08	0,01

Cos² des modalités des variables qualitatives	Axe1	Axe2	Axe3
Coquille	0,24	0,55	0,17
Roche métamorphique	0,12	0,51	0,13
Roche sédimentaire	0,83	0,06	0,03
Calcaire	0,83	0,06	0,03
Coquille indéterminée	0,24	0,55	0,17
Lignite	0,01	0,03	0
Stéatite	0,12	0,5	0,14
Exogène	0,83	0,06	0,03
Local	0,83	0,06	0,03
FS1 Circulaire	0,04	0,01	0,17
FS1 Indéterminée	0	0,17	0,59
FS1 Légèrement ovalaire	0,01	0	0,03
FS1 Ovalaire	0,05	0	0
FS2 Circulaire	0,08	0,01	0,14
FS2 Indéterminée	0	0,17	0,61
FS2 Légèrement ovalaire	0,06	0,07	0,02
FS2 Ovalaire	0,02	0	0
FL Circulaire	0,08	0	0,24
FL Indéterminée	0,03	0,13	0,43
FL Irrégulière	0	0,12	0,05
FL Légèrement ovalaire	0,09	0,02	0,01
FL Ovalaire	0,04	0	0
Biconique	0,02	0,45	0
Biconique ?	0,05	0,02	0
Conique	0,04	0,01	0
Cylindrique	0,16	0,34	0,07
Mixte	0,27	0,08	0,12
SP Indéterminée	0	0,28	0,39
Bifaciale	0,24	0,22	0,02
Bifaciale?	0,06	0,02	0
TP Indéterminée	0,07	0,45	0,16
Unifaciale	0,07	0,04	0,05
Unifaciale?	0,04	0	0,01
Irréguliers	0	0	0,16
Légèrement irréguliers	0,02	0,39	0,06
Réguliers	0,12	0,04	0,28
RP Indéterminée	0,43	0,29	0,06

Tableau 157 : Etude des modalités de l'AFDM comparant les données morphométriques des perforations de tous les éléments de parure de l'hypogée des Crottes : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation).

2.26 Synthèse des techniques utilisées dans la fabrication de l'ensemble des éléments de parure de l'hypogée des Crottes : pourcentages et longueur de la chaine opératoire

Façonnage faces	Effectif	Pourcentage
Abrasion	25	6,81
Abrasion?	78	21,25
Aplanissement face sup	15	4,09
Aplanissement faces	32	8,72
Aucun façonnage	1	0,27
F. face indéterminé	82	22,34
Sciage ?	134	36,51
Total	367	100

Tableau 158 : Effectifs et pourcentages des techniques de façonnage des faces des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes.

Façonnage tranche	Effectif	Pourcentage
Abrasion en série	269	73,3
Abrasion individuelle ?	89	24,25
Aucun façonnage	1	0,27
F. tranche indéterminé	7	1,91
Raclage	1	0,27
Total	367	100

Tableau 159 : Effectifs et pourcentages des techniques de façonnage des tranches des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes.

Finition	Effectif	Pourcentage
Aucune	1	0,3
Fi Indéterminée	76	20,7
Pas de finition ?	1	0,3
Polissage?	81	22,1
Polissage tout objet	130	35,4
Polissage tranche	78	21,3
Total	367	100

Tableau 160 : Effectifs et pourcentages des techniques de finition des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes.

Perforation	Effectif	Pourcentage
Manuelle et mécanique?	9	2,5
Mécanique	90	24,5
Naturelle	1	0,3
Perfo. Ind	47	12,8
Perfo manuelle?	11	3
Perfo mécanique et alésage	22	6
Perforation mécanique et alésage?	67	18,3
Perforation mécanique?	119	32,4
Piquetage ?	1	0,3
Total	367	100

Tableau 161 : Effectifs et pourcentages des techniques de perforation des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes.

Outil perforation	Effectif	Pourcentage
Aucun outil	1	0,3
Foret subtriangulaire lithique	213	58
Foret subtriangulaire non lithique ?	27	7,4
Lithique	2	0,5
Outil ind	36	9,8
Pointe cylindrique mousse	88	24
Total	367	100

Tableau 162 : Effectifs et pourcentages des techniques de l'outil de perforation des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes.

Nombre de technique minimale	Effectif	Pourcentage
1 2T	10	2,7
3 4T	105	27,9
4 6T	251	66,6
Indéterminé	11	2,9
Total	377	100

Tableau 163 : Effectifs et pourcentages du nombre minimal de techniques des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes.

Nombre minimal action technique	Effectif	Pourcentage
1 3AT	11	2,9
4 7AT	107	28,4
5 7AT	30	8,0
6 7AT	223	59,2
Plus de 7AT	5	1,3
Indéterminé	1	0,3
Total	377	100

Tableau 164 : Effectifs et pourcentages du nombre minimal d'actions techniques des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes.

2.27 Pourcentages des degrés d'usure de l'ensemble des éléments de l'hypogée des Crottes

	Degré d'usure						
Détermination précise	Peu ou pas usé	Un peu usé	Un peu usé?	Usé	Usé?	Usure indéterminée	Total
Calcaire	15,12	22,09	0	23,26	0	39,53	100
Coquille indéterminée	15,56	0	0	31,11	17,78	35,56	100
Dentale	0	0	0	0	0	100	100
Lignite	0	0	0	0	0	100	100
Os indéterminé	0	0	0	0	0	100	100
Quartz hyalin	0	0	0	0	0	100	100
Stéatite	17,65	0	0,00	5,88	35,29	41,18	100
Stéatite S2	12,12	0	15,15	3,03	45,45	24,24	100
Stéatite S3	66,67	0	0	0	0	33,33	100
Stéatite S4	52,17	0	0	0	21,74	26,09	100
Stéatite S5-S6	35,48	0	0	0	19,35	45,16	100
Turquoise	0	0	0	0	100	0	100

Tableau 165 : Pourcentages des degrés d'usure des éléments de parure de la couche 5 selon la matière. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants.

2.28 Pourcentages de la répartition de l'ensemble des éléments de l'hypogée des Crottes selon le niveau

Niveau	Effectif	Pourcentage
Niveau 5-1inf	133	7
Niveau 5-1sup	477	25
Niveau 5-2	625	32,7
Niveau 5-3	393	20,6
Sans niveau	283	14,8
Total	1911	100

Tableau 166 : Effectifs et pourcentages de tous les éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes selon le niveau.

Niveau	=	Niveau 5-1inf

	Matière									
Sous.type	Calcaire	Coquille indéterminée	Cuivre	Matière indéterminée	Stéatite	Stéatite S1	Stéatite S2	Stéatite S4	Total	Toute stéatite
Anneau-Bague	0,00	0	0	0	0	0,8	0	0	0,8	0,8
Perle discoïde	6,0	71,4	0	12,03	0	0	6,02	0	95,5	6,0
Perle ellipsoïdale régulière	0	0	0	0	0,8	0	0	1,5	2,3	2,3
Perle ovoïde	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0,8	0,8
Sous-type indéterminé	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0,8	0
Total	6,0	71,4	0,8	12,0	0,8	0,8	6,0	2,3	100	9,8

Tableau 167 : Pourcentages des associations sous-types/matière du niveau 5-1inf. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants. En vert, les pourcentages au-dessus de 5%.

Niveau	=	Niveau 5-1sup

	Matière											
Sous.type	Calcaire	Coquille indéterminée	Lignite	Matière indéterminée	Os indéterminé	Quartz hyalin	Stéatite	Stéatite S2	Stéatite S4	Stéatite S5-S6	Total	Toute stéatite
Anneau-Bague	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0
Disque	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0
Fragment	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0
Pendeloque en griffe	0	0	0	0	1,3	0	0	0	0	0	1,3	0
Perle discoïde	5,0	66,5	0,2	19,9	0	0	0,2	3,8	1	0,6	97,3	5,6
Perle ellipsoïdale régulière	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0,2	0,2
Perle prismatique?	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0
Pendeloque trilobée	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0
Total	5,9	66,5	0,2	19,9	1,3	0,4	0,2	3,8	1,3	0,6	100	5,9

Tableau 168 : Pourcentages des associations sous-types/matière du niveau 5-1sup. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants. En vert, les pourcentages au-dessus de 5%.

Niveau	=	Niveau 5-2

	Matière													
Sous.type	Calcaire	Coquille indéterminée	Lignite	Matière indéterminée	Os indéterminé	Quartz hyalin	Stéatite	Stéatite S2	Stéatite S3	Stéatite S4	Stéatite S5-S6	Turquoise	Total	Toute stéatite
Anneau-Bague	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0
Fragment	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0
Pendeloque en griffe	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0
Perle discoïde	12,3	63,8	0,2	7,4	0	0	1,6	6,3	0,5	2,1	4,7	0	98,9	15,2
Perle ellipsoïdale haute	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0
Pendeloque trilobée	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0
Total	12,9	63,8	0,2	7,4	0,2	0,2	1,6	6,3	0,5	2,1	4,7	0,2	100	15,2

Tableau 169 : Pourcentages des associations sous-types/matière du niveau 5-2. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants. En vert, les pourcentages au-dessus de 5%.

Niveau	=	Niveau 5-3

	Matière									
Sous.type	Calcaire	Coquille indéterminée	Dentale	Matière indéterminée	Stéatite	Stéatite S2	Stéatite S4	Turquoise	Total	Toute stéatite
Perle conique longue	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0,3	0
Perle discoïde	10,7	75,45	0	4,3	0,5	6,9	0,8	0	98,7	8,2
Pendeloque trilobée	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0
Sous-type indéterminé	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	0
Total	11,5	75,4	0,3	4,3	0,5	6,9	0,8	0,3	100	8,2

Tableau 170 : Pourcentages des associations sous-types/matière du niveau 5-3. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants. En vert, les pourcentages au-dessus de 5%.

	Niveau					
Provenance	**Niveau 5-1inf**	**Niveau 5-1sup**	**Niveau 5-2**	**Niveau 5-3**	**Sans niveau**	**Total**
Exogène	82,0	73,0	79,3	84,1	71,5	77,7
Local	6,0	6,9	13,1	11,5	23,7	12,3
Local-régional	0	0,2	0,2	0	0	0,1
Origine ind.	12,0	19,9	7,4	4,3	4,8	9,8
Total	100	100	100	100	100	100

Tableau 171 : Pourcentages de l'origine des matières premières selon le niveau. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants. En vert, les pourcentages au-dessus de 5%.

	Niveau					
type.parure	**Niveau 5-1inf**	**Niveau 5-1sup**	**Niveau 5-2**	**Niveau 5-3**	**Sans niveau**	**Total**
Bicolore 2 gabarits	0	5,9	0	0	0	1,5
Bicolore monotype	25	17,6	16	12,5	25	16,7
Simple	0	11,8	8	0	0	6,1
Simple?	75	58,8	76	81,3	75	72,7
Unicolore	0	0	0	6,3	0	1,5
Unicolore 2 gabarits	0	5,9	0	0	0	1,5
Total	100	100	100	100	100	100

Tableau 172 : Pourcentages du type de parure selon le niveau. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants.

2.29 Variables et modalités de l'ACM récapitulative des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes

- *Effectif : 364 individus*
- *Variables : 18 dont 3 illustratives (Détermination précise, sous-types, type)*
- *Modalités regroupées :*

- Gabarit : gabarit 1 + 2 + 4 = gabarit autre
- Zone : sud + centre = centre

- Perforation : manuelle et mécanique + mécanique ? = mécanique ?

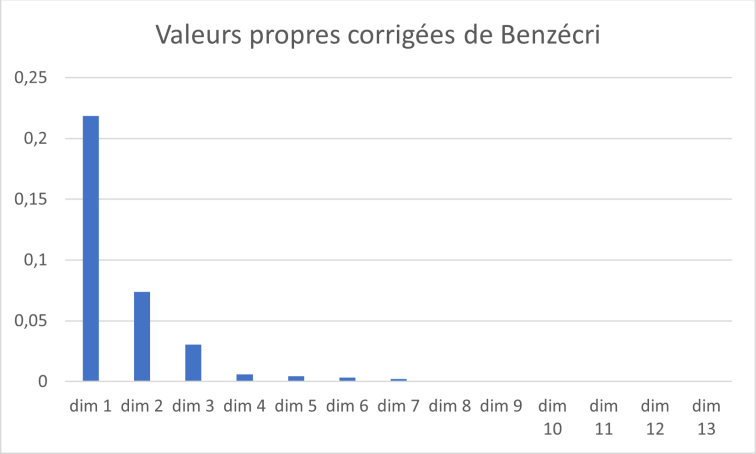


Figure 18 : Valeurs propres et pourcentage de variance de l'ACM regroupant les éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes ayant fait l'objet d'une analyse technique

Cos²	Axe 1	Axe 2	Axe 3
Niveau 5-1inf	0	0,011	0,006
Niveau 5-1sup	0,026	0	0,079
Niveau 5-2	0,004	0,048	0,015
Niveau 5-3	0,001	0,02	0,007
Sans niveau	0,112	0,004	0,006
Centre	0,007	0,059	0
Est	0,071	0,101	0
Indéterminée	0,097	0,005	0,007
Ouest	0,002	0	0,004
Coquille	0,606	0,323	0,006
Minéral	0,001	0	0,001
Roche métamorphique	0	0,893	0,003
Roche sédimentaire	0,721	0,188	0,001
Gabarit 2	0,028	0,016	0,425
Gabarit Autre	0,028	0,016	0,425
Exogène	0,721	0,188	0,001
Local	0,721	0,188	0,001
Inconnu	0,606	0,323	0,006
Percussion ?	0,606	0,323	0,006
Abrasion	0,48	0,232	0,047
Aplanissement faces	0,109	0,056	0,002
F. face indéterminé	0,24	0,146	0,148
Sciage ?	0	0,89	0,011
Abrasion en série	0,715	0,168	0,028
Abrasion individuelle ?	0,715	0,168	0,028
Mécanique	0,116	0,286	0,046
Perfo. Ind	0,025	0,059	0,334
Perfo manuelle?	0,037	0,018	0,006
Perforation mécanique?	0,145	0,045	0
Perforation mécanique et alésage?	0,089	0,318	0,038
Foret subtriangulaire lithique	0,521	0,059	0,029
Foret subtriangulaire non lithique ?	0,247	0,102	0,021
Outil ind	0,021	0,015	0,486
Pointe cylindrique mousse	0,181	0,153	0,039
Fi Indéterminée	0,159	0,02	0,016
Polissage?	0,277	0,156	0,02
Polissage tout objet	0,654	0,023	0,003
Polissage tranche	0	0,51	0,006
3-4AT	0,014	0	0,74
4 et plus	0,39	0,155	0,002
5 et plus	0,318	0,148	0,122
2-3T	0,015	0	0,773
4-5T	0,015	0	0,773
Peu ou pas usé	0,005	0,052	0
Un peu usé	0,145	0,01	0,02
Usé	0,01	0,151	0,025
Usé?	0,045	0,105	0,011
Usure indéterminée	0	0,009	0,096

Tableau 173 : Etude des modalités de l'ACM de tous les éléments de parure de l'hypogée des Crottes : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation).

2.30 Récapitulatif des caractéristiques des éléments de parure de l'hypogée des Crottes et des groupes qu'ils forment

Type	Matière	Nombre minimum	Transformabilité de la matière	Couleur	Origine	Gabarit	Homogénéité	Nombre de technique	Perforation	Usure	Quantité	Niveau	Partie du site	Remarque
Anneau-Bague	Calcaire	3	Facile	Blanc-beige	Locale	Gabarit_4	Homogène	Supérieur à 3	Indéterminé	Indéterminé	Rare	5-1sup et 5-2	Centre et Est	
Anneau-Bague	Stéatite S1	1	Facile	Rouge	Exogène	Gabarit_4	Indéterminée	Supérieur à 3	Mécanique	Indéterminé	Unique	5-1inf	Est	
Perle ovoïde	Stéatite S4	1	Facile ?	Vert	Exogène	Gabarit_3	Indéterminée	Indéterminé	Indéterminé	Usé	Unique	5-1inf	Centre	
Perle_prismatique?	Quartz hyalin	1	Difficile	Incolore	Exogène	Gabarit_ind	Indéterminée	1-2 techniques	Piquetage_?	Indéterminé	Unique	5-2	Est	Brisée éparpillée
Fragment	Quartz hyalin	2	Difficile	Incolore	Exogène	Gabarit_ind	Indéterminée	Indéterminé	Indéterminé	Indéterminé	Indéterminé	5-1sup	Est	
Perle discoïde	Coquille indéterminée	1289	Facile	Blanc-beige	Exogène	Gabarit_2	Homogène	Supérieur à 4	Manu/Méca	Variée	Très nombreux	Tous	Toutes	
Disque	Calcaire	1	Facile	Blanc-beige	Locale	Gabarit_4	Indéterminée	Indéterminé	Indéterminé	Indéterminé	Unique	5-1sup	Est	
Pendeloque en griffe	Os indéterminé	8	Facile	Blanc-beige	Locale	Gabarit_4	Homogène	5-6 techniques	Indéterminé	Indéterminé	Assez nombreux	5-1sup et 5-2	Centre	
Perle discoïde	Calcaire	205	Facile	Blanc-beige	Locale	Gabarit 2 et 3	Particulièrement homogène	Supérieur à 4	Mécanique	Variée	Très nombreux	Tous	Toutes	
Perle discoïde	Stéatite S4	21	Facile ?	Vert	Exogène	Gabarit_2	Très homogène	Supérieur à 4	Peut-être mécanique	Peu ou pas usées	Nombreux	5-1sup à 5-3	Ouest et Est	
Perle discoïde	Stéatite S2	103	Facile	Noir	Exogène	Gabarit 1 et 2	Homogène	Supérieur à 4	Peut-être mécanique	Variée	Très nombreux	Tous	Surtout Ouest mais toutes	
Perle discoïde	Stéatite ind	19	Facile	Noir-vert	Exogène	Gabarit_2	Homogène	Supérieur à 4	Peut-être mécanique	Variée	Assez nombreux	5-1sup à 5-3	Toutes	
Perle discoïde	Stéatite S5-S6	36	Facile ?	Noir-vert	Exogène	Gabarit_2	Très homogène	Supérieur à 4	Peut-être mécanique	Peu ou pas usées	Nombreux	5-1sup et 5-2	Surtout Est mais toutes	
Perle discoïde	Stéatite S3	3	Facile	Vert	Exogène	Gabarit_2	Très homogène	Supérieur à 5	Peut-être mécanique	Peu ou pas usées	Rare	5-2	Est	
Perle conique longue	Dentale	1	Facile	Blanc-beige	Exogène	Gabarit_1	Indéterminée	1-2 techniques	Naturelle	Indéterminé	Unique	5-3	Ouest	
Perle discoïde	Matière indéterminée	188	Indéterminée	Blanc-beige	Indéterminée	Gabarit_2	Homogène	Indéterminé	Indéterminé	Indéterminé	Très nombreux	Tous	Toutes	
Perle discoïde	Lignite	2	Facile	Noir	Régionale-locale	Gabarit_2	Très homogène	Indéterminé	Peut-être mécanique	Indéterminé	Rare	5-1sup et 5-2	Centre et Ouest	
Perle ellipsoïdale régulière	Stéatite S4	3	Facile ?	Vert	Exogène	Gabarit_3	Très homogène	Indéterminé	Indéterminé	Peu ou pas usées	Rare	5-1inf	Centre et Est	
Perle ellipsoïdale régulière	Stéatite	1	Facile ?	Noir-vert	Exogène	Gabarit_3	Très homogène	Indéterminé	Indéterminé	Peu ou pas usées	Unique	5-1inf	Centre	
Perle trilobée	Calcaire	12	Facile	Blanc-beige	Locale	Gabarit_3	Particulièrement homogène	Supérieur à 4	Indéterminé	Indéterminé	Assez nombreux	5-1sup à 5-3	Centre et Ouest	
Perle ellipsoïdale haute	Turquoise	1	Difficile	Bleu	Exogène	Gabarit_3	Indéterminée	Supérieur à 4	Mécanique	Usé	Unique	5-2	Ouest	Brisée éparpillée
Sous-type indéterminé	Turquoise	1	Difficile	Bleu	Exogène	Gabarit_ind	Indéterminée	Indéterminé	Indéterminé	Indéterminé	Unique	5-3	Ouest	
Sous-type_indéterminé	Cuivre	1	Difficile	Rouge	Exogène	Gabarit_ind	Indéterminée	Indéterminé	Indéterminé	Indéterminé	Unique	5-1inf	Centre	

Tableau 174 : Principaux critères des différents types de parure et leur groupe.

3. Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille, Fontvieille, Bouches-du-Rhône

3.1 Présentation du site

- L'hypogée de Cordes

L'hypogée de Cordes est le plus grand des cinq monuments. Il est positionné un peu à l'écart des autres, au sommet de la colline de Cordes.

Son plan varie légèrement des autres hypogées du site. La présence d'un vestibule complété par deux appendices ovalaires est propre à ce monument. Ce sont ces éléments qui lui donnent la forme d'une « épée » d'où l'ancienne appellation « Epée de Roland ». Mais ce qui caractérise le plus l'hypogée de Cordes, ce sont ses dimensions. En effet, celui-ci mesure 42,7 m :

- Les dimensions de l'escalier sont de 10,6 m de long,
- Le vestibule mesure 9,5 m en largeur, la longueur de l'antichambre (ou corridor) est de 5,7 m. La chambre est longue de 24,4 m, entre 2,8m et 3,8 m de large, et haute entre3,2 et 4 m (Margarit *et al.*, 2016, p. 29). Il s'agit du plus grand hypogée de Fontvieille. Il figure parmi les plus grands monuments mégalithiques du Sud-est de La France (Guilaine *et al.*, 2015, p. 228).

L'hypogée de Cordes possède donc des dimensions uniques, ce qui lui donne une place particulière parmi les monuments de Fontvieille. Certains auteurs, du fait qu'il n'y ait pas de mobilier rattaché à cet édifice et que le couloir d'accès ne soit pas couvert, ont émis l'hypothèse que celui-ci n'avait jamais été utilisé, ni même fini. Son utilisation en tant que sépulture a aussi été remise en cause (Arnal *et al.*, 1953, p. 52).

Ce monument était surement connu à toutes les époques et n'a jamais vraiment été découvert à proprement parler comme l'attestent des indices d'occupation gallo-romaine, et des graffitis médiévaux présents sur les parois de l'hypogées (Margarit, 2012, p. 18).

- L'hypogée de Bounias

Ce monument a été découvert en 1866 par le propriétaire du terrain sur le Plateau du Castelet, M. Bounias qui l'a lui-même fouillé. Il ne reste que très peu de documentation sur ces fouilles. P. Cazalis de Fondouce (Cazalis De Fondouce, 1877, p. 8) précise que M. Bounias a vidé l'hypogée sans soin, ni connaissance. L'auteur et H. Nicolas ont revisité les déblais de la première fouille en 1876.

Plus petit que l'hypogée de Cordes, le monument est creusé sur 19 m. On accède à la chambre par une rampe de 4 m avec un escalier de six marches, couvert d'une dalle. Les parois du couloir sont complétées par des murets où le rocher fait défaut (Cazalis De Fondouce, 1873, p. 19 ; Margarit *et al.*, 2016, p. 30). Il est suivi d'une antichambre de 2,5 m de long et d'une porte de 55 à75

cm d'épaisseur. Les dimensions de la chambre sont 12 m de long pour 1,8 à 2,4 m de large et 2,5 à 2,9 m de haut (Cazalis De Fondouce, 1873, p. 17 ; Margarit *et al.*, 2016, p. 30).

L'hypogée est recouvert d'un tumulus circulaire d'environ 40 m de diamètre. Il est entouré par une rigole creusée dans le substrat rocheux (Margarit *et al.*, 2016, p. 30). P. Cazalis de Fondouce (1873, p. 17) précise qu'il y aurait eu des pierres posées de chants dans ce fossé.

- L'hypogée de la Source

L'hypogée de la Source est situé près de l'hypogée de Bounias, sur le plateau du Castelet. Il a été sommairement vidé par le propriétaire M. Bounias, puis refouillé par I. Gilles et P. Cazalis de Fondouce entre 1869 et 1874 (Cazalis De Fondouce, 1878, p. 9).

Ce monument est le plus petit hypogée de l'ensemble mégalithique. L'ensemble de l'édifice se développe sur 16,4 m de long. On accède à la chambre par un couloir d'accès. Celui-ci, composé de six marches, est plus court (2 m) et plus abrupte. L'escalier débouche sur une antichambre (2,4 m). La chambre est nettement trapézoïdale, elle est creusée sur 11,9 m de long, pour 2,3 à 2,6 m de haut (Margarit *et al.*, 2016, p. 32).

L'hypogée de la Source est lui aussi recouvert par un tumulus de 38 m de diamètre environ. Ce tertre est lui aussi marqué par une rigole qui s'étend sur une vingtaine de mètres (Margarit *et al.*, 2016, p. 32).

La particularité de cet hypogée est la gravure retrouvée sur la face supérieure de la quatrième dalle. Elle représente une roue à quatre rayons dont un qui se prolonge en une ligne recourbée assez longue. On peut aussi observer des cupules, trois d'entre elles sont d'ailleurs reliées par un trait (Margarit *et al.*, 2016, p. 32). A l'époque de l'utilisation de l'hypogée, cette gravure n'était pas visible puisque couverte par le tumulus, si bien que sa contemporanéité avec la construction de l'hypogée a été remise en cause (Bouchinot, 1905, p. 12). Cependant, cet argument n'invalide pas sa contemporanéité.

- L'hypogée du Castelet

L'hypogée du Castelet est situé sur le plateau du même nom, au bord de la route Arles-Fontvieille. Ce monument est connu depuis longtemps. Il aurait été découvert par des carriers qui ont découpé une partie de la première dalle. Un graffiti sur une paroi de la chambre porte la date de 1448, un autre de 1826, il a aussi été occupé par un forgeron qui a transformé le monument en cabane et a percé une dalle pour en faire une cheminée. Les preuves sont nombreuses pour affirmer que ce monument était connu bien avant les fouilles. Celles-ci ont été faites entre 1875 et 1877 par M. Huart et H. Nicolas avec une véritable démarche archéologique (Huard, 1876 ; Cazalis De Fondouce, 1877 ; Huard, 1877). Y. Lacanaud a tamisé une partie des déblais de ces fouilles en 1990. (Margarit, 2014, p. 62)

L'hypogée du Castelet est creusé sur 18 m de long. L'accès se fait par un couloir en pente douce, sans marche. Celui-ci mesure 2,8 m en longueur. Il débouche sur une antichambre de 3,3 m et une porte de 1 m d'épaisseur pour 1,35 m de haut. La chambre de plan trapézoïdal se développe sur 11 m de long pour 1,65 à 2,17 m de large et entre 2,25 à 2,5 m de haut (Margarit *et al.*, 2016, p. 33). Le sol de la chambre n'est pas, à la différence des autres monuments, fait de galets. Il est com-

posé d'un dallage dans l'entrée de la chambre. Le substrat rocheux s'élève ensuite en deux parties saillantes rectangulaires entrecoupées d'une fosse de 0,47 m de large, vers le fond de la chambre le sol reprend son niveau initial. Dans la dernière partie, cinq cavités quasiment circulaires ont été creusées, les fouilleurs affirment y avoir trouvé beaucoup de mobilier, notamment des éléments de parure (Cazalis De Fondouce, 1878, p. 13 et 18).

Le tumulus du monument est ovalaire. Son diamètre est de 11 à 15m. Cependant, sa forme actuelle n'est peut-être pas celle d'origine. Le tertre a pu être déformé par les labours et la construction de la route (Guilaine *et al.*, 2015)

- Le Dolmen de Coutignargues

Le dolmen de Coutignargues est situé en contrebas du plateau du Castellet. Ce monument est connu dès l'antiquité comme l'atteste la céramique sigillée retrouvée dans la chambre (Sauzade, 1976, p. 573). Il a été fouillé une première fois par F. Lenormand en 1871. Signalé en 1873 par P. Cazalis de Fondouce qui n'avait pas eu connaissance des fouilles précédentes, celui-ci entreprend des recherches avec M. Huart et H. Nicolas sans résultat, en 1876. Les premières fouilles avérées sont celles du Frère Savinien ou R. Montaut avec l'Ecole Chrétienne de l'Arles en 1889-1890. Quelques années après, en 1902, des individus saccagent le monument, en faisant s'écrouler le menhir à épaulement sur la couverture (Sauzade, 1976 ; Margarit, 2014, p. 58-59). G. Sauzade compléta ces fouilles par une nouvelle opération en 1972.

Le monument de Coutignargues appartient à la catégorie des dolmens à chambre allongée. Contrairement aux hypogées, il est construit dans une fosse creusée dans la terre et ses murs latéraux sont en pierres sèches (Sauzade 1976, p. 567). La fosse, rectangulaire aux angles arrondis, mesure 8,90 m de long, environ 4 m de large et 1,20 m de haut. A l'intérieur, les hommes du Néolithique y ont construit la chambre. Les murs latéraux sont en encorbellement. Seul le chevet de la chambre est formé par une dalle trapézoïdale. Son sol est constitué par des galets de quartzite blanc et de pierres plates. La chambre de plan trapézoïdal, mesurait 10,3 m de long, entre 1,20 et 2,30 m de large et 1,90 m de haut à l'origine. Une marche marque le passage entre la chambre et le couloir qui est construit sur 3 m de long et 1,40 m de large (Sauzade 1976, p. 578-579).

Le tumulus du dolmen est ovalaire. Il a été construit avec les déblais de la fosse. Ses dimensions sont de 17,40 m par 10,80 m (Sauzade 1976, p. 579).

3.2 Effectifs et pourcentages typologiques généraux (classes, famille, sous-familles, types) de la nécropole d'Arles-Fontvieille

Classe	Effectif	Pourcentage
Volume anatomique	1	0,1
Volume géométrique	850	99,9
Total	851	100

Tableau 175 : Effectifs et pourcentages des classes typologiques des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille.

Famille	Effectif	Pourcentage
Canine	1	0,1
Perforation centrée	845	99,3
Perforation décentrée	5	0,6
Total	851	100

Tableau 176 : Effectifs et pourcentages des familles typologiques des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille.

Sous.type	Effectif	Pourcentage
Anneau	1	0,1
Biconique	8	0,9
Bracelet	1	0,1
Canidés	1	0,1
Courbe	2	0,2
Cylindrique	1	0,1
Discoïde	674	79,2
Droite	1	0,1
Ellipsoïdale	1	0,1
Ellipsoïdale haute	1	0,1
Ellipsoïdale régulière	69	8,1
Elliptique	1	0,1
Indéterminé	1	0,1
Irrégulière	80	9,4
Perforation en V	1	0,1
Polygonale	1	0,1
Prismatique	1	0,1
Subsphérique	6	0,7
Total	851	100

Tableau 177 : Effectifs et pourcentages des sous-familles typologiques des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille.

	Détermination précise																
Sous.type	Bois animal	Calcaire	Calcite	anine de Cani	haronia Lamp	Coquille	Cuivre	Or	Os indéterminé	Quartz hyalin	Roche verte	Serpentinite	Stéatite	Turquoise	Variscite	Vertèbre	Total
Anneau	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
Biconique	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0	0	0	0	0,7	0	0	0	0,9
Bracelet	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
Canidés	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
Courbe	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
Cylindrique	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
Discoïde	0	0,5	0,1	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	58,8	0	4,0	15,3	79,2
Droite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1
Ellipsoïdale	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
Ellipsoïdale ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1
Ellipsoïdale rég	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	8,0	0	0	0	8,1
Elliptique	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1
Indéterminé	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
Irrégulière	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,4	0	0	9,4
Perforation en	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1
Polygonale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0,1
Prismatique	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1
Subsphérique	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0	0	0	0,7
Total	0,1	0,6	0,1	0,1	0,2	0,6	0,4	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	68,2	9,4	4,1	15,3	100

Tableau 178 : Effectifs et pourcentages des associations sous-types matières des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille.

3.3 Statistiques descriptives (dimensions) des perles discoïdes en coquille de la nécropole d'Arles-Fontvieille

Perles coquille	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diamètre	10,02	1,10317723	1,4	8,4	9,5	10,2	10,9	11,1	11%	5	0
Largeur	9,56	1,04067286	1,5	8,3	8,7	9,8	10,2	10,8	11%	5	0
Rapport	1,05	0,06520373	0,04084967	0,9655172	1,027778	1,040816	1,068627	1,144578	6%	5	0
Epaisseur max tranche	4,06	0,21908902	0,1	3,8	4	4	4,1	4,4	5%	5	0
Epaisseur min tranche	3,10	0,74161985	1,2	2,4	2,6	2,7	3,8	4	24%	5	0
Diff max min	0,96	0,90994505	1,4	0	0	1,4	1,4	2	95%	5	0
Poids	0,59	0,1896049	0,25	0,33	0,46	0,66	0,71	0,79	32%	5	0

Tableau 179 : Statistiques descriptives des perles discoïdes en coquille.

Perles coquille	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diam lumiere 1	2,60	0,2	0,2	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	8%	3	2
Diam lumiere 2	2,63	0,1527525	0,15	2,5	2,55	2,6	2,7	2,8	6%	3	2
Moyenne lum	2,62	0,1755942	0,175	2,45	2,525	2,6	2,7	2,8	7%	3	2
Diam perfo 1-1	3,72	0,3962323	0,5	3,2	3,5	3,7	4	4,2	11%	5	0
Diam perfo 1-2	3,66	0,3361547	0,2	3,3	3,5	3,6	3,7	4,2	9%	5	0
Moyenne perfo1	3,69	0,3595136	0,35	3,25	3,5	3,65	3,85	4,2	10%	5	0
Diam perfo 2-1	3,38	0,2774887	0,1	2,9	3,4	3,5	3,5	3,6	8%	5	0
Diam perfo 2-2	3,40	0,3464102	0	2,8	3,5	3,5	3,5	3,7	10%	5	0
Moyenne perfo2	3,39	0,3070016	0,1	2,85	3,45	3,5	3,55	3,6	9%	5	0
Moyenne perfo	3,54	0,2730613	0,35	3,175	3,35	3,625	3,7	3,85	8%	5	0
Pourcentage perfo	35,56	3,214498	2,5	30,2	35,3	36,3	37,8	38,2	9%	5	0

Tableau 180 : Statistiques descriptives des perforations des perles discoïdes en coquille.

3.4 Statistiques descriptives des perforations (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en vertèbre de brochet de la nécropole d'Arles-Fontvieille

Etat	Effectif	Pourcentage
Bon	9	34,6
Mauvais	6	23
Moyen	11	42,3
Total	26	100

Tableau 181 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en vertèbre de brochet selon leur état de conservation.

Perles discoïdes en vertèbre	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diamètre	4,34	0,395046249	0,4	3,8	4,1	4,35	4,5	5,8	9%	26	0
Epaisseur	2,56	0,343018277	0,3	1,7	2,4	2,6	2,7	3,2	13%	26	0
Poids	0,04	0,008274149	0,01	0,02	0,04	0,04	0,05	0,06	19%	26	0

Tableau 182 : Statistiques descriptives des perles discoïdes en vertèbre de brochet.

3.5 Pourcentages des perles discoïdes en stéatite de la nécropole d'Arles-Fontvieille : état de conservation

Etat conservation	Effectif	Pourcentage
Bon	28	62,2
Bon / Moyen	11	24,4
Mauvais	1	2,2
Moyen	5	11,1
Total	45	100

Tableau 183 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon leur état de conservation.

3.6 Statistiques descriptives (dimensions) des perles discoïdes en stéatite de la nécropole d'Arles-Fontvieille

Toutes perles discoïdes en stéatite	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diamètre	4,90	0,48705515	0,5	4,1	4,6	4,9	5,1	9,1	10%	232	0
Largeur	4,94	0,48903505	0,4	4,2	4,7	4,9	5,1	9,1	10%	231	1
Rapport	0,99	0,02132782	0,0212766	0,9444444	0,9787234	0,9814815	1	1,066667	2%	231	1
Epaisseur max tranche	1,84	0,6904712	1	0,4	1,3	1,85	2,3	4,2	38%	230	2
Epaisseur min tranche	1,50	0,6725342	0,975	0,2	1	1,5	1,975	4	45%	230	2
Diff max min	0,34	0,2757598	0,4	0	0,1	0,3	0,5	1,6	81%	230	2
Poids	0,06	0,05497927	0,04	0,01	0,04	0,05	0,08	0,61	88%	232	0

Tableau 184 : Statistiques descriptives des dimensions des perles discoïdes en stéatite.

3.7 Statistiques descriptives des perforations (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en stéatite de la nécropole d'Arles-Fontvieille

Tout état	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diam lumiere 1	1,92	0,2419367	0,2	1,1	1,8	1,9	2	2,8	13%	227	5
Diam lumiere 2	1,93	0,2307037	0,3	1,4	1,8	1,9	2,1	2,6	12%	225	7
Moyenne lum	1,92	0,2207996	0,25	1,4	1,8	1,9	2,05	2,55	11%	225	7
Diam perfo 1-1	2,51	0,3915263	0,5	1,6	2,2	2,5	2,7	4,3	16%	225	7
Diam perfo 1-2	2,51	0,3842175	0,6	1,5	2,2	2,5	2,8	4,4	15%	224	8
Moyenne perfo1	2,51	0,3676193	0,5	1,55	2,25	2,5	2,75	4,35	15%	224	8
Diam perfo 2-1	2,53	0,4120371	0,6	1,6	2,2	2,5	2,8	4,5	16%	221	11
Diam perfo 2-2	2,44	0,4102779	0,6	1,6	2,1	2,4	2,7	4,5	17%	220	12
Moyenne perfo2	2,48	0,3491929	0,35	1,75	2,3	2,45	2,65	4,5	14%	218	14
Moyenne perfo	2,46	0,3635407	0,475	1,725	2,2	2,4	2,675	4,5	15%	215	17

Tableau 185 : Statistiques descriptives des dimensions des perforations des perles discoïdes en stéatite.

Forme surface perfo 1	Effectif	Pourcentage
Bilobée	3	1,3
Circulaire	179	76,8
Circulaire irrégulière	12	5,2
Indéterminée	7	3,0
Légèrement ovalaire	21	9,0
Ovalaire	11	4,7
Total	233	100

Tableau 186 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon la forme de la surface de la perforation sur la face 1.

Forme surface perfo 2	Effectif	Pourcentage
Bilobée	3	1,3
Circulaire	175	75,4
Circulaire irrégulière	11	4,7
Indéterminée	14	6,0
Légèrement ovalaire	19	8,2
Ovalaire	10	4,3
Total	232	100

Tableau 187 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon la forme de la surface de la perforation sur la face 2.

Forme lumière perfo	Effectif	Pourcentage
Bilobée	2	0,9
Circulaire	208	89,7
En forme de goutte	1	0,4
Indéterminée	7	3,0
Légèrement ovalaire	11	4,7
Ovalaire	3	1,3
Total	232	100

Tableau 188 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon la forme de la lumière de la perforation.

Section perfo	Effectif	Pourcentage
Biconique	8	17,8
Conique	9	20,0
Conique ?	1	2,2
Cylindrique	6	13,3
Indéterminée	10	22,2
Mixte : conique + cylindrique	2	4,4
Mixte : cylindrique + deux semi-cônes	9	20,0
Total	45	100

Tableau 189 : Pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon la forme de la section de la perforation.

3.8 Statistiques descriptives (dimensions) des perles discoïdes en variscite de la nécropole d'Arles-Fontvieille

	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Epaisseur max tranche	3,37	1,02	1,45	1,8	2,55	3,25	4	5,6	30%	34	1
Epaisseur min tranche	2,32	0,87	0,9	0,5	1,8	2,2	2,7	4,7	38%	33	2
Différence max min	1,05	0,65	0,8	0,1	0,6	0,8	1,4	3,2	62%	33	2
Hauteur Diamètre	7,56	1,51	1,375	5,5	6,55	7,35	7,925	12,7	20%	34	1
Largeur max	7,20	1,37	1,225	5,4	6,425	6,85	7,65	12,2	19%	34	1
Largeur min	5,14	1,37	1,1	2,8	4,6	5	5,7	7,4	27%	9	26
Rapport	1,05	0,08	0,07580825	0,8985507	1	1,027588	1,075808	1,296296	8%	34	1
Poids	0,25	0,16	0,125	0,1	0,16	0,2	0,285	0,89	65%	31	3

Tableau 190 : Statistiques descriptives des dimensions des perles discoïdes en variscite.

Selon type de variscite	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Epaisseur max tranche V1	3,87	0,97	0,95	2,5	3,425	3,75	4,375	5,3	25%	6	0
Epaisseur max tranche V2	3,33	1,04	1,2	1,9	2,65	3,1	3,85	5,6	31%	23	0
Hauteur Diamètre V1	9,32	2,29	3,425	7,1	7,4	8,85	10,825	12,7	25%	6	0
Hauteur Diamètre V2	7,27	1,06	1,25	5,5	6,4	7,4	7,65	9,9	15%	23	0

Tableau 191 : Statistiques descriptives des dimensions des perles discoïdes selon le type de variscite.

3.9 Statistiques descriptives des perforations (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en variscite de la nécropole d'Arles-Fontvieille

	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diam lumiere 1	1,87	0,42	0,5	1,1	1,6	1,8	2,1	2,9	0,22	33	1
Diam lumiere 2	1,92	0,43	0,5	1,1	1,6	1,9	2,1	2,8	0,22	33	1
Moyenne diamètre lumière	1,89	0,41	0,45	1,1	1,6	1,9	2,05	2,75	0,21	33	1
Diam perfo 1-1	3,22	0,49	0,68	2,4	2,88	3,2	3,55	4,3	0,15	32	2
Diam perfo 1-2	3,13	0,49	0,5	2,1	2,9	3,1	3,4	4,2	0,16	32	2
Moyenne perforation 1	3,18	0,47	0,49	2,35	2,89	3,2	3,38	4,25	0,15	32	2
Diam perfo 2-1	3,21	0,52	0,83	2,3	2,8	3,2	3,63	4,1	0,16	32	2
Diam perfo 2-2	3,21	0,53	0,63	2	2,9	3,2	3,53	4,2	0,17	32	2
Moyenne perforation 2	3,21	0,51	0,74	2,25	2,85	3,18	3,59	4,1	0,16	32	2
Moyenne perforation	3,19	0,47	0,64	2,3	2,89	3,19	3,53	4,1	0,15	32	2

Tableau 192 : Statistiques descriptives des dimensions des perforations des perles discoïdes en variscite.

Forme surface perfo 1	Effectif	Pourcentage
Circulaire	25	73,5
Indéterminée	3	8,8
Ovalaire	6	17,6
Total	34	100

Tableau 193 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en variscite selon la forme de la surface de la perforation sur la face 1.

Forme surface perfo 2	Effectif	Pourcentage
Circulaire	25	73,5
Indéterminée	3	8,8
Ovalaire	6	17,6
Total	34	100

Tableau 194 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en variscite selon la forme de la surface de la perforation sur la face 2.

Forme lumière perfo	Effectif	Pourcentage
Circulaire	21	61,8
En forme de goutte	1	2,9
Ovalaire	10	29,4
Indéterminée	2	5,9
Total	34	100

Tableau 195 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en variscite selon la forme de la lumière de la perforation.

Section perfo	Nombre	Pourcentage
Biconique	8	23,5
Biconique irrégulier	3	8,8
Cylindrique	6	17,6
En U	11	32,4
Indéterminée	6	17,6
Total	34	100

Tableau 196 : Pourcentages des perles discoïdes en variscite selon la forme de la section de la perforation.

3.10 Statistiques descriptives (dimensions) et tests statistiques des perles discoïdes de la nécropole d'Arles-Fontvieille

Toutes perles disco	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Hauteur Diamètre	5,28	1,3480819	0,6	3,8	4,6	4,9	5,2	12,7	26%	302	0
Largeur max	5,35	1,2249928	0,5	4,2	4,8	5	5,3	12,2	23%	275	27
Epaisseur max tranche	2,13	0,9178825	1,125	0,4	1,475	2,1	2,6	5,6	43%	300	2
Epaisseur min tranche	1,65	0,795858	1,2	0,2	1	1,6	2,2	4,7	48%	273	29
Poids	0,37	0,5240657	0,2875	0,01	0,05	0,1	0,3375	1,7	143%	150	152

Tableau 197 : Statistiques descriptives des dimensions des perles discoïdes toute matière confondue.

P-values Wilcoxon corrigées diamètre selon matière	Calcaire	Calcite	Coquille	Stéatite	Variscite	Vertèbre
Calcaire	*	*	0,01763333	1,37E-06	0,07094	1,56E-04
Calcite	*	*	*	*	*	*
Coquille	0,01763333	*	*	3,35E-09	7,12E-04	9,81E-06
Stéatite	1,37E-06	*	3,35E-09	*	1,10E-15	4,61E-13
Variscite	0,07094	*	7,12E-04	1,10E-15	*	1,10E-15
Vertèbre	1,56E-04	*	9,81E-06	4,61E-13	1,10E-15	*

Tableau 198 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer le diamètre des perles discoïdes selon leur matière. En jaune, les p-values significatives.

P-values Wilcoxon corrigées épaisseur max selon matière	Calcaire	Calcite	Coquille	Stéatite	Variscite	Vertèbre
Calcaire	*	*	0,3175	1,02E-02	0,5402222	0,6279
Calcite	*	*	*	*	*	*
Coquille	0,3175	*	*	1,69E-08	0,1167857	2,94E-05
Stéatite	1,02E-02	*	1,69E-08	*	2,20E-15	1,51E-08
Variscite	0,5402222	*	0,1167857	2,20E-15	*	1,66E-03
Vertèbre	0,6279	*	2,94E-05	1,51E-08	1,66E-03	*

Tableau 199 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer l'épaisseur maximale des perles discoïdes selon leur matière. En jaune, les p-values significatives.

3.11 Statistiques descriptives des perforations(dimensions) et tests statistiques des perles discoïdes de la nécropole d'Arles-Fontvieille

Toutes perles discoïdes	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Moyenne lum	1,94	0,2904649	0,2875	1,1	1,7625	1,9	2,05	4	15%	262	39
Moyenne perfo1	2,61	0,4630406	0,5	1,55	2,35	2,55	2,85	4,35	18%	261	40
Moyenne perfo2	2,50	0,5854088	0,5	1,1	2,25	2,45	2,75	5,9	23%	282	19
Moyenne perfo	2,48	0,5927311	0,6	1,1	2,175	2,425	2,775	5,9	24%	279	22

Tableau 200 : Statistiques descriptives des perforations des perles discoïdes toutes matières confondues

P-values Wilcoxon corrigées diamètre perfo selon site	Castelet	Coutignargues	Indéterminé
Castelet	*	9,095E-08	0,1756
Coutignargues	9,095E-08	*	0,09794
Indéterminé	0,1756	0,09794	*

Tableau 201 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer le diamètre des perforations des perles discoïdes selon leur monument. En jaune, les p-values significatives.

P-values Wilcoxon corrigées diamètre perfo selon matière	Calcaire	Calcite	Coquille	Stéatite	Variscite	Vertèbre
Calcaire	*	*	*	*	*	*
Calcite	*	*	*	*	*	*
Coquille	*	*	*	2,48E-07	0,1138	1,41E-05
Stéatite	*	*	2,48E-07	*	5,09E-15	6,60E-16
Variscite	*	*	0,1138	5,09E-15	*	6,60E-16
Vertèbre	*	*	1,41E-05	6,60E-16	6,60E-16	*

Tableau 202 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer le diamètre des perforations des perles discoïdes selon leur matière. En jaune, les p-values significatives.

3.12 Degré d'usure selon le type de matière des perles discoïdes de la nécropole d'Arles-Fontvieille

	Détermination précise						
Degré d'usure	Calcaire	Calcite	Coquille	Stéatite	Variscite	Vertèbre	Total
Indéterminé	0	100	0	8,9	93,9	15,4	35,1
Non observé	100	0	0	4,4	0	0	5,3
Peu ou pas usé	0	0	80	35,6	0	15,4	21,1
Peu ou pas usé ?	0	0	0	0	3,0	0	0,9
Peut-être usé	0	0	0	17,8	0	0	7,0
Un peu usé?	0	0	20	13,3	0	0	6,1
Usé ?	0	0	0	0	3,0	69,2	16,7
Usé	0	0	0	20	0	0	7,9
Total	100	100	100	100	100	100	100

Tableau 203 : Pourcentages des degrés d'usure des perles discoïdes selon la matière.

3.13 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) et tests statistiques des perles irrégulière en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille

Etat conversation	Effectif	Pourcentage
Bon	46	58,2
Mauvais	2	2,5
Moyen	27	34,2
Très bon	4	5,1
Total	79	100

Tableau 204 : Effectifs et pourcentages des perles irrégulières en turquoise selon leur état de conservation.

	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Hauteur Diamètre	7,73	0,79	0,875	6,2	7,225	7,6	8,1	11	1021%	78	2
Largeur max	6,70	0,77	0,9	4,8	6,2	6,6	7,1	9,3	1142%	78	2
Largeur min	4,27	1,05	1,25	2,3	3,6	4,1	4,85	7,5	2462%	71	9
Epaisseur max tranche	3,23	0,75	0,95	1,5	2,725	3,3	3,675	5,5	2311%	78	2
Epaisseur min tranche	2,28	0,57	0,8	1,1	1,9	2,3	2,7	3,5	2508%	77	3
Différence max min	0,98	0,58	0,775	0,1	0,525	0,85	1,3	2,8	60%	78	2
Rapport	1,16	0,14	0,2437444	0,8915663	1,038752	1,140659	1,282496	1,52	12%	76	4
Poids	0,24	0,07	0,0925	0,1	0,18	0,235	0,2725	0,53	31%	80	0

Tableau 205 : Statistiques descriptives des dimensions des perles irrégulières en turquoise.

	Section parallèle						
P-values Wilcoxon corrigées diamètre selon section parallèle	**Circulaire**	**Circulaire irrégulière**	**Ovalaire**	**Ovalaire irrégulière**	**Ovalaire/Quadrangulaire**	**Subtriangulaire**	**Trapézoïdale**
Circulaire	*	0,01953333	0,34261538	0,17742222	0,702375	0,35071429	*
Circulaire irrégulière	0,01953333	*	0,01953333	0,24727273	0,00808	0,08572	0,24727273
Ovalaire	0,34261538	0,01953333	*	0,33716667	0,1676	0,9808	0,72631579
Ovalaire irrégulière	0,17742222	0,24727273	0,33716667	*	0,08572	0,5932	0,72631579
Ovalaire/Quadrangulaire	0,702375	0,00808	0,1676	0,08572	*	0,17742222	0,17742222
Subtriangulaire	0,35071429	0,08572	0,9808	0,5932	0,17742222	*	0,72631579
Trapézoïdale	*	0,24727273	0,72631579	0,72631579	0,17742222	0,72631579	*

Tableau 206 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer le diamètre des perles irrégulières en turquoise selon section parallèle. En jaune, les p-values significatives.

	Section parallèle						
P-values Wilcoxon corrigées largeur max selon section parallèle	**Circulaire**	**Circulaire irrégulière**	**Ovalaire**	**Ovalaire irrégulière**	**Ovalaire/Quadrangulaire**	**Subtriangulaire**	**Trapézoïdale**
Circulaire	*	0,02442	0,017868	0,0404	0,0404	0,0404	*
Circulaire irrégulière	0,02442	*	0,02442	0,2182889	0,1066571	0,5274286	0,6763529
Ovalaire	0,017868	0,02442	*	0,9432632	0,6763529	0,2182889	0,5274286
Ovalaire irrégulière	0,0404	0,2182889	0,9432632	*	0,843	0,3518182	0,6763529
Ovalaire/Quadrangulaire	0,0404	0,1066571	0,6763529	0,843	*	0,2868	0,5274286
Subtriangulaire	0,0404	0,5274286	0,2182889	0,3518182	0,2868	*	0,9798
Trapézoïdale	*	0,6763529	0,5274286	0,6763529	0,5274286	0,9798	*

Tableau 207 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer la largeur des perles irrégulières en turquoise selon section parallèle. En jaune, les p-values significatives.

3.14 Statistiques descriptives des perforations (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes irrégulière en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille

	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diam lumiere 1	1,33	0,21	0,2	0,6	1,2	1,3	1,4	1,9	16%	76	4
Diam lumiere 2	1,35	0,22	0,3	0,7	1,2	1,4	1,5	1,9	16%	76	4
Moyenne diamètre lumière	1,34	0,21	0,25	0,7	1,2	1,35	1,45	1,9	16%	76	4
Diam perfo 1-1	2,67	0,39	0,5	1,8	2,4	2,7	2,9	3,8	15%	75	5
Diam perfo 1-2	2,66	0,40	0,4	2	2,4	2,6	2,8	3,9	15%	75	5
Moyenne perforation 1	2,67	0,38	0,45	1,9	2,4	2,65	2,85	3,65	14%	75	5
Diam perfo 2-1	2,63	0,39	0,4	1,7	2,4	2,65	2,8	3,7	15%	76	4
Diam perfo 2-2	2,63	0,37	0,4	1,8	2,4	2,6	2,8	3,8	14%	76	4
Moyenne perforation 2	2,63	0,36	0,38	1,75	2,39	2,65	2,7625	3,6	14%	76	4
Moyenne perforation	2,65	0,33	0,4	1,825	2,4125	2,6	2,8	3,63	12%	75	5

Tableau 208 : Statistiques descriptives des perforations des perles irrégulières en turquoise.

Forme surface perfo 1	Nombre	Pourcentage
Circulaire	67	88,16
Circulaire irrégulière	2	2,63
Indéterminée	1	1,32
Ovalaire	6	7,89
Total	76	100,00

Tableau 209 : Effectifs et pourcentages des perles irrégulières en turquoise selon la forme de la surface de la perforation sur la face 1.

Forme surface perfo 2	Nombre	Pourcentage
Circulaire	68	89,47
Circulaire irrégulière	3	3,95
Indéterminée	1	1,32
Ovalaire	4	5,26
Total	76	100,00

Tableau 210 : Effectifs et pourcentages des perles irrégulières en turquoise selon la forme de la surface de la perforation sur la face 2.

Forme lumière perfo	Nombre	Pourcentage
Circulaire	59	77,63
Circulaire/Ovale	1	1,32
Circulaire irrégulière	2	2,63
En forme de goutte	0	0,00
en Noyau	3	3,95
Ovalaire	8	10,53
Polygonale	2	2,63
Indéterminée	1	1,32
Total	76	100

Tableau 211 : Effectifs et pourcentages des perles irrégulières en turquoise selon la forme de la lumière de la perforation.

3.15 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des perles ellipsoïdales régulières en stéatite de la nécropole d'Arles-Fontvieille

Couleur	Effectif	Pourcentage
Indéterminée	3	4,7
Blanc	8	12,5
Gris	10	15,6
Noir	20	31,3
Noir-vert	4	6,3
Noir tache blanche	17	26,6
Vert kaki	2	3,1
Total	64	100

Tableau 212 : Effectifs et pourcentages des perles ellipsoïdales régulières de gabarit 2 en stéatite selon leur couleur.

	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Epaisseur tranche	8,80	1,9252786	3,175	5,9	7,025	8,6	10,2	14,4	22%	62	2
Diamètre	5,60	0,5009589	0,375	4,3	5,4	5,6	5,775	7,5	9%	62	2

Tableau 213 : Statistiques descriptives des dimensions des perles ellipsoïdales régulières de gabarit 2 en stéatite.

Diamètre	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Indéterminée	5,93	0,4618802	0,4	0,07784498	5,4	5,8	6,2	6,2	6%	3	0
Blanc	5,45	0,4242641	0,4	0,07784662	4,6	5,325	5,55	5,725	6%	8	0
Gris	5,61	0,2923088	0,175	0,05210496	5,2	5,5	5,55	5,675	6%	10	0
Noir	5,57	0,4134437	0,55	0,07417781	5	5,25	5,5	5,8	6%	19	1
Noir-vert	6,28	1,0626225	1,475	0,16934224	5,2	5,5	6,2	6,975	8%	4	0
Noir taches blanches	5,58	0,3370831	0,125	0,06039562	5	5,475	5,6	5,6	6%	16	1
Vert olive	4,55	0,3535534	0,25	0,07770404	4,3	4,425	4,55	4,675	5%	2	0

Tableau 214 : Statistiques descriptives des diamètres des perles ellipsoïdales régulières de gabarit 2 en stéatite selon leur couleur.

Epaisseur maximale	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Indéterminée	9,50	3,686462	3,45	0,3880486	6,8	7,4	8	10,85	14%	3	0
Blanc	9,09	1,626949	1,95	0,1790316	5,9	8,325	9,6	10,275	11%	8	0
Gris	8,95	1,729001	2	0,1931845	5,9	8,325	9,25	10,325	11%	10	0
Noir	8,39	1,577232	2,75	0,1880013	6,3	7	8,3	9,75	11%	19	1
Noir-vert	11,70	2,12132	2,55	0,1813094	9,6	10,275	11,4	12,825	14%	4	0
Noir taches blanches	8,16	1,765928	3,65	0,2163464	6	6,375	8,05	10,025	11%	16	1
Vert olive	9,20	1,555635	1,1	0,1690908	8,1	8,65	9,2	9,75	10%	2	0

Tableau 215 : Statistiques descriptives des épaisseurs maximales des perles ellipsoïdales régulières de gabarit 2 en stéatite selon leur couleur.

3.16 Synthèse des données morphométriques de la perforation : statistiques descriptives et tests statistiques

Tous les objets Arles-Fontvieille	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Moy lumière	1,82	0,4242281	0,4	0,7	1,6	1,85	2	5,15	0,232602	344	40
Moy perfo	2,58	0,6658336	0,58125	1,1	2,24375	2,525	2,825	7,425	0,2580859	368	16
Moy perfo1	2,73	0,741726	0,55	1,55	2,35	2,6	2,9	9,65	0,2711992	353	31
Moy perfo2	2,60	0,6878349	0,5125	1,1	2,3	2,5	2,8125	7,2	0,2643742	372	12

Tableau 216 : Statistiques descriptives des perforations de tous les éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille.

Section perfo	Effectif	Pourcentage
NA	237	59,25
Biconique	75	18,75
Biconique ?	1	0,25
Biconique irrégulier	9	2,25
Conique	9	2,25
Conique ?	1	0,25
Cylindrique	26	6,5
Cylindrique ?	1	0,25
En U	13	3,25
Indéterminée	16	4
Mixte : conique + cylindrique	2	0,5
Mixte : cylindrique + deux semi-cônes	10	2,5
Total	**400**	**100**

Tableau 217 : Effectifs et pourcentages de tous les éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille selon la forme de la section de la perforation.

Moyenne perfo P-value corrigée	Coquille	Stéatite	Turquoise	Variscite	Vertèbre
Coquille	*	1,48E-06	3,21E-06	0,1093	1,47E-05
Stéatite	1,48E-06	*	5,32E-05	3,04E-15	7,33E-16
Turquoise	3,21E-06	5,32E-05	*	2,18E-08	7,33E-16
Variscite	0,1093	3,04E-15	2,18E-08	*	7,33E-16
Vertèbre	1,47E-05	7,33E-16	7,33E-16	7,33E-16	*

Tableau 218 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer le diamètre des perforations des éléments de parure selon la matière. En jaune, les p-values significatives.

3.17 Synthèse des techniques utilisées dans la fabrication de l'ensemble des éléments de la nécropole d'Arles-Fontvieille : pourcentages et longueur de la chaine opératoire

Débitage	Effectif	Pourcentage
Aucun débitage	7	3,2
Débitage ind	211	95,9
Percussion ?	1	0,5
Sciage ou percussion?	1	0,5
Total	220	100

Tableau 219 : Effectifs et pourcentages des techniques de débitage des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille.

Façonnage faces	Effectif	Pourcentage
Abrasion	90	40,9
Abrasion ?	34	15,5
Aucun façonnage	26	11,8
Faç faces ind	38	17,3
Martelage	3	1,4
Martelage ou coulé	1	0,5
Moulage	1	0,5
Percussion	1	0,5
Piquettage?	1	0,5
Polissage	1	0,5
Sciage	24	10,9
Total	220	100

Tableau 220 : Effectifs et pourcentages des techniques de façonnage des faces des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille.

Façonnage tranche	Effectif	Pourcentage
Abrasion	2	0,9
Abrasion ?	1	0,5
Abrasion bloc ?	24	10,9
Abrasion en série	26	11,8
Abrasion indiv	80	36,4
Abrasion indiv ?	5	2,3
Aucun faç tranche	4	1,8
Enroulage	2	0,9
Faç tranche ind	39	17,7
Martelage ou coulé	1	0,5
Moulage	1	0,5
Percussion	1	0,5
Raclage + abrasion	1	0,5
Taille et abrasion	33	15
Total	220	100

Tableau 221: Effectifs et pourcentages des techniques de façonnage des tranches des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille.

Finition	Effectif	Pourcentage
Aucune finition	112	50,9
Fin ind	14	6,4
Incision + Pol tranche et faces	1	0,5
Pol tranche et faces	90	40,9
Polissage faces	3	1,4
Total	220	100

Tableau 222 : Effectifs et pourcentages des techniques de finition des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille.

Outil perforation	Effectif	Pourcentage
Aucun outil	2	0,9
Mèche cylindrique	45	20,5
Outil ind	47	21,4
Pointe lithique	126	57,3
Total	220	100

Tableau 223 : Effectifs et pourcentages des techniques de perforation des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille.

Alésage	Effectif	Pourcentage
Alésage ind	28	12,7
Alésée	75	34,1
Aucun alésage	111	50,5
Peut-être alésée	6	2,7
Total	220	100

Tableau 224 : Effectifs et pourcentages des outils de perforation des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille.

Perforation	Effectif	Pourcentage
Aucune perfo	29	13,2
Manuelle ?	4	1,8
Martelage ou coulé	1	0,5
Mécanique	146	66,4
Perfo ind	32	14,5
Peut-être mécanique	7	3,2
Pression percussion	1	0,5
Total	220	100

Tableau 225 : Effectifs et pourcentages perforations alésées des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille.

Nombre minimale de techniques	Effectif	Pourcentage
2T	30	13,6
3-4T	46	20,9
3T	4	1,8
4-5T	5	2,3
4T	81	36,8
5T	34	15,5
7T	1	0,5
T Ind	19	8,6
Total	220	100

Tableau 226 : Effectifs et pourcentages du nombre minimal de techniques des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille.

Nombre minimal actions techniques	Effectif	Pourcentage
2AT	23	10,5
3AT	6	2,7
4AT	4	1,8
5-6AT	1	0,5
5-8AT	45	20,5
5AT	21	9,5
6-8AT	5	2,3
6AT	39	17,7
7-8AT	33	15
7AT	20	9,1
8AT	2	0,9
AT ind	21	9,5
Total	220	100

Tableau 227 : Effectifs et pourcentages du nombre minimal d'actions techniques des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille.

3.18 Variables et modalités de l'ACM comparant les longueurs de la chaine opératoire.

- *Effectif : 214 individus*
- *Variables : 15 qualitatives*
- *Modalités regroupées :*

  - Nombre AT min : 7-8AT+ 7AT + 8AT=7-8AT, 2AT+3AT= 2-3AT, 4AT+5-6AT+5AT=4-5AT, 5-8AT+6-8AT= 5-8AT. Nombre AT max : 2ATM+4ATM+6ATM ? = ATM limité
  - Nombre T min : 3-4T+3T =3-4T, 4-5T+4T = 4T, 5T+7T = plus de 4T. Nombre T max : 2TM+4TM = TM limité

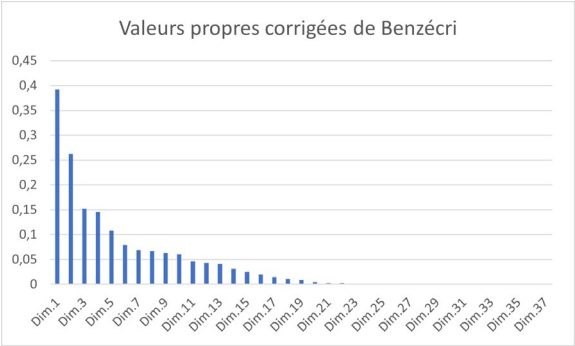


Figure 19 : Valeurs propres et pourcentage de variance de l'ACM regroupant les éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille ayant fait l'objet d'une analyse technique

Cos² des modalités	Dim 1	Dim 2	Dim 3	Dim 4	Dim 5
Site Bounias	0	0	0	0	0
Site Castelet	0,64	0,07	0	0	0,04
Site Coutignargues	0,65	0,01	0,01	0,05	0,04
Site Indéterminé	0	0	0	0	0
Site Source	0,02	0,47	0,02	0,11	0,01
Canine	0,06	0	0,42	0,19	0,26
Perforation centrée	0,08	0,16	0,11	0,19	0,26
Perforation décentrée	0,04	0,17	0,01	0,41	0,12
Canidae	0,06	0	0,42	0,19	0,26
Sections elliptique et circulaire	0	0,11	0,02	0,02	0,01
Sections elliptique et elliptique	0	0,02	0	0	0,01
Sections elliptique et quadrangulaire	0,03	0,08	0,01	0,04	0,03
Sections losangique et circulaire	0	0,39	0	0,05	0,07
Sections quadrangulaire et circulaire	0,13	0,07	0,41	0,07	0,09
Sections quadrangulaire et ovalaire	0,3	0,08	0,3	0,09	0,11
Sections quadrangulaire et polygonale	0,01	0	0	0	0
Sections quadrangulaire et quadrangulaire	0,02	0,09	0	0,46	0,2
Sections semi-elliptique et circulaire	0,01	0	0,01	0	0
Sous-famille ind	0	0	0,04	0,01	0
Epais	0,01	0,44	0,01	0,06	0,06
Pendeloque en canine de canidae	0,06	0	0,42	0,19	0,26
Plat	0,03	0,43	0,01	0,12	0,02
Gab ind	0,01	0	0,04	0	0
Gabarit 2	0,03	0,18	0,05	0,03	0,02
Gabarit 3	0	0,03	0	0	0
Gabarit 4	0,07	0,13	0,17	0	0
Gabarit 5	0,02	0,1	0	0,48	0,21
Sous.type Anneau	0	0,03	0,01	0	0,02
Sous.type Biconique	0	0,39	0	0,05	0,07
Sous.type Brassard	0	0,04	0	0,22	0,15
Sous.type Canidés	0,06	0	0,42	0,19	0,26
Sous.type Courbe	0,02	0,05	0	0,26	0,08
Sous.type Cylindrique	0	0	0	0	0,01
Sous.type Discoïde	0,12	0,08	0,42	0,07	0,09
Sous.type Droite	0	0,01	0	0,02	0,01
Sous.type Ellipsoïdale	0,03	0,08	0,01	0,04	0,03
Sous.type Ellipsoïdale haute	0	0,01	0	0	0
Sous.type Ellipsoïdale régulière	0	0,11	0,02	0,02	0,01
Sous.type Elliptique	0	0,01	0	0	0,01
Sous.type Indéterminé	0	0	0,04	0,01	0
Sous.type Irrégulière	0,3	0,08	0,3	0,09	0,11
Sous.type Perforation en V	0,01	0	0,01	0	0
Sous.type Prismatique	0,01	0	0	0	0
Matières dures animales	0,8	0,05	0	0,03	0
Roches et minéraux	0,8	0,05	0	0,03	0
Sous catégorie Bois animal	0,03	0,08	0,01	0,04	0,03
Sous catégorie Coquille	0,03	0,01	0,01	0,16	0,06
Sous catégorie Métal	0	0,14	0,05	0,04	0,04
Sous catégorie Minéral	0,38	0,08	0,18	0,06	0,06
Sous catégorie Os et dent	0,76	0,14	0	0	0,02
Sous catégorie Roche métamorphique	0,01	0,13	0,33	0,19	0,09
Sous catégorie Roche sédimentaire	0,01	0,03	0	0,14	0,11
Détermination précise Bois animal	0,03	0,08	0,01	0,04	0,03
Détermination précise Calcaire	0	0	0	0	0,01

Tableau 228 : Etude des modalités de l'ACM regroupant les éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille ayant fait l'objet d'une analyse technique : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation).

Détermination précise Calcite	0	0,02	0	0	0,01
Détermination précise Canine de Canidé	0,06	0	0,42	0,19	0,26
Détermination précise Charonia Lampas	0,02	0,05	0	0,26	0,08
Détermination précise Coquille	0,01	0	0,01	0,02	0,01
Détermination précise Cuivre	0	0,12	0,01	0,01	0,06
Détermination précise Grès	0	0,04	0	0,22	0,15
Détermination précise Or	0	0,03	0,04	0,03	0
Détermination précise Os indéterminé	0,01	0	0,01	0	0
Détermination précise Pyroxénite sodique	0	0,01	0	0	0,01
Détermination précise Quartz hyalin	0,01	0,01	0,01	0,01	0
Détermination précise Serpentinite	0	0,01	0	0	0
Détermination précise Stéatite	0,01	0,11	0,32	0,19	0,08
Détermination précise Turquoise	0,3	0,08	0,3	0,09	0,11
Détermination précise Variscite	0,03	0,01	0,03	0,01	0,01
Détermination précise Vertèbre	0,69	0,15	0,01	0	0,07
Blanc-beige	0,73	0,04	0,01	0,06	0,02
Bleu	0,3	0,08	0,3	0,08	0,11
Couleur ind	0	0,05	0	0,01	0,01
Gris	0	0,04	0	0,22	0,15
Incolore	0,01	0,02	0	0,01	0
Jaunatre	0,02	0,03	0,3	0,15	0,06
Noir	0,02	0	0,31	0,13	0,17
Rougeâtre	0	0,12	0,01	0,01	0,06
Vert	0,01	0,04	0,04	0,03	0
Exogène	0,8	0,02	0	0,06	0
Locale	0,78	0,05	0,01	0,01	0,01
Régionale	0,04	0,02	0,01	0,11	0,04
2-3AT	0,66	0,1	0,01	0	0,07
4-5AT	0,01	0	0,18	0	0
5-8AT	0,01	0	0,32	0,07	0,22
6AT	0,13	0,03	0,12	0,03	0,06
7-8AT	0,07	0,01	0	0,01	0
AT ind	0,03	0,78	0	0	0,05
ATM limit	0,77	0,13	0	0	0,03
ATM Plus	0,71	0,05	0	0,01	0,12
Ind ATM	0,03	0,73	0	0,01	0,11
2T	0,72	0,09	0	0,01	0,03
3-4T	0,01	0	0,28	0,09	0,23
4T	0,22	0,05	0,3	0,12	0,08
Plus de 4T	0,03	0	0,02	0,01	0,01
T Ind	0,03	0,7	0	0,01	0,03
2TM limit	0,77	0,13	0	0	0,03
Ind TM	0,03	0,65	0	0	0,08
TM Plus	0,73	0,03	0	0,01	0,1

Tableau 228 (suite) : Etude des modalités de l'ACM regroupant les éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille ayant fait l'objet d'une analyse technique : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation).

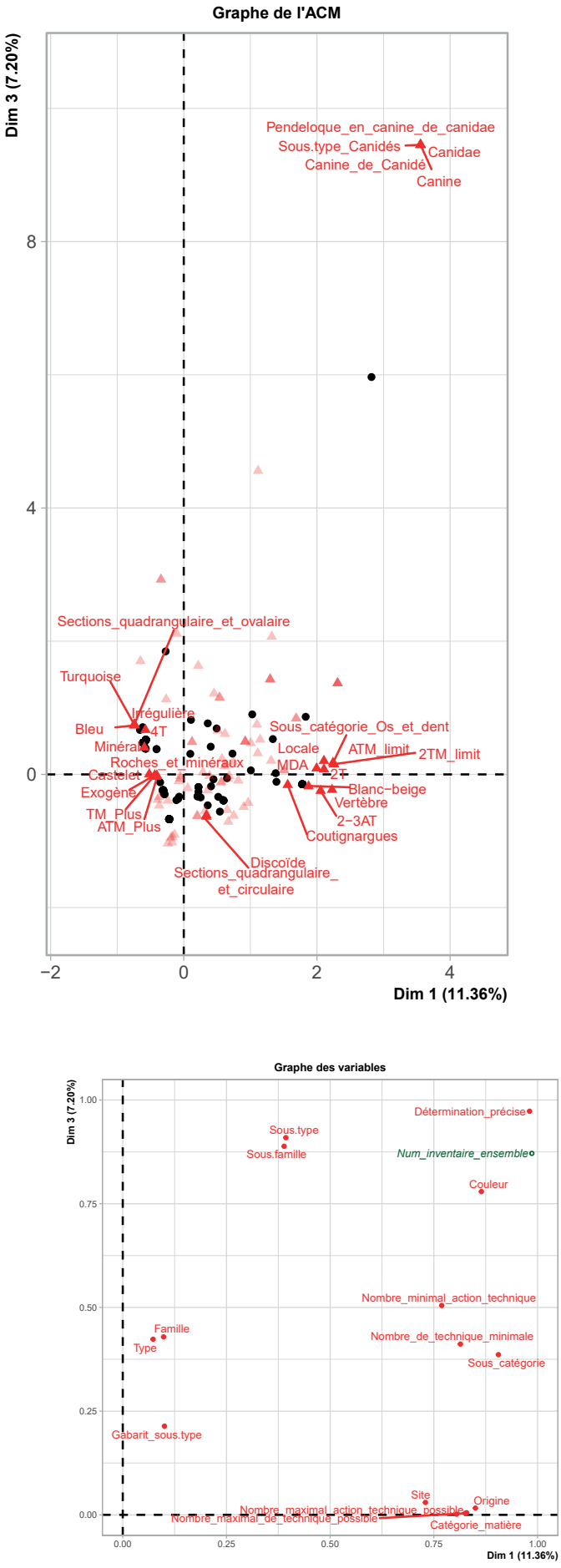
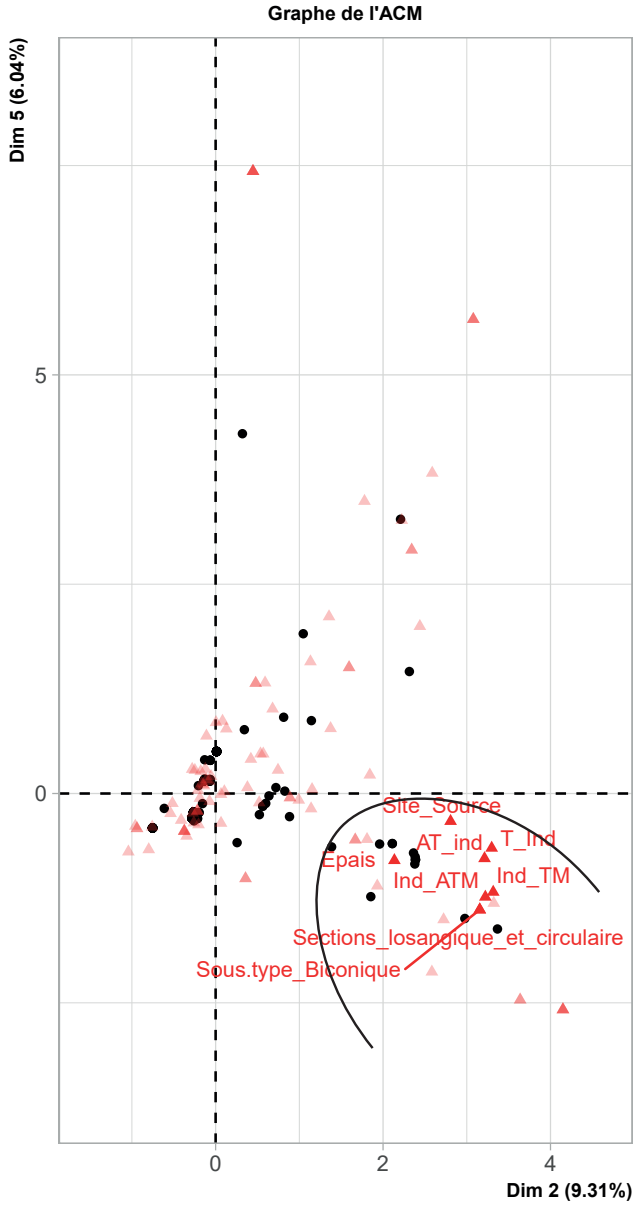


Figure 20 : Graphique des individus et modalités qualitatives et des variables qualitatives des axes 1 et 3 d'une ACM regroupant les éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille ayant fait l'objet d'une analyse technique.



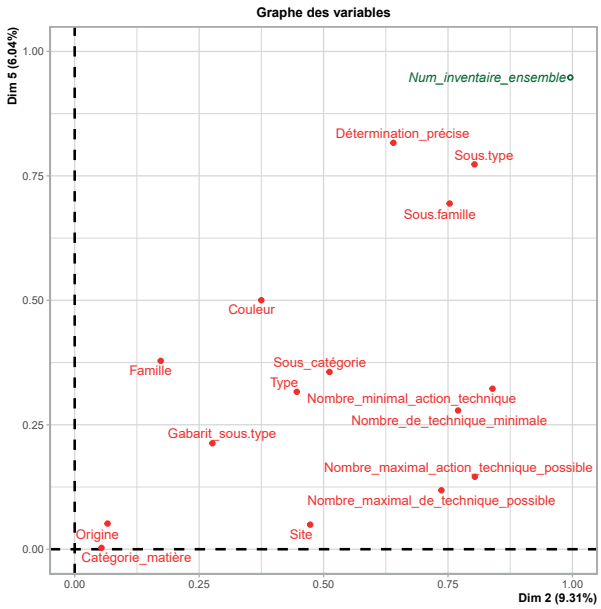
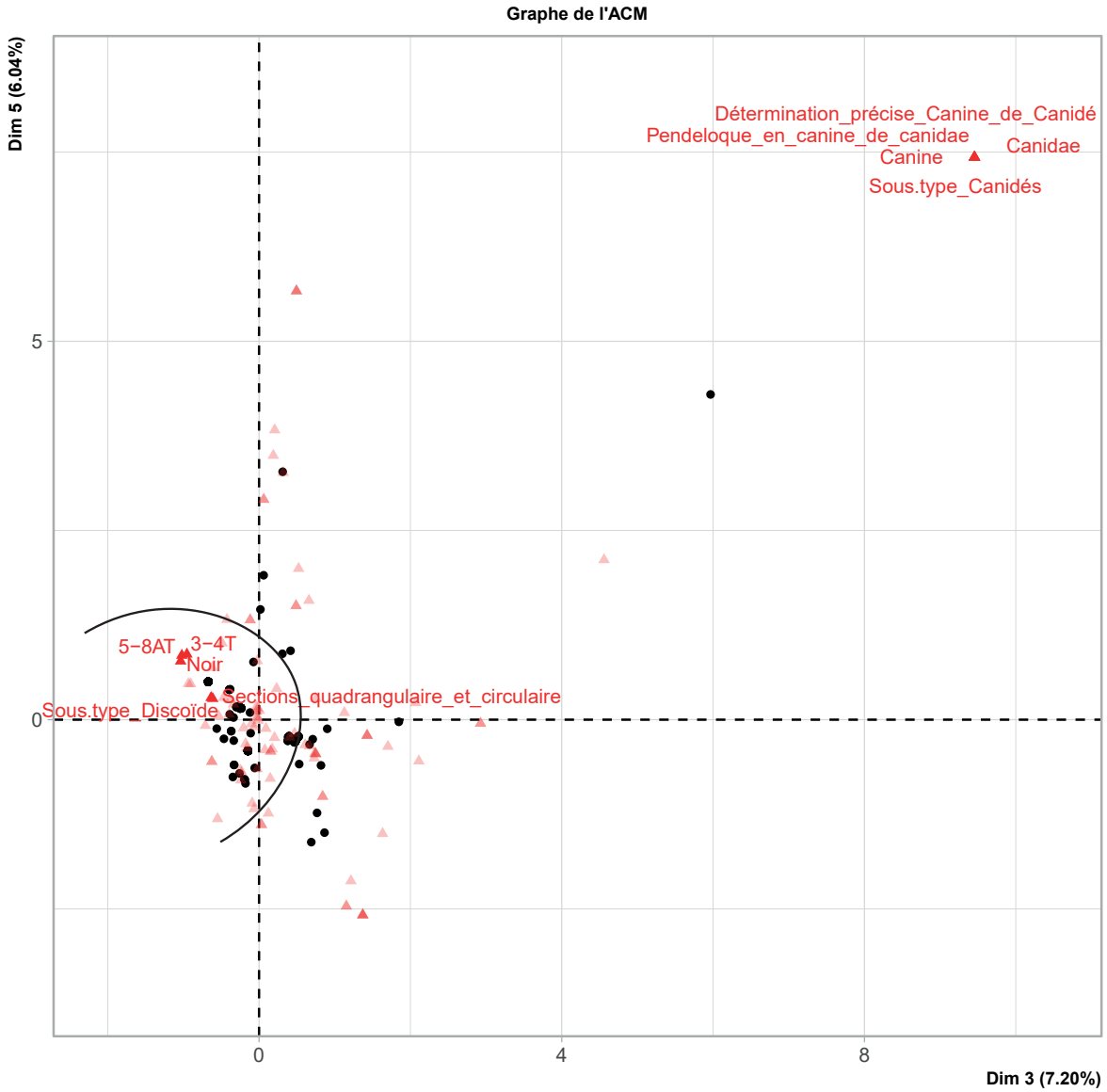


Figure 21 : Graphique des individus et modalités qualitatives et des variables qualitatives des axes 2 et 5 d'une ACM regroupant les éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille ayant fait l'objet d'une analyse technique.



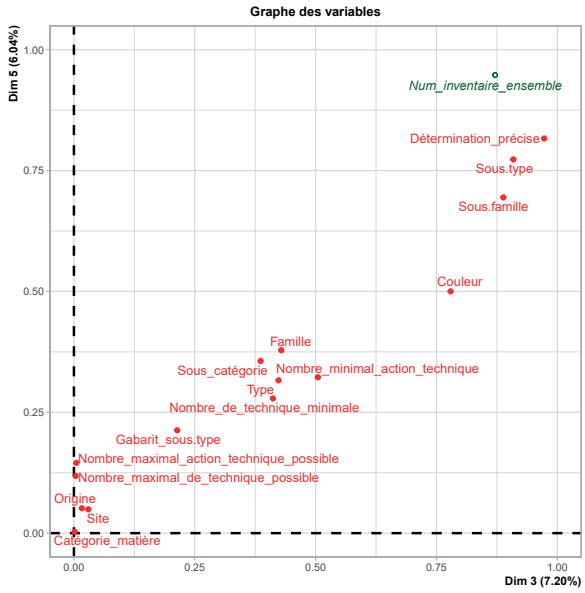


Figure 22 : Graphique des individus et modalités qualitatives et des variables qualitatives des axes 3 et 5 d'une ACM regroupant les éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille ayant fait l'objet d'une analyse technique.

3.19 Test statistique comparant les perles discoïdes en variscite de la nécropole d'Arles-Fontvieille et celles de la Meseta.

Hauteur-diamètre p-value corrigée	Arles-Fontvieille	Mesata Nord Chalco
Mesata Nord Chalco	0,1468	*
Meseta Nord Néo fin	0,007542	0,13404

Tableau 229 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer le diamètre des perles en variscite de la nécropole d'Arles-Fontvieille en fonction avec celui des perles en variscite de la Meseta. En jaune, les p-values significatives.

3.20 Variables et modalités de l'ACM comparant les éléments de parure des différents monuments de la nécropole d'Arles-Fontvieille

Cos² des modalités	Dim 1	Dim 2	Dim 3	Dim 4	Dim 5
Epais	0	0,29	0	0,1	0,03
Plat	0	0,29	0	0,1	0,03
Gab 4 et 5	0,02	0,15	0	0,2	0,23
Gabarit 2	0	0,11	0,02	0,16	0,03
Gabarit 3	0	0,01	0,04	0,02	0,03
Matières dures animales	0,77	0,02	0	0	0,01
Roches et minéraux	0,77	0,02	0	0	0,01
Sous catégorie Bois animal	0	0,04	0	0,02	0,02
Sous catégorie Coquille	0	0,01	0	0	0,06
Sous catégorie Métal	0	0,07	0	0,18	0,48
Sous catégorie Minéral	0,29	0,42	0,02	0,17	0,01
Sous catégorie Os et dent	0,87	0,06	0	0,01	0
Sous catégorie Roche métamorphique	0,03	0,48	0,01	0,35	0
Sous catégorie Roche sédimentaire	0	0,04	0	0,01	0,02
Exogène	0,75	0	0	0	0,04
Locale-régional	0,75	0	0	0	0,04
Abrasion	0,16	0,26	0,3	0,13	0,03
Abrasion ?	0,04	0,04	0,84	0	0
Aucun façonnage	0,88	0,07	0	0,01	0
faç autre	0	0,09	0	0,18	0,59
Faç faces ind	0	0,54	0	0	0,16
Sciage	0,03	0,06	0,01	0,46	0,1
Abrasion bloc ?	0,03	0,06	0,01	0,46	0,1
Abrasion en série	0,88	0,07	0	0,01	0
Abrasion indiv	0,18	0,3	0,32	0,13	0,02
Faç tranche autre	0,01	0,08	0	0,17	0,56
Faç tranche ind	0	0,52	0	0	0,22
Taille et abrasion	0,04	0,05	0,86	0	0
Aucune perfo	0,84	0,03	0	0	0,03
Mécanique	0,43	0,28	0,01	0	0,02
Perfo autre	0	0,07	0,01	0,02	0,1
Perfo ind	0	0,5	0,01	0	0,04
Alésage ind	0	0,41	0	0,01	0,08
Alesé	0,19	0,05	0,46	0,08	0,01
Aucun alésage	0,2	0,06	0,4	0,04	0,02
Mèche cylindrique	0,03	0,01	0,74	0	0,02
Outil ind	0,69	0,1	0	0,11	0,01
Pointe lithique	0,32	0,03	0,47	0,09	0
Aucune finition	0,05	0,43	0,35	0,05	0
Fin ind	0,01	0,46	0	0,25	0,06
Pol tranche et faces	0,07	0,1	0,36	0,23	0,04
2-3AT	0,81	0,04	0	0,01	0
4-5AT	0,01	0,01	0,06	0,04	0,01
5-8AT	0,03	0,2	0,02	0,6	0,01
6AT	0,08	0,13	0,16	0,05	0,01
7-8AT	0,08	0,09	0,46	0,02	0
AT ind	0,01	0,47	0	0,31	0
2T	0,81	0,03	0	0,01	0
3-4T	0,03	0,24	0,02	0,56	0,05
4T	0,16	0,24	0,3	0,16	0,01
Plus de 4T	0,04	0,04	0,86	0,01	0
T Ind	0,01	0,46	0	0,25	0,06
Ind usure	0,03	0	0,23	0,17	0
Peu ou pas usé	0,05	0,04	0,16	0,01	0
Peut-être usé	0,37	0	0	0,04	0
Plus ou moins usé	0,01	0,06	0,01	0,07	0

Tableau 230 : Etude des modalités de l'ACM regroupant les éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille pour comparer les monuments : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation).

3.21 Récapitulatif des caractéristiques des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille et des groupes qu'ils forment

Type	Matière	Nombre minimum	Transformabilité de la matière	Couleur	Origine	Gabarit	Homogénéité	Nombre de technique	Perforation	Usure	Quantité	Site	Remarque	Groupe de statut ?
Pendeloque en canine de canidae	Canine de Canidé	1	Facile	Jaunâtre	Locale	Gabarit 4	Indéterminée	2 techniques	Manuelle ?	Usé	Unique	Source		
Ebauche de perle prismatique	Quartz hyalin	1	Difficile	Incolore	Exogène	Gabarit 4	Indéterminée	2 techniques	Perfo ind	Peu ou pas usé	Unique	Coutignargues	Seul objet inutilisable	
Perle discoïde	Coquille indéterminée	5	Facile	Blanc-beige	Régionale	Gabarit 3	Homogène ?	Supérieure à 4	Mécanique	Peu ou pas usé	Rare	Coutignargues		
Perle discoïde	Vertèbre de brochet	130	Facile	Blanc-beige	Locale	Gabarit 2	Particulièrement homogène	2-4 techniques	Alésage?	Usé ?	Très nombreux	Coutignargues		
Perle discoïde	Stéatite	498	Facile	Noir	Exogène	Gabarit 2	Particulièrement homogène	Supérieure à 3	Mécanique	Variée	Très nombreux	Castelet		
Perle discoïde	Stéatite	2	Facile	Noir	Exogène	Gabarit 3	Indéterminée	Supérieure à 3	Perfo ind	Usure ind	Rare	Coutignargues		
Perle discoïde	Calcaire	4	Facile	Blanc-beige	Locale	Gabarit 2	Homogène ?	Indéterminé	Perfo ind	Usure ind	Rare	Castelet		
Perle discoïde	Variscite	34	Facile	Vert	Exogène	Gabarit 2	Peu homogène	Supérieure à 5	Mécanique	Usure ind	Nombreux	Castelet et Coutignargues		
Perle discoïde	Calcite	1	Facile	Incolore	Locale	Gabarit 3	Indéterminée	Indéterminé	Perfo ind	Usure ind	Unique	Coutignargues		
Perle irrégulière	Turquoise	80	Difficile	Bleu	Exogène	Gabarit 2	Particulièrement homogène	Supérieure à 4	Mécanique	Peu ou pas usé	Nombreux	Castelet et Coutignargues		
Perle cylindrique	Calcaire	1	Facile	Blanc-beige	Locale	Gabarit 2	Indéterminée	Supérieure à 3	Perfo ind	Usé ?	Unique	Bounias	Seul objet décoré	
Perle polygonale	Variscite	1	Facile	Vert	Exogène	Gabarit 2	Indéterminée	Indéterminé	Perfo ind	Usure ind	Unique	Coutignargues		
Perle subsphérique	Stéatite	6	Facile	Gris	Exogène	Gabarit 2	Très homogène ?	Indéterminé	Perfo ind	Usure ind	Rare	Castelet		Groupe A-FV 3a
Perle ellipsoïdale régulière	Stéatite	66	Facile	Variées	Exogène	Gabarit 2	Particulièrement homogène	Supérieure à 4	Mécanique	Usure ind	Nombreux	Castelet, Coutignargues et Source		Groupe A-FV 3a
Perle ellipsoïdale régulière	Stéatite	2	Facile	Vert	Exogène	Gabarit 3	Indéterminée	Supérieure à 3	Mécanique	Usé	Rare	Bounias et Coutignargues		Groupe A-FV 3a
Perle ellipsoïdale régulière	Serpentinite	1	Facile	Noir	Régionale	Gabarit 3	Indéterminée	Supérieure à 2	Mécanique	Usé ?	Unique	Coutignargues		Groupe A-FV 3b
Perle ellipsoïdale haute	Serpentinite	1	Facile	Vert	Régionale	Gabarit 3	Indéterminée	Supérieure à 2	Mécanique	Usé	Unique	Source		Groupe A-FV 3b
Perle biconique	Stéatite	4	Facile	Variées	Exogène	Gabarit 2	Homogène ?	Indéterminé	Perfo ind	Usure ind	Rare	Source		Groupe A-FV 3a
Perle biconique	Stéatite	2	Facile	Variées	Exogène	Gabarit 3	Indéterminée	Supérieure à 5	Mécanique	Usé ?	Rare	Coutignargues et Source		Groupe A-FV 3a
Perle biconique	Or	1	Difficile ?	Jaunâtre	Exogène	Gabarit 3	Indéterminée	Supérieure à 7	Pas de perçage	Usure ind	Unique	Castelet		Groupe A-FV 1
Perle biconique	Cuivre	1	Difficile ?	Rougeâtre	Exogène	Gabarit 4	Indéterminée	Indéterminé	Pas de perçage	Usure ind	Unique	Source		Groupe A-FV 1
Bouton à perforation en V	Os indéterminé	1	Facile	Blanc-beige	Locale	Gabarit 4	Indéterminée	Supérieure à 4	Perfo ind	Usé	Unique	Bounias	Objet campaniforme	
Pendeloque elliptique	Pyroxénite sodique (jade)	1	Difficile	Vert	Exogène	Gabarit 4	Indéterminée	Supérieure à 3	Perfo ind	Usé ?	Unique	Source		Groupe A-FV 2
Pendeloque quadrangulaire droite	Quartz hyalin	1	Difficile	Incolore	Exogène	Gabarit 4	Indéterminée	Supérieure à 3	Perfo ind	peu ou pas usé	Unique	Coutignargues		Groupe A-FV 2
Pendeloque quadrangulaire courbe	*Charonia lampas*	2	Moyen ?	Blanc-beige	Régionale	Gabarit 5	Indéterminée	Supérieure à 4	Mécanique	Usé ?	Rare	Coutignargues	Les plus grand objets	
Pendeloque ellipsoïdale	Bois animal indéterminé	1	Facile	Blanc-beige	Locale	Gabarit 4	Indéterminée	Indéterminé	Perfo ind	Usé	Unique	Coutignargues		
Sous-type indéterminé (Lamelle? Anneau?)	Or	1	Difficile ?	Jaunâtre	Exogène	Gabarit ind	Indéterminée	Supérieure à 4	Manuelle	Usure ind	Unique	Castelet		Groupe A-FV 1
Brassard	Grès	1	Facile	Gris	Locale	Gabarit 5	Indéterminée	Indéterminé	Perfo ind	Usure ind	Unique	Castelet	Objet campaniforme	
Anneau	Cuivre	1	Difficile ?	Rougeâtre	Exogène	Gabarit 4	Indéterminée	Supérieure à 4	Pas de perçage	Usure ind	Unique	Coutignargues		Groupe A-FV 1
Bracelet	Cuivre	1	Difficile ?	Rougeâtre	Exogène	Gabarit ind	Indéterminée	Indéterminé	Pas de perçage	Usure ind	Unique	Indéterminé		Groupe A-FV 1

Tableau 231 : Principaux critères des différents types de parure et leur groupe.

Annexes du chapitre 4

1. Confrontation des résultats

1.1 Effectifs des objets du corpus selon le site et les critères étudiés

Sites	Vu	Total minimal du site
Ponteau	103	147
Roaix	1717	Au moins 1823
Arles-Fontvieille	851	996
Total	2671	2966

Tableau 232 : Total des éléments de parure étudiés ou avec suffisament d'informations sur eux dans la bibliographie (vus) selon le site

Sites	Matière et typologie	Mesures	Etude technologique	Etude fonctionnelle
Ponteau	147	98	98	98
Roaix	1805	1150	367	367
Arles-Fontvieille	994	479	220	185
Total	2946	1727	685	650

Tableau 233 : Total des éléments de parure étudiés par critères selon le site

1.2 Effectifs et pourcentages des données sur la matière des objets du corpus

Catégorie	Effectif	Pourcentage
Matière dure animale	1462	49,6
Roche et minéral	1154	39,2
Catégorie indéterminée	188	6,4
Aucune information	142	4,8
Total	2946	100

Tableau 234 : Effectifs et pourcentages des catégories de matière des éléments de parure de l'ensemble du corpus dont ceux décrits dans la bibliographie.

Sous-catégorie matière	Effectif	Pourcentage
Bois animal	1	0,03
Coquille	1293	43,9
Métal	6	0,2
Minéral	124	4,2
Os et dent	168	5,7
Pierre indéterminée	12	0,4
Roche métamorphique	804	27,3
Roche sédimentaire	208	7,1
Sous-cat indéterminée	188	6,4
Aucune information	142	4,8
Total	2946	100

Tableau 235 : Effectifs et pourcentages des sous-catégories de matière des éléments de parure de l'ensemble du corpus dont ceux décrits dans la bibliographie.

Détermination précise	Effectif	Pourcentage
Antalis inaequicostata	2	0,1
Antalis vulgaris	2	0,1
Bois animal	1	0,0
Calcaire	205	7,0
Calcite	1	0,0
Canine de *Canidae*	9	0,3
Canine de *C. familiaris*	3	0,1
Canine de *V. vulpes*	3	0,1
Cerastoderma edule	5	0,2
Charonia Lampas	2	0,1
Columbella rustica	3	0,1
Conus sp.	5	0,2
Conus ventricosus	6	0,2
Coquille indéterminée	1250	42,4
C. rustica ou C. ventrosicus	1	0,0
Cuivre	4	0,1
Cypraeidae	3	0,1
Défense de suidé	1	0,0
Dent	1	0,0
Dentaliidae	12	0,4
Galet?	1	0,0
Grès	1	0,0
Griffe de rapace ?	1	0,0
Incisive de *C. familiaris*	1	0,0
Incisive de *M. meles* ? (Blaireau)	1	0,0
Lignite	2	0,1
Matière indéterminée	188	6,4
Micaschiste	1	0,0
Mytilus galloprovincialis	1	0,0
Or	2	0,1
Os indéterminé	18	0,6
Pectinidae	1	0,0
Pierre indéterminée	11	0,4
Quartz hyalin	6	0,2
Roche verte	6	0,2
Serpentinite	8	0,3
Stéatite	621	21,1
Stéatite S1	1	0,0
Stéatite S2	103	3,5
Stéatite S3	3	0,1
Stéatite S4	25	0,8
Stéatite S5-S6	36	1,2
Turquoise	82	2,8
Variscite	35	1,2
Vertèbre	130	4,4
Aucune information	142	4,8
Total	2946	100

Tableau 236 : Effectifs et pourcentages des matières des éléments de parure de l'ensemble du corpus dont ceux décrits dans la bibliographie.

Couleur	Effectif	Pourcentage
Blanc-Beige	1805	61,3
Bleu	82	2,8
Couleur ind	86	2,9
Gris	19	0,6
Incolore	7	0,2
Jaunâtre	25	0,8
Noir	619	21
Noir-vert	54	1,8
Rougeâtre	20	0,7
Vert	87	3
Aucune information	142	4,8
Total	2946	100

Tableau 237 : Effectifs et pourcentages des couleurs des éléments de parure de l'ensemble du corpus dont ceux décrits dans la bibliographie.

Origine matière	Effectif	Pourcentage
Exogène	2139	72,6
Local-régional	2	0,1
Locale	443	15,0
Origine ind-	200	6,8
Régionale	9	0,3
Régionale Exogène	11	0,4
Aucune information	142	4,8
Total	2946	100

Tableau 238 : Effectifs et pourcentages de l'origine des matières des éléments de parure de l'ensemble du corpus dont ceux décrits dans la bibliographie.

1.3 Masse totale et pourcentages

Sous-catégorie matière	Masse totale des trois sites	Pourcentage	Effectif
Bois animal	0,88	0,2	1
Coquille	179,67	38,5	1293
Métal	52,83	11,3	6
Minéral	60,73	13,0	124
Os et dent	28,8	6,2	168
Pierre indéterminée	4,13	0,9	12
Roche métamorphique	68,42	14,7	804
Roche sédimentaire	70,93	15,2	208
Sous-cat indéterminée	Ind		188
Total	466,39	100	2804

Tableau 239 : Masse totale de chaque sous-catégorie de matière et pourcentage qu'elle représente
Tableau 236 : Masse totale de chaque matière et pourcentage qu'elle représente

Détermination précise	Masse totale des trois sites	Pourcentage	Effectif
Antalis inaequicostata	0,46	0,1	2
Antalis vulgaris	0,32	0,1	2
Bois animal	0,88	0,2	1
Calcaire	45,47	9,7	205
Calcite	0,88	0,2	1
Canine de *Canidae*	4,56	1,0	9
Canine de *C. familiaris*	2,9	0,6	3
Canine de *V. vulpes*	1,86	0,4	3
Cerastoderma edule	Ind		5
Charonia Lampas	48,94	10,5	2
Columbella rustica	Ind		3
Conus sp.	2,15	0,5	5
Conus ventricosus	Ind		6
Coquille indéterminée	93,02	19,9	1250
C. rustica ou C. ventrosicus	Ind		1
Cuivre	15,24	3,3	4
Cypraeidae	17,87	3,8	3
Défense de suidé	3,62	0,8	1
Dent	1,54	0,3	1
Dentaliidae	1,38	0,3	12
Galet?	3,91	0,8	1
Grès	24,99	5,4	1
Griffe de rapace ?	0,59	0,1	1
Incisive de *C. familiaris*	0,7	0,2	1
Incisive de *M. meles* ? (Blaireau)	1,33	0,3	1
Lignite	0,47	0,1	2
Matière indéterminée	Ind		188
Micaschiste	0,04	0,0	1
Mytilus galloprovincialis	Ind		1
Or	37,59	8,1	2
Os indéterminé	6,7	1,4	18
Pectinidae	15,53	3,3	1
Pierre indéterminée	0,22	0,0	11
Quartz hyalin	30,08	6,4	6
Roche verte	7,43	1,6	6
Serpentinite	13,13	2,8	8
Stéatite	29,91	6,4	621
Stéatite S1	3,89	0,8	1
Stéatite S2	3,94	0,8	103
Stéatite S3	0,42	0,1	3
Stéatite S4	6,53	1,4	25
Stéatite S5-S6	3,13	0,7	36
Turquoise	20,77	4,5	82
Variscite	9	1,9	35
Vertèbre	5	1,1	130
Total	466,39	100	2804

Tableau 240 : Masse totale de chaque matière et pourcentage qu'elle représente

1.4 Effectifs et pourcentages des données typologiques des objets du corpus

Classe	Effectif	Pourcentage
Volumes irréguliers	3	0,1
Volume anatomique	45	1,5
Volume géométrique	2749	93,3
Volumes indéterminés	7	0,2
Aucune information	142	4,8
Total	2946	100

Tableau 241 : Effectifs et pourcentages des classes typologiques des éléments de parure de l'ensemble du corpus dont ceux décrits dans la bibliographie.

Sous-classe	Effectif	Pourcentage
Objet fini	2776	94,2
Objet non-fini	20	0,7
Sous-classe ind	8	0,3
Aucune information	142	4,8
Total	2946	100,0

Tableau 242 : Effectifs et pourcentages des sous-classes typologiques des éléments de parure de l'ensemble du corpus dont ceux décrits dans la bibliographie.

Famille	Effectif	Pourcentage
Coquille	32	1,1
Famille indéterminée	6	0,2
Os et dent	18	0,6
Perforation centrée	2709	92
Perforation décentrée	39	1,3
Aucune information	142	4,8
Total	2946	100

Tableau 243 : Effectifs et pourcentages des familles typologiques des éléments de parure de l'ensemble du corpus dont ceux décrits dans la bibliographie.

Sous-famille	Effectif	Pourcentage
Bivalve	7	0,2
Dent	17	0,6
Gastéropode	12	0,4
Os long	1	0,0
Scaphopodes	8	0,3
Sections biconvexe et quadrangulaire	1	0,0
Sections elliptique et circulaire	80	2,7
Sections elliptique et elliptique	3	0,1
Sections elliptiques	1	0,0
Sections losangique et circulaire	8	0,3
Sections quadrangulaire et biconvexe	1	0,0
Sections quadrangulaire et bilobée	2	0,1
Sections quadrangulaire et circulaire	2503	85,0
Sections quadrangulaire et elliptique	85	2,9
Sections quadrangulaire et polygonale	2	0,1
Sections quadrangulaire et quadrangulaire	3	0,1
Sections quadrangulaire et subtriangulaire	12	0,4
Sections quadrangulaire et subtriangulaire courbe	12	0,4
Sections quadrangulaire et trapézoïdale	1	0,0
Sections quadrangulaire et trilobée	10	0,3
Sections quadrangulaires	3	0,1
Sections semi-elliptique et circulaire	1	0,0
Sections subtriangulaire et circulaire	15	0,5
Aucune information	142	4,8
Sous-famille ind	16	0,5
Total	2946	100

Tableau 244 : Effectifs et pourcentages des sous-familles typologiques des éléments de parure de l'ensemble du corpus dont ceux décrits dans la bibliographie.

Type	Effectif	Pourcentage
Dentaliidae	8	0,3
Ebauche de pendeloque en canine de *Canidae*	3	0,1
Epais	95	3,2
Pendeloque de *Cardiidae*	5	0,2
Pendeloque de *Columbellidae*	3	0,1
Pendeloque de *Conidae*	6	0,2
Pendeloque de gastéropode	3	0,1
Pendeloque de *Mytilidae*	1	0,0
Pendeloque de *Pectinidae*	1	0,0
Pendeloque de phalange distale oiseau (rapace ?)	1	0,0
Pendeloque incisive de *Canidae*	1	0,0
Pendeloque incisive de *Mustelidae*	1	0,0
Pendoloque de canine de *Canidae*	12	0,4
Plat	2646	89,8
Régulier	6	0,2
Type ind	12	0,4
Aucune information	142	4,8
Total	2946	100

Tableau 245 : Effectifs et pourcentages des types des éléments de parure de l'ensemble du corpus dont ceux décrits dans la bibliographie.

Sous-type	Effectif	Pourcentage
Anneau	5	0,2
Bouton à perforation en V	1	0,0
Bracelet	1	0,0
Brassard	1	0,0
Disque	1	0,0
Ebauche de pendeloque	3	0,1
Ebauche de pendeloque en canine de *Canidae*	1	0,0
Ebauche de pendeloque en canine de *Canis familiaris*	2	0,1
Ebauche de perle à coche	1	0,0
Ebauche de perle discoïde	1	0,0
Ebauche indéterminée	5	0,2
Ebauche objet plat quadrangulaire	1	0,0
Hache-pendeloque	1	0,0
Objet conique	7	0,2
Objet plat biconvexe	1	0,0
Pendeloque bilobée	1	0,0
Pendeloque circulaire	1	0,0
Pendeloque de *Cerastoderma edule*	5	0,2
Pendeloque de *Columbella rustica*	3	0,1
Pendeloque de *Conus ventricosus*	6	0,2
Pendeloque de *Mytilus galloprovincialis*	1	0,0
Pendeloque de Pectinidae	1	0,0
Pendeloque de phalange distale oiseau (rapace ?)	1	0,0
Pendeloque ellipsoïdale	1	0,0
Pendeloque elliptique	4	0,1
Pendeloque en canine de *Canidae*	8	0,3
Pendeloque en canine de *Canis familiaris*	1	0,0
Pendeloque en canine de V*ulpes vulpes*	3	0,1
Pendeloque en griffe arrondie	1	0,0
Pendeloque en griffe plate	10	0,3
Pendeloque en incisive de *Canis familiaris*	1	0,0
Pendeloque en incisive de M*eles meles*	1	0,0
Pendeloque quadrangulaire courbe	2	0,1
Pendeloque quadrangulaire droite	1	0,0
Pendeloque subtriangulaire	9	0,3
Pendeloque subtriangulaire biforé	1	0,0
Pendeloque trapézoidale	1	0,0
Perle à coche	1	0,0
Perle biconique	8	0,3
Perle conique	8	0,3
Perle cylindrique	1	0,0
Perle discoïde	2494	84,7
Perle ellipsoïdale haute	2	0,1
Perle ellipsoïdale régulière	73	2,5
Perle irrégulière	80	2,7
Perle ovoïde	1	0,0
Perle prismatique	2	0,1
Perle prismatique?	1	0,0
Perle subsphérique	6	0,2
Perle trilobée	10	0,3
Sous-type ind	12	0,4
Support de pendeloque subtriangulaire ?	2	0,1
Support de perle conique ou perle en A*ntalis inaequicostata*	2	0,1
Support de perle conique ou perle en *Antalis vulgaris*	2	0,1
Support de perle conique ou perle en *Dentaliidae*	4	0,1
Aucune information	142	4,8
Total	2946	100

Tableau 246 : Effectif et pourcentages des sous-types des éléments de parure de l'ensemble du corpus dont ceux décrits dans la bibliographie

1.5 Statistiques descriptives (dimensions) des objets du corpus

Tous les objets	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Hauteur diamètre	6,95	5,855173	2	2,1	5,2	6,2	7,2	105,8	84%	1622	377
Largeur	6,29	2,730358	2,1	0,9	5	6,1	7,1	54,7	43%	1518	481
Epaisseur max tranche	2,69	3,441956	1	0,4	1,5	1,9	2,5	60	128%	1703	296
Epaisseur min tranche	1,64	1,646006	0,8	0,1	1	1,3	1,8	31,3	100%	1589	410
Poids	0,27	1,681299	0,08	0,01	0,05	0,08	0,13	44,35	619%	1897	102

Tableau 247 : Statistiques descriptives des dimensions des éléments de parure de l'ensemble du corpus.

Tous les objets	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Moyenne perfo1	3,00	1,0690354	0,75	0,55	2,55	2,9	3,3	19,25	36%	1506	316
Moyenne perfo2	3,10	1,0120812	0,9375	1,1	2,6	3,05	3,5375	19,1	33%	1494	328
Moyenne perfo	3,00	0,9800701	0,825	1,05	2,55	2,975	3,375	18,85	33%	1476	346

Tableau 248 : Statistiques descriptives des perforations des éléments de parure de l'ensemble du corpus

1.6 Effectifs et pourcentages des données technique des objets du corpus

Façonnage faces	Effectif	Pourcentage
Abrasion	212	31,2
Abrasion ?	34	5,0
Aplanissement faces	47	6,9
Aucun façonnage	57	8,4
Faç. face indéterminé	126	18,5
Martelage	3	0,4
Martelage ou coulé	1	0,1
Moulage	1	0,1
Percussion	2	0,3
Piquettage?	1	0,1
Polissage	1	0,1
Sciage	24	3,5
Sciage ?	134	19,7
Sciage ? Abrasion	37	5,4
Total	680	100

Tableau 249 : Effectifs et pourcentages des techniques de façonnage des faces des éléments de parure de l'ensemble du corpus.

Façonnage tranche	Effectif	Pourcentage
Abrasion bloc ?	24	3,5
Abrasion en série	333	49,0
Abrasion indiv	88	12,9
Abrasion individuelle ?	100	14,7
Aucun faç tranche	39	5,7
Enroulage	2	0,3
Faç. tranche indéterminé	52	7,6
Fendage	1	0,1
Martelage ou coulé	1	0,1
Moulage	1	0,1
Percussion	2	0,3
Raclage	1	0,1
Raclage + abrasion	1	0,1
Sciage ?	2	0,3
Taille et abrasion	33	4,9
Total	680	100

Tableau 250 : Effectifs et pourcentages des techniques de façonnage des tranches des éléments de parure de l'ensemble du corpus.

Finition	Effectif	Pourcentage
Aucune finition	154	22,6
Fin ind	96	14,1
Incision + Pol tranche et faces	1	0,1
Pol tranche et faces	220	32,4
Polissage?	126	18,5
Polissage faces	3	0,4
Polissage tranche	78	11,5
Sciage	2	0,3
Total	680	100

Tableau 251 : Effectifs et pourcentages des techniques de finition des éléments de parure de l'ensemble du corpus.

Perforation	Effectif	Pourcentage
Aucune perfo	46	6,8
Manuelle	20	2,9
Martelage ou coulé	1	0,1
Mécanique	274	40,3
Perfo ind	98	14,4
Perfo manuelle?	24	3,5
Perforation mécanique?	126	18,5
Perforation mécanique et alésage?	89	13,1
Piquetage ?	1	0,1
Pression percussion	1	0,1
Total	680	100

Tableau 252 : Effectifs et pourcentages des techniques de perforation des éléments de parure de l'ensemble du corpus.

Nombre minimal de techniques	Effectif	Pourcentage
1-2T	75	11,0
3-4T	172	25,3
4-5T	377	55,4
5T	35	5,1
T Ind	21	3,1
Total	680	100

Tableau 253 : Effectifs et pourcentages du nombre minimal de techniques des éléments de parure de l'ensemble du corpus.

Nombre minimal action technique	Effectif	Pourcentage
1-4AT	88	12,9
4AT ou plus	101	14,9
5AT ou plus	348	51,2
6AT ou plus	66	9,7
7AT et plus	56	8,2
AT ind	21	3,1
Total	680	100

Tableau 254 : Effectifs et pourcentages du nombre minimal d'actions techniques des éléments de parure de l'ensemble du corpus.

1.7 Effectifs et pourcentages des degrés d'usure des objets du corpus

Tableau 255 : Effectifs et pourcentages des degrés d'usure des éléments de parure de l'ensemble du corpus.

Degré usure	Effectif	Pourcentage
Peu ou pas usé	153	22,5
Peu ou pas usé ?	16	2,4
Un peu usé	33	4,9
Un peu usé ?	13	1,9
Usé	78	11,5
Usé?	121	17,8
Usure indéterminée	266	39,1
Total	680	100

1.8 Variables et modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques des éléments de parure du corpus

ACM tout Objet

- *Effectif : 680 individus, tous types d'objets de parure*
- *Variables : 19 qualitatives*
- *Modalités regroupées :*

- Origine : indéterminée+ régionale + régionale-exogène = autre origine
- Gabarit : Gabarit 4 + gabarit 5 = gabarit 4 et 5
- Façonnage face : abrasion ? + applanissement face + polisssage + piquiettage + percussion = applanissement face, sciage + sciage ? = sciage ?,
- Façonnage tranche : fendage + sciage + aucun façonnage tranche = aucun, abrasion bloc + abrasion série = abrasion série, abrasion indiv + taille et abrasion + raclage + raclage et abrasion = abrasion individuelle
- Finition : polissage tranche et face + polissage face + incision = polissage face et tranche
- Perforation : manuelle + manuelle ? + piquetage + percussion = potentiellement manuelle
- Nombre AT min : 0-2AT + 1-2AT + 1-3AT + 2AT + 3-4AT + 3AT = 1-4AT, 4AT + 4AT ou plus = 4AT ou plus, 5AT + 5-6AT + 5-8AT + 5AT ou plus = 5 AT ou plus, 6AT + 6-8AT + 6-9AT = 6AT ou plus, 7AT + 7-8AT + 8AT = 7AT ou plus
- Nombre T min : 0-1T+ 1-2T+ 2T = 1-2T, 3-4T+3T =3-4T, 5-6T+5T+7T = 5T,
- Degré usure : peu ou pas usé + peu ou pas usé ? = potentiellement peu ou pas usé, un peu usé +un peu usé ? = un peu usé

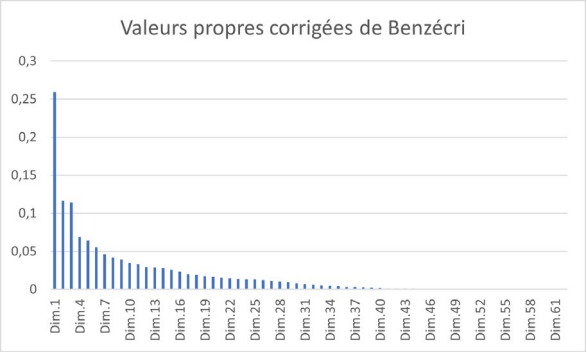


Figure 22 : Valeurs propres et pourcentage de variance de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 680 éléments de parure du corpus.

Cos2 des modalités de chaque élément de parure	Dim 1	Dim 2	Dim 3	Dim 4	Dim 5
Autres volumes	0,01	0	0	0,01	0,09
Volume anatomique	0,63	0,04	0	0	0,12
Volume géométrique	0,6	0,03	0	0	0,04
Objet fini	0,13	0	0	0,07	0,04
Objet non fini	0,13	0	0	0,07	0,04
Famille Coquille	0,15	0,04	0	0,52	0
Famille Os et dents	0,47	0,01	0	0,26	0,14
Famille Perforation centrée	0,58	0	0	0,02	0,04
Famille Perforation décentrée	0,07	0,01	0	0,05	0,39
Bivalve	0,03	0	0	0,02	0
Dents	0,44	0,01	0	0,24	0,13
Os long	0,03	0	0	0,01	0,01
Scaphopode	0,13	0,03	0	0,51	0
Section biconvexe et elliptique	0	0	0	0,02	0,07
Section biconvexe et quadrangulaire	0	0	0	0	0,01
Sections elliptique et circulaire	0	0,01	0	0	0,01
Sections elliptiques	0	0	0	0	0,02
Sections losangique et circulaire	0	0,11	0,05	0,01	0,02
Sections quadrangulaire	0	0	0	0	0,04
Sections quadrangulaire et subtriangulaire courbe	0	0	0	0	0
Sections quadrangulaire et biconvexe	0	0	0	0	0,01
Sections quadrangulaire et bilobée	0	0	0	0	0,01
Sections quadrangulaire et circulaire	0,27	0,18	0,2	0,01	0,07
Sections quadrangulaire et elliptique	0	0	0	0	0,01
Sections quadrangulaire et ovalaire	0,01	0,14	0,49	0,01	0
Sections quadrangulaire et polygonale	0,01	0	0	0	0,02
Sections quadrangulaire et subtriangulaire	0,05	0	0	0,01	0,11
Sections quadrangulaire et subtriangulaire courbe	0,01	0	0	0,01	0,05
Sections quadrangulaire et trilobée	0	0	0	0	0
Sections quadrangulaires	0,01	0	0	0,01	0,1
Sections semi-elliptique et circulaire	0	0	0	0	0
Sections subtriangulaire et circulaire	0,07	0,01	0	0,07	0,02
Sous-famille ind	0,02	0,28	0,09	0	0,01
Type Dentaliidae	0,13	0,03	0	0,51	0
Type Ebauche de pendeloque en canine de Canidae	0,12	0	0	0,06	0,02
Type Epais	0,02	0,05	0,01	0,03	0,06
Type Pendeloque de Pectinidae	0,03	0	0	0,02	0
Type Pendeloque de phalange distale oiseau (rapace ?)	0,03	0	0	0,01	0,01
Type Pendeloque en canine de Canidae	0,27	0,01	0	0,16	0,1
Type Pendeloque en incisive de Canidae	0,03	0	0	0,01	0,01
Type Pendeloque en incisive de Mustelidae	0,02	0	0	0,01	0
Type Plat	0,4	0	0	0,02	0
Gabarit 1	0,02	0,02	0	0,19	0
Gabarit 2	0,3	0,03	0	0	0,04
Gabarit 3	0	0,02	0	0,01	0,02
Gabarit 4 et 5	0,34	0,01	0	0,16	0,07
Gabarit ind	0,06	0,1	0,01	0,01	0
Sous.type Anneau	0	0,02	0	0	0
Sous.type Bracelet	0,01	0,14	0,07	0	0
Sous.type Brassard	0	0	0	0	0,04
Sous.type Disque	0	0	0	0	0
Sous.type Ebauche de pendeloque	0	0	0	0,02	0,07
Sous.type Ebauche de pendeloque en canine de Canidae	0,04	0	0	0,02	0,01
Sous.type Ebauche de pendeloque en canine de Canis familiaris	0,07	0	0	0,05	0,01
Sous.type Ebauche de perle à coche	0	0	0	0	0,01
Sous.type Ebauche objet plat quadrangulaire	0	0	0	0	0,01
Sous.type Hache pendeloque	0	0	0	0	0,01

Tableau 255 : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 680 éléments de parure du corpus : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation).

Sous.type Objet conique	0,03	0,01	0	0,02	0,02
Sous.type Objet plat biconvexe	0	0	0	0	0,01
Sous.type Pendeloque bilobée	0	0	0	0	0,01
Sous.type Pendeloque circulaire	0,01	0	0	0	0
Sous.type Pendeloque de Pectinidae	0,03	0	0	0,02	0
Sous.type Pendeloque de phalange distale oiseau (rapace ?)	0,03	0	0	0,01	0,01
Sous.type Pendeloque ellipsoïdale	0	0	0	0	0,04
Sous.type Pendeloque elliptique	0	0	0	0	0,01
Sous.type Pendeloque en canine de Canidae	0,18	0	0	0,11	0,06
Sous.type Pendeloque en canine de Canis familiaris	0,03	0	0	0,02	0,01
Sous.type Pendeloque en canine de Vulpes vulpes	0,06	0	0	0,03	0,02
Sous.type Pendeloque en griffe	0	0	0	0	0,01
Sous.type Pendeloque en incisive de Canis familiaris	0,03	0	0	0,01	0,01
Sous.type Pendeloque en incisive de Meles meles	0,02	0	0	0,01	0
Sous.type Pendeloque quadrangulaire courbe	0	0	0	0	0,05
Sous.type Pendeloque quadrangulaire droite	0	0	0	0,01	0,05
Sous.type Pendeloque subtriangulaire	0,03	0	0	0,01	0,08
Sous.type Pendeloque subtriangulaire courbe	0,01	0	0	0	0,04
Sous.type Perforation en V	0	0	0	0	0
Sous.type Perle à coche	0	0	0	0	0
Sous.type Perle biconique	0	0,11	0,05	0,01	0,02
Sous.type Perle conique longue	0,03	0	0	0,06	0
Sous.type Perle cylindrique	0	0	0	0	0
Sous.type Perle discoïde	0,27	0,19	0,18	0	0,07
Sous.type Perle ellipsoïdale haute	0	0	0	0	0
Sous.type Perle ellipsoïdale régulière	0	0,01	0	0	0,01
Sous.type Perle irrégulière	0,01	0,14	0,49	0,01	0
Sous.type Perle ovoïde	0	0	0	0	0
Sous.type Perle prismatique	0,01	0	0	0	0,02
Sous.type Perle trilobée	0	0	0	0	0
Sous.type Sous-type indéterminé	0,01	0,15	0,04	0	0,01
Sous.type Support de pendeloque subtriangulaire ?	0,03	0	0	0	0,04
Sous.type Support de perle conique ou perle en Antalis inaequicostata	0,04	0,01	0	0,16	0
Sous.type Support de perle conique ou perle en Antalis vulgaris	0,04	0,01	0	0,16	0
Sous.type Support de perle conique ou perle en dentale	0,05	0,02	0	0,2	0
Matières dures animales	0,19	0,17	0,12	0	0,11
Roches et minéraux	0,19	0,17	0,12	0	0,11
Sous catégorie Bois animal	0	0	0	0	0,04
Sous catégorie Coquille	0,01	0,15	0,16	0,02	0,15
Sous catégorie Métal	0,03	0,54	0,23	0,02	0,01
Sous catégorie Minéral	0,01	0,18	0,53	0	0,01
Sous catégorie Os et dents	0,39	0,01	0	0,07	0
Sous catégorie Pierre indéterminée	0	0	0	0	0
Sous catégorie Roche métamorphique	0,09	0	0,05	0	0,05
Sous catégorie Roche sédimentaire	0,01	0	0,01	0,01	0,06
Détermination précise Antalis inaequicostata	0,04	0,01	0	0,16	0
Détermination précise Antalis vulgaris	0,04	0,01	0	0,16	0
Détermination précise Bois animal	0	0	0	0	0,04
Détermination précise Calcaire	0,01	0	0,01	0,01	0,08
Détermination précise Calcite	0	0	0	0	0
Détermination précise Canine de Canidé	0,19	0,01	0	0,11	0,06
Détermination précise Canine de familiaris	0,1	0	0	0,06	0,03
Détermination précise Canine de vulpes	0,09	0	0	0,05	0,03
Détermination précise Charonia Lampas	0	0	0	0	0,05
Détermination précise Conus	0,03	0,01	0	0,02	0,02
Détermination précise Coquillage indéterminé	0,01	0	0	0	0,04
Détermination précise Coquille	0	0	0	0	0
Détermination précise Coquille indéterminée	0,02	0,12	0,21	0,01	0,07

Tableau 255 (suite) : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 680 éléments de parure du corpus : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation).

Détermination précise Cuivre	0,01	0,24	0,11	0	0
Détermination précise Cypraeidae	0,03	0	0	0	0,05
Détermination précise Défense de suidé	0,01	0	0	0	0,04
Détermination précise Dent	0	0	0	0	0,01
Détermination précise Dentale	0,08	0,02	0	0,21	0
Détermination précise Galet?	0,01	0	0	0	0
Détermination précise Grès	0	0	0	0	0,04
Détermination précise Griffe de rapace	0,03	0	0	0,01	0,01
Détermination précise Incisive de familiaris	0,03	0	0	0,01	0,01
Détermination précise Incisive de Meles ? (Blaireau)	0,02	0	0	0,01	0
Détermination précise Lignite	0	0	0	0	0
Détermination précise Micaschiste	0	0	0	0	0
Détermination précise Or	0,01	0,31	0,12	0,02	0,03
Détermination précise Os indéterminé	0,02	0,01	0	0,02	0,05
Détermination précise Pectinidae	0,03	0	0	0,02	0
Détermination précise Pierre indéterminée	0	0	0	0,01	0
Détermination précise Pyroxénite sodique	0	0	0	0	0,01
Détermination précise Quartz hyalin	0,01	0,01	0	0,02	0,11
Détermination précise Roche verte	0	0	0	0	0,01
Détermination précise Serpentinite	0	0	0	0	0,01
Détermination précise Stéatite	0,02	0	0,01	0	0
Détermination précise Stéatite S1	0	0	0	0	0
Détermination précise Stéatite S2	0,03	0,01	0,02	0	0,04
Détermination précise Stéatite S3	0	0	0	0	0
Détermination précise Stéatite S4	0,01	0	0	0	0,01
Détermination précise Stéatite S5-S6	0,02	0	0,01	0	0,03
Détermination précise Turquoise	0,01	0,14	0,49	0,01	0
Détermination précise Variscite	0,01	0,02	0,05	0	0
Détermination précise Vertèbre	0,05	0,02	0	0,01	0
Exogène	0,25	0,01	0,01	0	0
Locale	0,26	0,01	0,01	0	0,01
Origine autre	0	0	0	0	0,02
Aucun débitage	0,51	0,07	0,03	0,11	0,07
Deb ind	0,05	0,05	0,24	0,05	0,04
Percussion ?	0,02	0,12	0,2	0,01	0,09
Sciage?	0,04	0	0	0,01	0,04
Façonnage faces Abrasion	0	0,05	0,28	0,02	0,02
Façonnage faces Abrasion ?	0	0	0	0	0
Façonnage faces Aplanissement faces	0,02	0	0	0	0,01
Façonnage faces Aucun façonnage	0,44	0,06	0	0,13	0,01
Façonnage faces F. face indéterminé	0	0,01	0,12	0,01	0,13
Façonnage faces Martelage	0,02	0,35	0,15	0,02	0,02
Façonnage faces Martelage ou coulé	0,01	0,14	0,07	0	0
Façonnage faces Moulage	0	0,05	0,02	0	0
Façonnage faces Percussion	0	0	0	0,03	0,12
Façonnage faces Piquettage?	0	0	0	0	0,01
Façonnage faces Polissage	0,01	0	0	0	0,01
Façonnage faces Sciage ?	0,09	0,02	0,04	0	0,12
Façonnage faces Sciage ? Abrasion	0	0	0	0,01	0
Façonnage tranche Abrasion en série	0,1	0,21	0,27	0	0,01
Façonnage tranche Abrasion indiv	0,01	0,18	0,51	0	0,01
Façonnage tranche Abrasion individuelle ?	0,01	0	0,01	0,01	0,07
Façonnage tranche Aucun faç tranche	0,7	0,01	0	0,02	0,02
Façonnage tranche Enroulage	0,01	0,14	0,06	0,01	0
Façonnage tranche F. tranche indéterminé	0	0,01	0,01	0	0,11
Façonnage tranche Fendage	0,01	0	0	0	0,04
Façonnage tranche Martelage ou coulé	0,01	0,14	0,07	0	0
Façonnage tranche Moulage	0	0,05	0,02	0	0

Tableau 255 (suite) : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 680 éléments de parure du corpus : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation).

Sous catégorie Métal	0,03	0,05	0,37	0,02	0,25
Sous catégorie Minéral	0,02	0,04	0,04	0,38	0
Sous catégorie Os et dents	0,23	0,28	0,14	0,01	0,03
Sous catégorie Pierre indéterminée	0	0	0	0	0,01
Sous catégorie Roche métamorphique	0,37	0,05	0	0	0,25
Sous catégorie Roche sédimentaire	0,08	0,03	0	0,05	0
Exogène	0,41	0,08	0,03	0,16	0,02
Locale	0,47	0,04	0,01	0,1	0,02
Origine autre	0,02	0,01	0,01	0,01	0
Aucun débitage	0,23	0,02	0,46	0,07	0
Deb ind	0,22	0,03	0,19	0,1	0,01
Percussion ?	0,02	0,07	0,05	0,41	0,01
Sciage?	0,02	0	0,03	0,04	0,06
Façonnage faces Abrasion	0,01	0,29	0	0,09	0
Façonnage faces Aplanissement faces	0,02	0	0	0	0
Façonnage faces Aucun façonnage	0,47	0,12	0,08	0	0,03
Façonnage faces F, face indéterminé	0,34	0,04	0	0	0,14
Façonnage faces Martelage	0,02	0,04	0,2	0,01	0,08
Façonnage faces Martelage ou coulé	0,01	0,01	0,13	0,01	0,12
Façonnage faces Moulage	0,01	0	0,05	0	0,07
Façonnage faces Percussion	0,02	0,07	0,07	0,52	0,02
Façonnage faces Piquettage?	0,01	0,02	0,01	0,06	0
Façonnage faces Polissage	0	0	0	0,07	0,01
Façonnage tranche Abrasion indiv	0,15	0,14	0,04	0,11	0
Façonnage tranche Aucun faç tranche	0,67	0,03	0	0,03	0,01
Façonnage tranche Enroulage	0,02	0,06	0,15	0,02	0,04
Façonnage tranche F, tranche indéterminé	0,18	0,06	0	0,01	0,04
Façonnage tranche Fendage	0	0,02	0	0,01	0,01
Façonnage tranche Martelage ou coulé	0,01	0,01	0,13	0,01	0,12
Façonnage tranche Moulage	0,01	0	0,05	0	0,07
Façonnage tranche Percussion	0,02	0,07	0,07	0,52	0,02
Façonnage tranche Raclage	0	0,02	0	0,01	0,02
Façonnage tranche Raclage + abrasion	0,02	0	0	0	0,01
Façonnage tranche Sciage ?	0,01	0	0,01	0	0,05
Aucune perfo	0,14	0,3	0,01	0,02	0,05
Mécanique	0,01	0,08	0,01	0,06	0,03
Perfo ind	0,25	0	0	0,04	0,08
Perfo potentiellement manuelle	0,09	0,04	0,03	0,02	0,08
Finition Aucune finition	0,71	0,01	0,01	0	0
Finition Fin ind	0,13	0,08	0,11	0	0,01
Finition Polissage	0,33	0,13	0,03	0	0,01
1-4AT	0,31	0	0,05	0,01	0,04
4AT ou plus	0,13	0,26	0,02	0,06	0,01
AT ind	0,09	0,26	0,21	0,03	0,02
1-2T	0,54	0	0,01	0,01	0
3-4T	0,2	0,09	0,11	0,02	0,02
Plus de 4T	0,07	0,02	0,03	0,04	0,07
T Ind	0,07	0,23	0,13	0,02	0
Potentiellement peu ou pas usé	0,01	0,01	0,13	0,17	0,02
Usé?	0,03	0,11	0,03	0,04	0,01

Tableau 255 (suite) : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 680 éléments de parure du corpus : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation).

ACM tout objet sans ceux en métal

- *Effectif : 675 individus, sans objets en métal*
- *Variables : 19 qualitatives*
- *Modalités regroupées :*

  - Origine : indéterminée+ régionale + régionale-exogène = autre origine
  - Gabarit : Gabarit 4 + gabarit 5 = gabarit 4 et 5
  - Façonnage face : abrasion ? + applanissement face + polisssage + piquiettage + percussion = applanissement face, sciage + sciage ? = sciage ?,
  - Façonnage tranche : fendage + sciage + aucun façonnage tranche = aucun, abrasion bloc + abrasion série = abrasion série, abrasion indiv + taille et abrasion + raclage + raclage et abrasion = abrasion individuelle
  - Finition : polissage tranche et face + polissage face + incision = polissage face et tranche
  - Perforation : manuelle + manuelle ? + piquetage + percussion = potentiellement manuelle
  - Nombre AT min : 0-2AT + 1-2AT + 1-3AT + 2AT + 3-4AT + 3AT = 1-4AT, 4AT + 4AT ou plus = 4AT ou plus, 5AT + 5-6AT + 5-8AT + 5AT ou plus = 5 AT ou plus, 6AT + 6-8AT + 6-9AT = 6AT ou plus, 7AT + 7-8AT + 8AT = 7AT ou plus
  - Nombre T min : 0-1T+ 1-2T+ 2T = 1-2T, 3-4T+3T =3-4T, 5-6T+5T+7T = 5T,
  - Degré usure : peu ou pas usé + peu ou pas usé ? = potentiellement peu ou pas usé, un peu usé +un peu usé ? = un peu usé

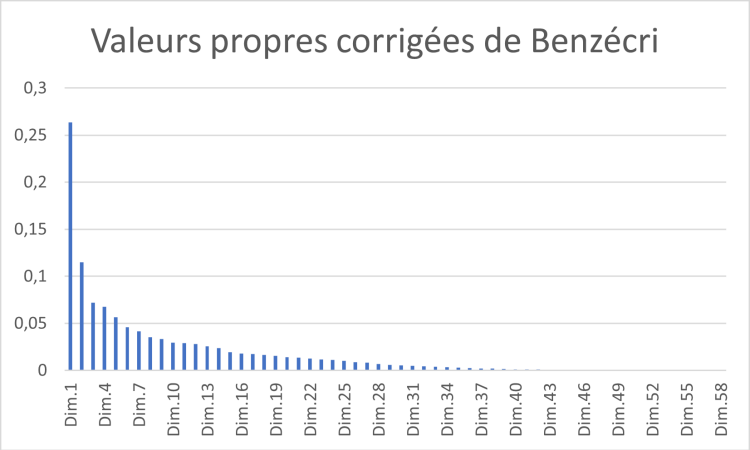


Figure 23 : Valeurs propres et pourcentage de variance de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 675 éléments de parure du corpus (sans les objets en métal).

Cos2 des modalités de chaque élément de parure sauf ceux en métal	Dim 1	Dim 2	Dim 3	Dim 4	Dim 5
Autres volumes	0,01	0	0,02	0,08	0,01
Volume anatomique	0,66	0	0,01	0,11	0
Volume géométrique	0,62	0	0	0,04	0,01
Objet fini	0,13	0	0,08	0,01	0
Objet non fini	0,13	0	0,08	0,01	0
Famille Coquille	0,16	0,01	0,53	0,01	0,01
Famille Os et dents	0,5	0	0,17	0,22	0
Famille Perforation centrée	0,6	0	0,03	0,04	0,01
Famille Perforation décentrée	0,07	0,01	0,12	0,35	0,01
Bivalve	0,03	0	0,02	0	0
Dents	0,46	0	0,16	0,2	0
Os long	0,03	0	0,01	0,01	0
Scaphopode	0,13	0,01	0,52	0,01	0,01
Section biconvexe et elliptique	0	0	0,03	0,04	0
Section biconvexe et quadrangulaire	0	0	0	0,01	0
Sections elliptique et circulaire	0	0	0	0,04	0,05
Sections elliptiques	0	0	0,01	0,03	0,03
Sections losangique et circulaire	0	0	0	0,07	0,05
Sections quadrangulaire	0	0	0,01	0,06	0,03
Sections quadrangulaire et subtriangulaire courbe	0	0	0	0	0
Sections quadrangulaire et biconvexe	0	0	0	0,01	0
Sections quadrangulaire et bilobée	0	0	0	0,01	0
Sections quadrangulaire et circulaire	0,25	0,37	0	0,1	0
Sections quadrangulaire et elliptique	0	0	0,01	0,01	0
Sections quadrangulaire et ovalaire	0	0,62	0,01	0	0,11
Sections quadrangulaire et polygonale	0,01	0	0,01	0,01	0
Sections quadrangulaire et subtriangulaire	0,05	0	0,03	0,09	0
Sections quadrangulaire et subtriangulaire courbe	0,01	0	0,01	0,03	0
Sections quadrangulaire et trilobée	0	0	0	0	0,02
Sections quadrangulaires	0,01	0,01	0,03	0,08	0
Sections semi-elliptique et circulaire	0	0	0	0	0
Sections subtriangulaire et circulaire	0,07	0	0,07	0,03	0
Sous-famille ind	0	0	0,01	0,01	0
Type Dentaliidae	0,13	0,01	0,52	0,01	0,01
Type Ebauche de pendeloque en canine de Canidae	0,12	0	0,04	0,04	0
Type Epais	0,01	0	0	0,13	0,08
Type Pendeloque de Pectinidae	0,03	0	0,02	0	0
Type Pendeloque de phalange distale oiseau (rapace ?)	0,03	0	0,01	0,01	0
Type Pendeloque en canine de Canidae	0,29	0	0,1	0,16	0
Type Pendeloque en incisive de Canidae	0,03	0	0,01	0,02	0
Type Pendeloque en incisive de Mustelidae	0,02	0	0,01	0	0,01
Type Plat	0,39	0	0,01	0	0,05
Gabarit 1	0,02	0,01	0,2	0	0,02
Gabarit 2	0,28	0,01	0	0,07	0,05
Gabarit 3	0	0,02	0	0,03	0,02
Gabarit 4 et 5	0,34	0	0,21	0,03	0,01
Gabarit ind	0,04	0,01	0,02	0,01	0
Sous.type Anneau	0	0	0	0	0,01
Sous.type Brassard	0	0	0,01	0,06	0,03
Sous.type Disque	0	0	0	0	0
Sous.type Ebauche de pendeloque	0	0	0,03	0,04	0
Sous.type Ebauche de pendeloque en canine de Canidae	0,04	0	0,01	0,01	0
Sous.type Ebauche de pendeloque en canine de Canis familiaris	0,08	0	0,03	0,03	0
Sous.type Ebauche de perle à coche	0	0	0	0	0
Sous.type Ebauche objet plat quadrangulaire	0	0	0	0,01	0
Sous.type Hache pendeloque	0	0	0	0,01	0
Sous.type Objet conique	0,04	0	0,02	0,02	0

Tableau 256 : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 675 éléments de parure du corpus (sans les objets en métal) : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation).

Sous.type Objet plat biconvexe	0	0	0	0,01	0
Sous.type Pendeloque bilobée	0	0	0	0,01	0
Sous.type Pendeloque circulaire	0,01	0	0	0	0
Sous.type Pendeloque de Pectinidae	0,03	0	0,02	0	0
Sous.type Pendeloque de phalange distale oiseau (rapace ?)	0,03	0	0,01	0,01	0
Sous.type Pendeloque ellipsoïdale	0	0	0,01	0,05	0,02
Sous.type Pendeloque elliptique	0	0	0,01	0,01	0
Sous.type Pendeloque en canine de Canidae	0,19	0	0,07	0,11	0
Sous.type Pendeloque en canine de Canis familiaris	0,03	0	0,01	0,02	0
Sous.type Pendeloque en canine de Vulpes vulpes	0,07	0	0,02	0,03	0
Sous.type Pendeloque en griffe	0	0	0	0,01	0
Sous.type Pendeloque en incisive de Canis familiaris	0,03	0	0,01	0,02	0
Sous.type Pendeloque en incisive de Meles meles	0,02	0	0,01	0	0,01
Sous.type Pendeloque quadrangulaire courbe	0	0	0,01	0,05	0
Sous.type Pendeloque quadrangulaire droite	0	0,01	0,02	0,03	0
Sous.type Pendeloque subtriangulaire	0,03	0	0,02	0,06	0
Sous.type Pendeloque subtriangulaire courbe	0,01	0	0,01	0,03	0
Sous.type Perforation en V	0	0	0	0	0
Sous.type Perle à coche	0	0	0	0	0
Sous.type Perle biconique	0	0	0	0,07	0,05
Sous.type Perle conique longue	0,03	0	0,06	0,01	0
Sous.type Perle cylindrique	0	0	0	0	0
Sous.type Perle discoïde	0,25	0,37	0	0,1	0
Sous.type Perle ellipsoïdale haute	0	0	0	0	0,01
Sous.type Perle ellipsoïdale régulière	0	0	0	0,04	0,04
Sous.type Perle irrégulière	0	0,62	0,01	0	0,11
Sous.type Perle ovoïde	0	0	0	0	0
Sous.type Perle prismatique	0,01	0	0,01	0,01	0
Sous.type Perle trilobée	0	0	0	0	0,02
Sous.type Sous-type indéterminé	0	0	0,01	0,01	0
Sous.type Support de pendeloque subtriangulaire ?	0,03	0	0,01	0,03	0
Sous.type Support de perle conique ou perle en Antalis inaequicostata	0,04	0	0,17	0	0
Sous.type Support de perle conique ou perle en Antalis vulgaris	0,04	0	0,15	0,01	0,01
Sous.type Support de perle conique ou perle en dentale	0,05	0	0,2	0	0
Matières dures animales	0,21	0,26	0	0,06	0,32
Roches et minéraux	0,21	0,26	0	0,06	0,32
Sous catégorie Bois animal	0	0	0,01	0,05	0,02
Sous catégorie Coquille	0,01	0,3	0,02	0,09	0,36
Sous catégorie Minéral	0,01	0,71	0	0	0,13
Sous catégorie Os et dents	0,41	0	0,04	0,01	0
Sous catégorie Pierre indéterminée	0	0	0	0	0
Sous catégorie Roche métamorphique	0,09	0,04	0	0,01	0,25
Sous catégorie Roche sédimentaire	0,01	0	0	0,05	0,21
Détermination précise Antalis inaequicostata	0,04	0	0,17	0	0
Détermination précise Antalis vulgaris	0,04	0	0,15	0,01	0,01
Détermination précise Bois animal	0	0	0,01	0,05	0,02
Détermination précise Calcaire	0,01	0,01	0	0,06	0,2
Détermination précise Calcite	0	0	0	0,01	0
Détermination précise Canine de Canidé	0,2	0	0,07	0,1	0
Détermination précise Canine de familiaris	0,11	0	0,04	0,05	0
Détermination précise Canine de vulpes	0,1	0	0,03	0,05	0
Détermination précise Charonia Lampas	0	0	0,01	0,05	0
Détermination précise Conus	0,03	0	0,02	0,02	0
Détermination précise Coquillage indéterminé	0,01	0	0	0,03	0
Détermination précise Coquille	0	0	0	0	0
Détermination précise Coquille indéterminée	0,02	0,33	0,01	0,02	0,46
Détermination précise Cypraeidae	0,03	0	0,01	0,04	0
Détermination précise Défense de suidé	0,01	0	0,01	0,03	0

Tableau 256 (Suite) : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 675 éléments de parure du corpus (sans les objets en métal) : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation).

Détermination précise Dent	0	0	0	0,01	0
Détermination précise Dentale	0,08	0	0,22	0,01	0
Détermination précise Galet?	0,01	0	0	0	0
Détermination précise Grès	0	0	0,01	0,06	0,03
Détermination précise Griffe de rapace	0,03	0	0,01	0,01	0
Détermination précise Incisive de familiaris	0,03	0	0,01	0,02	0
Détermination précise Incisive de Meles ? (Blaireau)	0,02	0	0,01	0	0,01
Détermination précise Lignite	0	0	0	0	0
Détermination précise Micaschiste	0	0	0	0	0
Détermination précise Os indéterminé	0,02	0,01	0,03	0,04	0
Détermination précise Pectinidae	0,03	0	0,02	0	0
Détermination précise Pierre indéterminée	0	0	0,01	0	0
Détermination précise Pyroxénite sodique	0	0	0,01	0,01	0
Détermination précise Quartz hyalin	0,01	0,01	0,04	0,08	0
Détermination précise Roche verte	0	0	0	0,01	0
Détermination précise Serpentinite	0	0	0	0,01	0,01
Détermination précise Stéatite	0,02	0	0	0,01	0,09
Détermination précise Stéatite S1	0	0	0	0	0
Détermination précise Stéatite S2	0,03	0,03	0	0,03	0,04
Détermination précise Stéatite S3	0	0	0	0	0
Détermination précise Stéatite S4	0,01	0	0	0	0,02
Détermination précise Stéatite S5-S6	0,01	0,01	0	0,02	0,02
Détermination précise Turquoise	0	0,62	0,01	0	0,11
Détermination précise Variscite	0,01	0,07	0	0	0,02
Détermination précise Vertèbre	0,06	0	0,03	0	0
Exogène	0,27	0	0	0	0,16
Locale	0,28	0	0	0	0,14
Origine autre	0	0	0	0,02	0,01
Aucun débitage	0,54	0	0,13	0,11	0
Deb ind	0,04	0,28	0,05	0,01	0,43
Percussion ?	0,02	0,32	0,01	0,03	0,45
Sciage?	0,04	0	0,01	0,04	0
Façonnage faces Abrasion	0	0,33	0,01	0,03	0
Façonnage faces Abrasion ?	0	0	0	0	0
Façonnage faces Aplanissement faces	0,02	0	0	0	0,13
Façonnage faces Aucun façonnage	0,46	0,01	0,15	0,01	0
Façonnage faces F. face indéterminé	0	0,11	0,03	0,14	0,01
Façonnage faces Percussion	0	0,01	0,04	0,07	0
Façonnage faces Piquettage?	0	0	0,01	0,01	0
Façonnage faces Polissage	0,01	0	0,01	0,01	0
Façonnage faces Sciage ?	0,08	0,06	0	0,09	0,12
Façonnage faces Sciage ? Abrasion	0	0	0,01	0	0,01
Façonnage tranche Abrasion en série	0,09	0,47	0	0,02	0,05
Façonnage tranche Abrasion indiv	0	0,7	0	0	0,11
Façonnage tranche Abrasion individuelle ?	0,01	0,01	0	0,06	0,2
Façonnage tranche Aucun faç tranche	0,72	0	0,03	0,01	0
Façonnage tranche F. tranche indéterminé	0	0	0,02	0,17	0,09
Façonnage tranche Fendage	0,01	0	0,01	0,03	0
Façonnage tranche Percussion	0	0,01	0,04	0,07	0
Façonnage tranche Raclage	0	0	0,01	0,01	0
Façonnage tranche Raclage + abrasion	0	0	0	0	0,01
Façonnage tranche Sciage ?	0,01	0	0	0,03	0
Aucune perfo	0,26	0,01	0,21	0,01	0
Mécanique	0,02	0,35	0	0	0,03
Perfo ind	0	0,02	0,05	0,09	0,02
Perfo potentiellement manuelle	0,09	0,01	0,02	0	0,02
Perforation mécanique?	0,04	0,15	0	0,01	0,02
Perforation mécanique et alésage?	0,04	0,01	0	0,07	0,12

Tableau 256 (Suite) : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 675 éléments de parure du corpus (sans les objets en métal) : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation).

Aucune finition	0,3	0,3	0,06	0	0,05
Fin ind	0	0,11	0,02	0,08	0,02
Pol tranche et faces	0,06	0,02	0	0,04	0,21
Polissage?	0,01	0,11	0	0,02	0,15
Polissage tranche	0,03	0,03	0	0,04	0,06
1-4AT	0,51	0	0,03	0,01	0,01
4 ou plus	0,01	0,22	0,01	0,01	0,25
5AT ou plus	0,16	0,03	0	0,12	0,18
6AT ou plus	0	0,23	0	0,01	0,03
7AT et plus	0,01	0,21	0	0	0,04
AT ind	0,02	0	0,02	0,23	0,12
1-2T	0,64	0	0,02	0	0
3-4T	0,01	0,37	0	0,01	0
4-5T	0,18	0,37	0	0,08	0
5T	0,01	0,07	0	0	0,02
T ind	0,03	0	0,01	0,03	0
T Ind	0,01	0	0,01	0,2	0,13
Potentiellement peu ou pas usé	0	0,05	0,03	0	0
Potentiellement un peu usé	0	0,01	0	0,01	0,05
Usé	0,01	0,05	0	0	0,02
Usé?	0	0,04	0	0	0
Usure indéterminée	0,01	0	0,01	0	0

Tableau 256 (Suite) : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 675 éléments de parure du corpus (sans les objets en métal) : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation).

ACM par association sous-type/matière selon le site

- *Effectif : 85 individus,*
- *Variables : 19 qualitatives*
- *Modalités regroupées :*

  - Origine : indéterminée+ régionale + régionale-exogène+régionale-locale = autre origine
  - Couleur : blanc+ beige+blanc-beige= blanc-beige
  - Aptitude à la transformation : moyen+difficile+difficile?=difficile, facile+facile?=facile
  - Gabarit : Gabarit 1+Gabarit 1 et 2+Gabarit2= Gabarit 1 et 2, Gabarit 4 + gabarit 5 = gabarit 4 et 5
  - Homogénéité diamètre : hétérogène + hétérogène ? + peu homogène + peu homogène ? = plus ou moins hétérogène, homogène + homogène ? = homogène, très homogène + particulièrement homogène + très homogène ? = particulièrement homogène
  - Façonnage face : abrasion ? + applanissement face + polisssage + piquiettage + percussion = applanissement face, sciage + sciage ? = sciage ?,
  - Façonnage tranche : fendage + sciage + aucun façonnage tranche = aucun, abrasion bloc + abrasion série = abrasion série, abrasion indiv + taille et abrasion + raclage + raclage et abrasion = abrasion individuelle
  - Finition : polissage tranche et face + polissage face + incision = polissage face et tranche
  - Perforation : manuelle + manuelle ? + piquetage + percussion = manuelle, naturelle+alésage+aucune+pas de perçage=pas de perçage, perfo ind + peut-être perfo mecanique= perfo ind.
  - Nombre Technique : 0-1T+ 1-2T+ 2T = 0-2T, 2-3T+ 2-4T+ 3T= 2-4T, sup2 + sup3 = sup3, sup5+sup7+5-6T= sup5
  - Degré usure : varié + les 2 + globalement peu ou pas usé = varié, usé + usé? = usé?

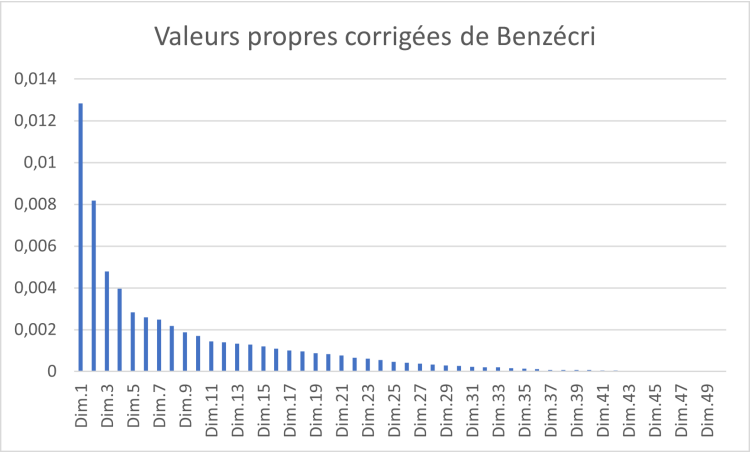


Figure 24 : Valeurs propres et pourcentage de variance de l'ACM comparant les différentes caractéristiques des associations sous-type/matière de chaque site.

Cos2 des modalités de chaque association sous-types/matière	Dim 1	Dim 2	Dim 3	Dim 4	Dim 5
Autres volumes	0,04	0	0,08	0,02	0,02
Volume anatomique	0,36	0,17	0,3	0,02	0,01
Volume géométrique	0,38	0,13	0,08	0	0
Objet fini	0,09	0	0,05	0	0
Objet non fini	0,09	0	0,05	0	0
Famille Coquille	0,03	0,1	0	0,46	0,03
Famille Os et dents	0,33	0,08	0,42	0,06	0
Famille Perforation centrée	0,47	0,03	0,03	0,03	0,01
Famille Perforation décentrée	0,12	0,01	0,34	0,09	0
Dents	0,06	0,04	0,13	0,05	0
Sections elliptique et circulaire	0,17	0	0,07	0,01	0,16
Sections elliptiques	0	0,02	0	0	0
Sections quadrangulaire et circulaire	0,33	0,07	0,01	0	0,11
Sections quadrangulaire et elliptique	0	0	0	0	0
Sections quadrangulaire et polygonale	0	0,04	0	0	0,03
Sections quadrangulaire et trilobée	0,01	0,01	0	0	0,03
Sections subtriangulaire et circulaire	0	0,01	0	0,11	0,01
Sous-famille ind	0,01	0,26	0,05	0,04	0,08
Type Dentaliidae	0,01	0,07	0	0,29	0,02
Type Ebauche de pendeloque en canine de Canidae	0,07	0,01	0,03	0	0
Type Epais	0,02	0,04	0	0,04	0,25
Type Pendeloque de Pectinidae	0,03	0,03	0,01	0,17	0,01
Type Pendeloque de phalange distale oiseau (rapace ?)	0,05	0	0,05	0,01	0
Type Pendeloque en canine de Canidae	0,1	0,08	0,22	0,06	0
Type Pendeloque en incisive de Canidae	0,05	0,01	0,03	0,01	0,01
Type Pendeloque en incisive de Mustelidae	0,04	0	0,1	0	0,03
Type Plat	0,06	0,01	0,19	0,11	0,18
Type Type ind.	0	0,23	0,04	0,05	0,05
Sous.type Anneau	0	0,01	0	0	0,01
Sous.type Bouton à perforation en V	0,01	0	0	0,01	0
Sous.type Bracelet	0	0,03	0,01	0,02	0,01
Sous.type Brassard	0	0	0,01	0	0,02
Sous.type Disque	0	0	0	0	0,04
Sous.type Ebauche de pendeloque	0	0,03	0,01	0	0
Sous.type Ebauche de pendeloque en canine de canidae	0,07	0,01	0,03	0	0
Sous.type Ebauche de perle prismatique	0	0,04	0	0	0,03
Sous.type Ebauche objet plat quadrangulaire	0,01	0	0,03	0	0
Sous.type Hache-pendeloque	0	0,01	0	0	0,02
Sous.type Objet conique	0,01	0,01	0,02	0	0
Sous.type Objet plat biconvexe	0,01	0	0,04	0	0,01
Sous.type Pendeloque bilobée	0,01	0	0,01	0	0
Sous.type Pendeloque circulaire	0,01	0	0,02	0,02	0,01
Sous.type Pendeloque de Pectinidae	0,03	0,03	0,01	0,17	0,01
Sous.type Pendeloque ellipsoïdale	0,01	0	0,04	0	0,03
Sous.type Pendeloque elliptique	0	0,01	0,01	0,01	0,02
Sous.type Pendeloque en canine de canidae	0,1	0,08	0,22	0,06	0
Sous.type Pendeloque en griffe	0	0	0,01	0,01	0,01
Sous.type Pendeloque en incisive de canidae	0,05	0,01	0,03	0,01	0,01
Sous.type Pendeloque en incisive de mustelidae	0,04	0	0,1	0	0,03

Tableau 257 : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques des associations sous-type/matière de chaque site : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation).

Sous.type Pendeloque en phalange distale de rapace	0,05	0	0,05	0,01	0
Sous.type Pendeloque quadrangulaire courbe	0	0	0,04	0	0
Sous.type Pendeloque quadrangulaire droite	0	0,03	0,01	0	0
Sous.type Pendeloque subtriangulaire	0,05	0,01	0,06	0,02	0
Sous.type Pendeloque subtriangulaire courbe	0,02	0	0,03	0,01	0
Sous.type Perle à coche	0	0	0	0,01	0
Sous.type Perle biconique	0	0,04	0,02	0	0,03
Sous.type Perle conique	0	0,03	0	0,19	0,02
Sous.type Perle cylindrique	0	0	0	0	0,01
Sous.type Perle discoïde	0,43	0,13	0,01	0,01	0,08
Sous.type Perle ellipsoïdale haute	0	0,02	0	0	0,04
Sous.type Perle ellipsoïdale régulière	0,05	0	0,01	0	0,16
Sous.type Perle irrégulière	0,01	0	0	0	0
Sous.type Perle ovoïde	0	0	0	0	0,02
Sous.type Perle prismatique	0	0,04	0	0,01	0,01
Sous.type Perle subsphérique	0,01	0	0	0	0
Sous.type Perle trilobée	0,01	0,01	0	0	0,03
Sous.type Sous-type indéterminé	0,01	0,26	0,05	0,04	0,08
Sous.type Support de pendeloque subtriangulaire ?	0,03	0	0,06	0	0
Sous.type Support de perle conique ou perle en dentale	0,01	0,07	0	0,29	0,02
Catégorie indéterminée	0,01	0	0	0	0,18
Matières dures animales	0,44	0,26	0,04	0	0,01
Roches et minéraux	0,4	0,26	0,04	0	0,04
Sous catégorie Bois animal	0,01	0	0,04	0	0,03
Sous catégorie Coquille	0,03	0,15	0,16	0,21	0
Sous catégorie Métal	0,01	0,21	0,06	0,07	0,02
Sous catégorie Minéral	0	0,3	0	0,01	0,01
Sous catégorie Os et dents	0,4	0,07	0,03	0,13	0,01
Sous catégorie Pierre indéterminé	0	0	0,02	0,02	0,01
Sous catégorie Roche métamorphique	0,33	0	0,02	0,05	0,21
Sous catégorie Roche sédimentaire	0,04	0,01	0	0	0,16
Sous catégorie Sous-catégorie indéterminée	0,01	0	0	0	0,18
Matière Bois animal indéterminé	0,01	0	0,04	0	0,03
Matière Calcaire	0,04	0,02	0	0	0,15
Matière Calcite	0	0,01	0	0	0,01
Matière Canine de Canidé	0,17	0,09	0,24	0,06	0
Matière Charonia lampas	0	0	0,04	0	0
Matière Conus	0	0	0,01	0	0
Matière Coquille indéterminée	0	0,05	0,12	0	0,02
Matière Cuivre	0,01	0,14	0,04	0,05	0,02
Matière Cypraeidae	0,03	0	0,05	0,01	0
Matière Défense de suidé	0,02	0	0,03	0,01	0
Matière Dent	0,02	0	0,01	0	0
Matière Dentale	0,01	0,09	0	0,46	0,03
Matière Galet?	0,01	0	0,02	0,02	0,01
Matière Grès	0	0	0,01	0	0,02
Matière Griffe de rapace	0,05	0	0,05	0,01	0
Matière Incisive de familiaris	0,05	0,01	0,03	0,01	0,01
Matière Incisive de Meles ? (Blaireau)	0,04	0	0,1	0	0,03
Matière Lignite	0,02	0	0	0	0

Tableau 257 (suite) : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques des associations sous-type/matière de chaque site : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation).

Matière Matière indéterminée	0,01	0	0	0	0,18
Matière Micaschiste	0,01	0	0	0	0
Matière Or	0	0,07	0,02	0,01	0
Matière Os indéterminé	0,04	0	0,02	0,03	0,01
Matière Pectinidae	0,03	0,03	0,01	0,17	0,01
Matière Pierre indéterminé	0	0	0	0	0
Matière Pyroxénite sodique (jade)	0	0,01	0,01	0,01	0,02
Matière Quartz hyalin	0,01	0,21	0	0	0,02
Matière Roche verte	0	0,01	0	0	0,02
Matière Serpentinite	0	0	0,01	0,02	0,08
Matière Stéatite	0,14	0	0,03	0,01	0,08
Matière Stéatite S1	0	0	0	0	0
Matière Stéatite S1-S2	0,02	0,01	0	0	0
Matière Stéatite S2	0,04	0,01	0,01	0	0,01
Matière Stéatite S3	0,05	0,01	0	0	0
Matière Stéatite S4	0,04	0	0,01	0	0,04
Matière Stéatite S5-S6	0,03	0,01	0	0	0
Matière Turquoise	0,01	0,08	0	0,01	0
Matière Variscite	0,01	0,01	0	0	0
Matière Vertèbre de brochet	0	0,01	0	0	0,01
Fréquence Languedoc Ind.	0,08	0,16	0,07	0	0,14
Plus ou moins fréquent Languedoc	0	0,04	0	0,1	0,2
Très fréquent Languedoc	0,22	0,23	0,1	0,03	0,03
Très rare Rare Languedoc	0,04	0,04	0	0,03	0,03
Fréquence Provence Ind.	0,13	0,03	0,03	0,02	0,14
Plus ou moins fréquent Provence	0	0,01	0,03	0,02	0,04
Très fréquent Provence	0,25	0,18	0,02	0,05	0
Très rare Rare Provence	0,01	0,07	0,01	0,04	0,06
Difficile	0,03	0,51	0	0,01	0,01
Facile	0,03	0,51	0	0,01	0,01
Blanc-beige	0,01	0,19	0,23	0,09	0,15
Incolore	0	0,21	0	0	0,01
Jaune-rouge	0,28	0,01	0,28	0,01	0,01
Noirâtre	0,15	0	0,01	0,03	0,03
Variées	0	0,02	0,01	0,01	0
Vert-bleu	0,09	0,05	0	0,01	0,13
Exogène	0,24	0,23	0,1	0,02	0,09
Locale	0,35	0,21	0,04	0	0,11
Régionale	0,03	0	0,04	0,02	0
Gabarit 1 et 2	0,38	0,15	0,02	0,03	0,01
Gabarit 3	0,03	0,01	0	0	0,1
Gabarit 4 et 5	0,41	0	0,09	0,07	0
Gabarit ind	0,03	0,31	0,09	0,04	0,05
Homogène	0,11	0,04	0	0	0,09
Indéterminée	0,34	0,23	0,02	0	0,01
Particulièrement homogène	0,24	0,02	0,02	0	0
Plus ou moins hétérogène	0	0,12	0	0,03	0,02
0-2 technique	0,4	0,08	0,01	0,02	0,06
2-4 techniques	0,02	0	0,08	0,02	0,01
Indéterminé	0,01	0,17	0,05	0,02	0,1
Supérieur à 3	0,09	0	0	0,04	0,03
Supérieur à 4	0,13	0	0,01	0	0,02
Supérieur à 5	0,02	0	0,01	0	0,02
Manuelle	0,11	0,02	0	0,05	0
Mécanique	0,18	0,09	0,01	0,02	0,04
Pas de perçage	0,06	0	0	0,21	0
Perfo ind	0	0,22	0,01	0	0,06
Peu ou pas usé	0,01	0	0,02	0,02	0,03
Usé ?	0,06	0	0,08	0,13	0,04
Usure ind	0,02	0,04	0,1	0,24	0,06
Variée	0,19	0,09	0,01	0,01	0,02
Assez nombreux	0	0,15	0,01	0,05	0
Nomreux à très nombreux	0,23	0,04	0,02	0	0,04
Rare	0,05	0	0,01	0,02	0
Unique	0,3	0,18	0,01	0	0,01

Tableau 257 (suite) : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques des associations sous-type/matière de chaque site : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation).

1.9 Pourcentages de données typologiques et techniques selon le site

	Site			
Classe	Arles-Fontvieille	Ponteau	Roaix	Total
Volume anatomique	4,3	95,7	0	100
Volume géométrique	32,7	11,3	56,0	100
Volume irréguliers	0	100	0	100

Tableau 258 : Pourcentage des classes typologiques selon le site

	Site			
Sous-classe	Arles-Fontvieille	Ponteau	Roaix	Total
Coquille	0	100	0	100
Objet finis	32,7	10,9	56,4	100
Objet non finis	16,7	83,3	0	100
Os et dents	6,7	93,3	0	100

Tableau 259 : Pourcentage des sous-classes typologiques selon le site

	Site		
Nombre minimal action technique	Arles-Fontvieille	Ponteau	Roaix
1-4AT	13,6	48	3,3
4AT ou plus	1,9	0	26,4
5AT ou plus	31,3	25,5	70
6AT ou plus	20,6	22,4	0
7AT et plus	25,7	0	0,3
AT ind	7	4,1	0
Total	100	100	100

Tableau 260 : Pourcentage du nombre minimal d'actions techniques selon le site

	Site		
Nombre minimal de technique	Arles-Fontvieille	Ponteau	Roaix
1-2T	14	43,9	0,5
3-4T	60,3	31,6	3,3
4-5T	3,3	20,4	95,9
5T et plus	16,4	0	0,3
T Ind	6,1	4,1	0
Total	100	100	100

Tableau 261 : Pourcentage du nombre minimal de techniques selon le site

1.10 Test et statistiques descriptives des perles discoïdes en stéatite

	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Diamètre Ponteau	3,57	1,50144375	1,4	2,1	2,5	3,2	3,9	8	42%	21	1
Largeur Ponteau	3,57	1,51875122	1,1	2,2	2,575	3,2	3,675	8,2	43%	20	2
Diamètre Arles-FV	4,90	0,48705515	0,5	4,1	4,6	4,9	5,1	9,1	10%	232	0
Largeur Arles-FV	4,94	0,48903505	0,4	4,2	4,7	4,9	5,1	9,1	10%	231	1
Diamètre Roaix	5,22	0,89729979	1,5	2,7	4,5	5,6	6	6,8	17%	146	7
Largeur Roaix	5,23	0,90001942	1,5	2,9	4,5	5,6	6	6,8	17%	146	7

Tableau 262 : Statistiques descriptives des diamètres et largeur des perles discoïdes en stéatite selon le site.

P-values Wilcoxon corrigées diamètre selon site	Castelet	Coutignargues	Ponteau	Roaix
Castelet	*	1,49E-04	2,51E-09	1,99E-04
Coutignargues	1,49E-04	*	7,91E-03	2,21E-04
Ponteau	2,51E-09	7,91E-03	*	7,09E-08
Roaix	1,99E-04	2,21E-04	7,09E-08	*

Tableau 263 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer le diamètre des perles discoïdes en stéatite selon le site. En jaune, les p-values significatives.

Diamètre S2 par site	Moyenne	Ecart-type	Ecart Interquartile	0%	25%	50%	75%	100%	Coefficient de variation	n	NA
Castelet S2	4,83	0,32751472	0,5	4,1	4,6	4,9	5,1	5,7	7%	77	0
Coutignargues S2	9,05	0,07071068	0,05	9	9,025	9,05	9,075	9,1	1%	2	0
SGS1 Roaix (S2)	4,33	0,47183617	0,65	2,7	4,025	4,5	4,675	5	11%	66	0
Ponteau S2	3,20	1,0515295	1,35	2,1	2,3	3,05	3,65	4,8	33%	8	0

Tableau 264 : Statistiques descriptives des diamètres et largeur des perles discoïdes en stéatite de type S2 selon le site.

P-values Wilcoxon corrigées diamètre selon site	Castelet	Coutignargues	Ponteau	Roaix
Castelet	*	6,49E-04	7,20E-05	7,30E-06
Coutignargues	6,49E-04	*	2,22E-02	1,03E-03
Ponteau	7,20E-05	2,22E-02	*	3,82E-03
Roaix	7,30E-06	1,03E-03	3,82E-03	*

Tableau 265 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer le diamètre des perles discoïdes en stéatite de type S2 selon le site. En jaune, les p-values significatives.

1.11 Variables et modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques des éléments de parure du corpus sauf perles discoïdes

- *Effectif : 102 individus,*
- *Variables : 17 qualitatives*
- *Variables illustratives : sous-types + détermination précise + sites*
- *Modalités regroupées :*

- Gabarit : Gabarit 1 + Gabarit2= Gabarit 1 et 2,
- Façonnage face : abrasion ? + abrasion = abrasion
- Façonnage tranche : abrasion indiv + abrasion indiv? = abrasion individuelle
- Finition : polissage tranche et face + polissage ? + polissage face + polissage tranche = polissage
- Perforation : potentiellement manuelle + piquetage + percussion = manuelle,
- Nombre d'actions techniques minimales : 4AT + 5AT + 5AT ou plus + 6AT ou plus + 7 AT ou plus = 4 AT ou plus
- Nombre Technique : 4-5T+ 4T + 5T + 7T = plus de 4T
- Degré usure : usé + usé? = usé?, peu ou pas usé + potentiellement peu ou pas usé = peu ou pas usé

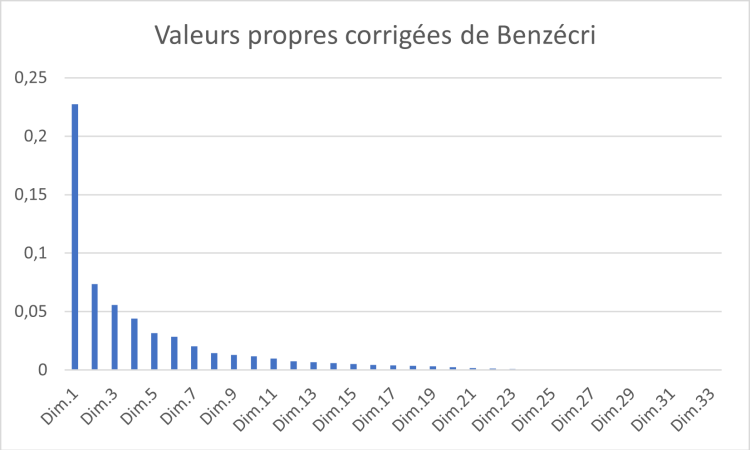


Figure 25 : Valeurs propres et pourcentage de variance de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 102 éléments de parure du corpus (sans les perles discoïdes).

Cos2 des modalités	Dim 1	Dim 2	Dim 3	Dim 4	Dim 5
Autres volumes	0	0,03	0	0,04	0,02
Volume anatomique	0,62	0	0,02	0,03	0,14
Volume géométrique	0,54	0	0,01	0	0,09
Objet fini	0,04	0,04	0	0,19	0
Objet non fini	0,04	0,04	0	0,19	0
Famille Coquille	0,18	0,26	0,17	0,01	0
Famille Os et dents	0,36	0,09	0,24	0,02	0,23
Famille Perforation centrée	0,38	0,08	0	0,06	0,01
Famille Perforation décentrée	0	0,17	0,03	0,01	0,21
Bivalve	0,02	0	0	0	0
Dents	0,33	0,09	0,22	0,01	0,21
Os long	0,02	0	0,01	0	0,02
Scaphopode	0,16	0,27	0,17	0,01	0
Section biconvexe et elliptique	0,01	0,05	0,05	0,43	0,01
Section biconvexe et quadrangulaire	0,01	0	0	0	0
Sections elliptique et circulaire	0,19	0,03	0,01	0	0,22
Sections elliptiques	0,03	0	0	0	0,01
Sections losangique et circulaire	0,11	0,16	0,12	0,01	0
Sections quadrangulaire	0,01	0	0	0	0
Sections quadrangulaire et subtriangulaire courbe	0	0,01	0	0,01	0
Sections quadrangulaire et biconvexe	0	0,01	0,01	0,01	0
Sections quadrangulaire et bilobée	0	0,02	0	0,04	0
Sections quadrangulaire et circulaire	0,03	0,01	0	0	0,01
Sections quadrangulaire et elliptique	0,01	0,02	0,01	0,06	0
Sections quadrangulaire et polygonale	0	0	0	0,06	0,01
Sections quadrangulaire et subtriangulaire	0,01	0,02	0	0,01	0,1
Sections quadrangulaire et subtriangulaire courbe	0	0,03	0	0,02	0,03
Sections quadrangulaire et trilobée	0,03	0,03	0	0,06	0
Sections quadrangulaires	0	0,04	0,03	0,02	0,04
Sections semi-elliptique et circulaire	0	0,02	0	0,01	0
Sections subtriangulaire et circulaire	0,05	0,06	0,05	0,04	0,04
Sous-famille ind	0,01	0	0,11	0	0,15
Type Dentaliidae	0,16	0,27	0,17	0,01	0
Type Ebauche de pendeloque en canine de Canidae	0,09	0,02	0,04	0,02	0,03
Type Epais	0,23	0,23	0	0	0,14
Type Pendeloque de Pectinidae	0,02	0	0	0	0
Type Pendeloque de phalange distale oiseau (rapace ?)	0,02	0	0,01	0	0,02
Type Pendeloque en canine de Canidae	0,2	0,07	0,14	0	0,13
Type Pendeloque en incisive de Canidae	0,02	0,01	0,01	0	0,02
Type Pendeloque en incisive de Mustelidae	0,01	0	0,03	0	0,01
Type Plat	0,05	0,25	0,02	0,03	0,44
Gabarit 1 et 2	0	0,41	0,08	0	0,01
Gabarit 3	0,12	0	0,02	0,07	0,02
Gabarit 4 et 5	0,05	0,27	0,02	0,06	0,01
Gabarit ind	0	0,01	0,1	0	0,03
Matières dures animales	0,69	0,01	0,01	0,04	0,03
Roches et minéraux	0,69	0,01	0,01	0,04	0,03
Sous catégorie Bois animal	0	0	0	0	0
Sous catégorie Coquille	0,21	0,17	0,23	0,01	0,14

Tableau 266 : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 102 éléments de parure du corpus (sans les perles discoïdes) : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation).

Sous catégorie Métal	0,03	0,05	0,37	0,02	0,25
Sous catégorie Minéral	0,02	0,04	0,04	0,38	0
Sous catégorie Os et dents	0,23	0,28	0,14	0,01	0,03
Sous catégorie Pierre indéterminée	0	0	0	0	0,01
Sous catégorie Roche métamorphique	0,37	0,05	0	0	0,25
Sous catégorie Roche sédimentaire	0,08	0,03	0	0,05	0
Exogène	0,41	0,08	0,03	0,16	0,02
Locale	0,47	0,04	0,01	0,1	0,02
Origine autre	0,02	0,01	0,01	0,01	0
Aucun débitage	0,23	0,02	0,46	0,07	0
Deb ind	0,22	0,03	0,19	0,1	0,01
Percussion ?	0,02	0,07	0,05	0,41	0,01
Sciage?	0,02	0	0,03	0,04	0,06
Façonnage faces Abrasion	0,01	0,29	0	0,09	0
Façonnage faces Aplanissement faces	0,02	0	0	0	0
Façonnage faces Aucun façonnage	0,47	0,12	0,08	0	0,03
Façonnage faces F, face indéterminé	0,34	0,04	0	0	0,14
Façonnage faces Martelage	0,02	0,04	0,2	0,01	0,08
Façonnage faces Martelage ou coulé	0,01	0,01	0,13	0,01	0,12
Façonnage faces Moulage	0,01	0	0,05	0	0,07
Façonnage faces Percussion	0,02	0,07	0,07	0,52	0,02
Façonnage faces Piquettage?	0,01	0,02	0,01	0,06	0
Façonnage faces Polissage	0	0	0	0,07	0,01
Façonnage tranche Abrasion indiv	0,15	0,14	0,04	0,11	0
Façonnage tranche Aucun faç tranche	0,67	0,03	0	0,03	0,01
Façonnage tranche Enroulage	0,02	0,06	0,15	0,02	0,04
Façonnage tranche F, tranche indéterminé	0,18	0,06	0	0,01	0,04
Façonnage tranche Fendage	0	0,02	0	0,01	0,01
Façonnage tranche Martelage ou coulé	0,01	0,01	0,13	0,01	0,12
Façonnage tranche Moulage	0,01	0	0,05	0	0,07
Façonnage tranche Percussion	0,02	0,07	0,07	0,52	0,02
Façonnage tranche Raclage	0	0,02	0	0,01	0,02
Façonnage tranche Raclage + abrasion	0,02	0	0	0	0,01
Façonnage tranche Sciage ?	0,01	0	0,01	0	0,05
Aucune perfo	0,14	0,3	0,01	0,02	0,05
Mécanique	0,01	0,08	0,01	0,06	0,03
Perfo ind	0,25	0	0	0,04	0,08
Perfo potentiellement manuelle	0,09	0,04	0,03	0,02	0,08
Finition Aucune finition	0,71	0,01	0,01	0	0
Finition Fin ind	0,13	0,08	0,11	0	0,01
Finition Polissage	0,33	0,13	0,03	0	0,01
1-4AT	0,31	0	0,05	0,01	0,04
4AT ou plus	0,13	0,26	0,02	0,06	0,01
AT ind	0,09	0,26	0,21	0,03	0,02
1-2T	0,54	0	0,01	0,01	0
3-4T	0,2	0,09	0,11	0,02	0,02
Plus de 4T	0,07	0,02	0,03	0,04	0,07
T Ind	0,07	0,23	0,13	0,02	0
Potentiellement peu ou pas usé	0,01	0,01	0,13	0,17	0,02
Usé?	0,03	0,11	0,03	0,04	0,01
Usure indéterminée	0	0,03	0,19	0,03	0,03

Tableau 266 (suite) : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 102 éléments de parure du corpus (sans les perles discoïdes) : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation).

2. Eléments de parure et statut

2.1 Récapitulatif des caractères définissant la valeur objectives des objets du corpus

Type	Matière	Exogénéité	Rareté	Investissement technique	Saillance visuelle	Neuf	Vieux	Matière locale	Fréquent	Peu investit	Sans saillance	Âge intermédiaire
Ebauche de perle prismatique	Quartz hyalin	?	~	X				?				
Pendeloque quadrangulaire droite	Quartz hyalin	?	X	X				?				
Pendeloque quadrangulaire courbe	*Chrorrnio lomnos*	?	X	X				?				
Ebauche de pendeloque	Quartz hyalin	?	X	X				?				
Perle prismatique?	Quartz hyalin	?	~	X				?				
Perle ellipsoïdale régulière	Serpentinite	?	?	X				?	?			
Perle ellipsoïdale haute	Serpentinite	?	?	X				?	?			
Pendeloque en griffe	Serpentinite	?	X	X				?	?			
Perle conique longue	Dentale	~						~	X	X		
Dentale	Dentale	~						~	X	X		
Perle discoïde	Coquille indéterminée							~	X	X		
Perle discoïde	Stéatite	X	~	~					X			
Perle discoïde	Variscite	X	X	~								
Perle irrégulière	Turquoise	X	X	X								
Perle polygonale	Variscite	X	X							?		
Perle subsphérique	Stéatite	X							X			
Perle ellipsoïdale régulière	Stéatite	X		~					X			
Perle biconique	Stéatite	X	X	~								
Or	Or	X	X	X								
Perle biconique	Cuivre	X	X	X								
Pendeloque elliptique	Pyroxénite sodique (jade)	X	X	X								
Sous-type indéterminé	Or	X	X	X								
Anneau-Bague	Cuivre	X	X	X								
Bracelet	Cuivre	X	X	X								
Anneau-Bague	Stéatite S1	X	X	~								
Perle ovoïde	Stéatite S4	X	X	~								
Perle ellipsoïdale haute	Turquoise	X	X	X								
Sous-type indéterminé	Turquoise	X	X	X								
Sous-type indéterminé	Cuivre	X	X	X								
Pendeloque en canine de canidae	Canine de Canidé	X	X	X				X	X	X		
Perle discoïde	Vertèbre de brochet		X					X				
Perle discoïde	Calcaire			~				X	X			
Perle discoïde	Calcite			~				X	X			
Perle cylindrique	Calcaire							X	X			
Bouton à perforation en V	Os indéterminé		X					X				
Pendeloque ellipsoïdale	Bois animal indéterminé		?	?				X	X	X		
Brassard	Grès			?				X	X	?		
Perle discoïde	Pierre indéterminé		?	~				X	?			
Perle discoïde	Micaschiste		?	?				?	?	?		
Hache-pendeloque	Roche verte		X	X				~	?			
Réserve de matière ?	Coquille indéterminée		?					X	?	X		
Réserve de matière ?	Cypraeidae		?					X	?	X		
Pendeloque bilobée	Os indéterminé		?					X	?	X		
Pendeloque circulaire	Galet?		?					X	?	X		
Pendeloque de Pectinidae	Pectinidae		?	~				X	?	X		
A coche	Os indéterminé		?					X	?			
Pendeloque subtriangulaire	Os indéterminé		?					X	?	X		
Pendeloque en incisive de canidae	Incisive de familiaris		?					X	?	X		
Sous-type indéterminé	Os indéterminé		?	?				X	?	?		
Pendeloque en phalange distale de rapace	Griffe de rapace		X					X	?	X		
Pendeloque en incisive de mustelidae	Incisive de Meles ? (Blaireau)		?					X	?	X		
Pendeloque subtriangulaire	Coquille indéterminée		?					X	?	X		
Pendeloque subtriangulaire	Dent		?	?				X	?	?		
Ebauche objet plat quadrangulaire	Coquille indéterminée		?					X	?	X		
Pendeloque subtriangulaire	Cypraeidae		?					X	?	X		
Objet conique	Conus		?					X	?	X		
Objet plat biconvexe	Coquille indéterminée							X	?	X		
Objet conique	Coquille indéterminée		?					X	?	X		
Pendeloque en griffe	Défense de suidé		?	~				X	?			
Anneau-Bague	Calcaire							X				
Disque	Calcaire		?	?				X		?		
Pendeloque en griffe	Os indéterminé			~				?				
Perle discoïde	Matière indéterminée			~				X				
Perle discoïde	Lignite			~				~				
Perle trilobée	Calcaire	~		~				X				

Tableau 267 : Récapitulatif des caractères définissant la valeur objectives des objets du corpus

2.2 Comparaison des associations sous-type/matière aux définitions de monnaie et objets précieux

		Monnaie		Les deux		Objet précieux				
Type	**Matière**	Homogène	Divisible	Echangé	Rareté	Inutilisé	Abstrait	Investissement technique	Vieux	Unique
Ebauche de perle prismatique	Quartz hyalin			?	~	X	~	X		
Pendeloque quadrangulaire droite	Quartz hyalin			?	X	X		X		
Pendeloque quadrangulaire courbe	*Charonia lampas*			?	X	~	?	X		X
Ebauche de pendeloque	Quartz hyalin			?	X	X	~	X		
Perle prismatique?	Quartz hyalin			?	~	X	~	X		
Perle ellipsoïdale régulière	Serpentinite			?				X		~
Perle ellipsoïdale haute	Serpentinite			?				X		~
Pendeloque en griffe	Serpentinite		X	?	X			X		
Perle conique longue	Dentale	~	X	~			~			
Dentale	Dentale	~	X	~			~			
Perle discoïde	Coquille indéterminée	~	X	~						
Perle discoïde	Stéatite	~	X	X				~		
Perle discoïde	Variscite	~	X	X	~	?	~	~	?	
Perle irrégulière	Turquoise		X	X	X	X	~	X		
Perle polygonale	Variscite		X	X	X	?	~	~		?
Perle subsphérique	Stéatite	~	X	X				~		
Perle ellipsoïdale régulière	Stéatite	~	X	X				~		
Perle biconique	Stéatite			X	X			~		
Perle biconique	Or			X	X	?	~	X	?	X
Perle biconique	Cuivre			X	X	?	~	X	?	~
Pendeloque elliptique	Pyroxénite sodique (jade)			X	X	X		X		?
Sous-type indéterminé	Or			X	X	?		X		
Anneau-Bague	Cuivre			X	X	?		X		
Bracelet	Cuivre			X	X	?		X		
Anneau-Bague	Stéatite S1			X	X			~		
Perle ovoïde	Stéatite S4			X	X			~		
Perle ellipsoïdale haute	Turquoise			X	X		~	X	~	
Sous-type indéterminé	Turquoise			X	X	?	~	X		
Sous-type indéterminé	Cuivre			X	X	?	~	X		
Pendeloque en canine de canidae	Canine de Canidé	X	X				~			
Perle discoïde	Vertèbre de brochet	X	X		X					
Perle discoïde	Calcaire	~	X					~		
Perle discoïde	Calcite		X					~		?
Perle cylindrique	Calcaire							~		?
Bouton à perforation en V	Os indéterminé	~			X				~	?
Pendeloque ellipsoïdale	Bois animal indéterminé				?				~	?
Brassard	Grès							?		
Perle discoïde	Pierre indéterminé	~	X		?			~		
Perle discoïde	Micaschiste		?		?					
Hache-pendeloque	Roche verte				X	X		X		
Réserve de matière ?	Coquille indéterminée		?		?					
Réserve de matière ?	Cypraeidae		?		?					
Pendeloque bilobée	Os indéterminé		?		?					
Pendeloque circulaire	Galet?		?		?					
Pendeloque de Pectinidae	Pectinidae		?		?					
A coche	Os indéterminé		?		?			~		
Pendeloque subtriangulaire	Os indéterminé		?		?					
Pendeloque en incisive de canidae	Incisive de familiaris		?		?					
Sous-type indéterminé	Os indéterminé		?		?			?		
Pendeloque en phalange distale de rapace	Griffe de rapace				X	?				
Pendeloque en incisive de mustelidae	Incisive de Meles ? (Blaireau)		?		?					
Pendeloque subtriangulaire	Coquille indéterminée		?		?					
Pendeloque subtriangulaire	Dent		?		?			?		
Ebauche objet plat quadrangulaire	Coquille indéterminée		?		?					
Pendeloque subtriangulaire	Cypraeidae		?		?					
Objet conique	Conus		?		?					
Objet plat biconvexe	Coquille indéterminée		?		?					
Objet conique	Coquille indéterminée		?		?					
Pendeloque en griffe	Défense de suidé		?		?					
Anneau-Bague	Calcaire				X			~		
Disque	Calcaire		?		?			?		
Pendeloque en griffe	Os indéterminé		X					~		
Perle discoïde	Matière indéterminée		X					~		
Perle discoïde	Lignite		X					~		
Perle trilobée	Calcaire		~		~			~		

Tableau 268 : Caractéristiques des objets du corpus comparer aux critères des définitions de monnaies et d'objets précieux.

Liste des annexes complètes

Annexe chapitre 1 : Contexte p.9

1. Les éléments liés aux activités économiques et domestiques du Néolithique final p.9

1.1 Habitat p.9

1.2 Les activités agropastorales p.10

1.3 Les productions matérielles p.12

2. Funéraire et symbolique dans le Néolithique final de Provence p.16

2.1 Les sépultures collectives p.16

2.2 Le mégalithisme et la monumentalisation p.19

2.3 La parure du Néolithique final provençal p.20

3. Influences de différentes régions sur le Néolithique final de Provence p.22

3.1 Les influences du Languedoc p.22

4. La question du Campaniforme p.23

4.1 Les éléments liés aux activités économiques et au contexte domestiques p.23

Figure 1 : Hypothèse de coexistence entre 3 degrés différents de Campaniforme : sites de tendance Campaniforme (Type 3), non Campaniforme (Type 1), à Campaniforme (Type 2). DAO A. Caraglio 2014. ..... p.24

4.3 Funéraire et symbolique au Campaniforme p.27

Annexes Chapitre 2 ..... p.28

1. Références citées par M. Vanhaeren et F. d'Errico 2011 ..... p.28

2. Caractéristiques des espèces et des matières premières p.29

2.1 Caractéristiques des matières dures animales Composition et structures des coquilles p.29

2.2 Caractéristiques des roches et minéraux p.43

3. Schémas théoriques des traces en fonction de la localisation, de l'étendue et de l'intensité p.61

Figure 2 : Schéma théorique des traces d'origine technique sur les faces des objets de volume géométrique de type plat. En gris, les combinaisons impossibles. p.61

Figure 3 : Schéma théorique des traces d'origine fonctionnelle sur les faces des objets de volume géométrique de type plat. En gris, les combinaisons impossibles. p.62

Figure 4 : Schéma théorique des traces d'origine technique sur les faces des objets de volume géométrique de type épais. En gris, les combinaisons impossibles. p.63

Figure 5 : Schéma théorique des traces d'origine fonctionnelles sur les faces des objets de volume géométrique de type épais. En gris, les combinaisons impossibles. p.64

Figure 6 : Schéma théorique des traces d'origine technique sur les tranches des objets de volume géométrique de type plat. En gris, les combinaisons impossibles. p.65

Figure 7 : Schéma théorique des traces d'origine fonctionnelle sur les tranches des objets de volume géométrique de type plat. En gris, les combinaisons impossibles. p.66

Figure 8 : Schéma théorique des traces d'origine technique sur les tranches des objets de volume géométrique de type épais. En gris, les combinaisons impossibles. p.67

Figure 9 : Schéma théorique des traces d'origine fonctionnelle sur les tranches des objets de volume géométrique de épais plat. En gris, les combinaisons impossibles. p.68

Figure 10 : Schéma théorique des traces d'origine technique sur les parois des perforations. p.69

Figure 11 : Schéma théorique des traces d'origine fonctionnelle sur les parois des perforations. p.70

4. Fréquence p.71

Tableau 1 : Caractéristiques permettant d'établir la fréquence de chaque association sous-types/matière au Languedoc p.71

Tableau 2 : caractéristiques permettant d'établir la fréquence de chaque association sous-types/matière en Provence p.72

Annexes du chapitre 3 ..... p.73

1. Le site d'habitat de Ponteau, Martigues, Bouches-du-Rhône p.73

1.1 Présentation du site : découverte du site et opérations archéologiques p.73

Tableau 3 : seuils morphométriques de géolocalisation 3D des vestiges mobiliers (Ponteau, Martigues, 2013) (Margarit et al., 2014, p. 33)..... p.73

1.2 Effectifs et pourcentages typologiques généraux (classes, famille, sous-familles, types) de Ponteau p.74

Tableau 4 : Effectifs et pourcentages des classes typologiques des éléments de parure de Ponteau..... p.74

Tableau 5 : Effectifs et pourcentages des familles typologiques des éléments de parure de Ponteau p.74

Tableau 6 : Effectifs et pourcentages des sous-familles typologiques des éléments de parure de Ponteau.... p.75

Tableau 7 : Effectifs et pourcentages des types des éléments de parure de Ponteau..... p.75

1.3 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des dents aménagées en pendeloque de Ponteau..... p.76

Tableau 8 : Effectifs et pourcentages des dents aménagées en pendeloque de Ponteau selon l'état de conservation p.76

Tableau 9 : Effectifs et pourcentages des dents aménagées en pendeloque selon la détermination de la matière p.76

Tableau 10 : Statistiques descriptives des dimensions des dents aménagées en pendeloque (toutes dents confondues)..... p.76

Tableau 11 : Statistiques descriptives des dimensions des dents aménagées en pendeloque (uniquement les canines) p.76

Tableau 12 : Statistiques descriptives des perforations des dents aménagées en pendeloque (uniquement les canines) p.76

1.4 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en coquille de Ponteau p.77

Tableau 13 : Statistiques descriptives des perles discoïdes en coquille p.77

Tableau 14 : Statistiques descriptives des perforations des perles discoïdes en coquille p.77

1.5 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en stéatite de Ponteau p.78

Tableau 15 : Statistiques descriptives des perles discoïdes en stéatite (tout type de stéatite) p.78

Tableau 16 : Statistiques descriptives des diamètres des perles discoïdes selon le type de stéatite p.78

Tableau 17 : Statistiques descriptives des perforations des perles discoïdes en stéatite p.78

Tableau 18 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon la phase p.78

1.6 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en calcaire de Ponteau p.79

Tableau 19 : Statistiques descriptives des perles discoïdes en calcaire p.79

Tableau 20 : Statistiques descriptives des perforations des perles discoïdes en calcaire p.79

1.7 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en pierre autre de Ponteau p.80

Tableau 21 : Statistiques descriptives des perles discoïdes en pierre autre p.80

Tableau 22 : Statistiques descriptives des perles discoïdes en pierre indéterminée sans celles en micaschiste p.80

Tableau 23 : Statistiques descriptives des perforations des perles discoïdes en stéatite pierre indéterminée p.80

1.8 Tests statistiques et statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) de l'ensemble des perles discoïdes de Ponteau p.81

Tableau 24 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer le diamètre des perles discoïdes selon leur matière. En jaune, les p-values significatives. p.81

Tableau 25 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer le diamètre des perforations des perles discoïdes selon leur matière. En jaune, les p-values significatives. p.81

Tableau 26 : Statistiques descriptives des perforations des perles discoïdes toutes matières confondues p.81

Tableau 27 : Effectifs et pourcentages des sections des perforations des perles discoïdes toutes matières confondues p.81

1.9 Statistiques descriptives (dimensions) des objets coniques en apex de gastéropodes perforés de Ponteau p.82

Tableau 28 : Statistiques descriptives des objets coniques en apex de gastéropodes perforés p.82

1.10 Statistiques descriptives (dimensions) des perles coniques en coquille de *Dentaliidae* de Ponteau p.82

Tableau 29 : Statistiques descriptives des perles coniques en coquille de Dentaliidae..... p.82

1.11 Effectifs et pourcentages des matières de l'ensemble du site (sous-catégories de matière, déterminations précises, couleurs et origine) de Ponteau p.83

Tableau 30 : Effectifs et pourcentages des sous-catégories de matière des éléments de parure de Ponteau. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants..... p.83

Tableau 31 : Effectifs et pourcentages des matières des éléments de parure de Ponteau. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants. p.83

Tableau 32 : Effectifs et pourcentages des couleurs des éléments de parure de Ponteau. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants. p.84

Tableau 33 : Effectifs et pourcentages de l'origine des matières des éléments de parure de Ponteau. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants. p.84

1.12 Synthèse des données morphométriques de Ponteau hors perforation : représentativité des variables et modalités utilisées dans l'AFDM pour les comparer p.85

Figure 12 : Valeurs propres et pourcentage de variance de l'AFDM comparant les données morphométriques de tous les éléments de parure de Ponteau..... p.85

Tableau 34 : Etude des modalités de l'AFDM comparant les données morphométriques de tous les éléments de parure de Ponteau : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation). p.85

1.13 Synthèse des données morphométriques de la perforation : statistiques descriptive et représentativité des variables et modalités utilisées dans l'AFDM pour les comparer p.86

Tableau 35 : Statistiques descriptives des perforations de tous les éléments de parure de Ponteau. p.86

Figure 13 : Valeurs propres et pourcentage de variance de l'AFDM comparant les données morphométriques des perforations de tous les éléments de parure de Ponteau..... p.86

Tableau 36 : Etude des modalités de l'AFDM comparant les données morphométriques des perforations de tous les éléments de parure de Ponteau : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation). p.87

1.14 Synthèse des techniques utilisées dans la fabrication de l'ensemble des éléments de Parure de Ponteau : pourcentages et longueur de la chaine opératoire p.88

Tableau 37 : Effectifs et pourcentages des techniques de débitage des éléments de parure de Ponteau..... p.88

Tableau 38 : Effectifs et pourcentages des techniques de façonnage des éléments de parure de Ponteau. ... p.88

Tableau 39 : Effectifs et pourcentages des techniques de finition des éléments de parure de Ponteau. p.88

Tableau 40 : Effectifs et pourcentages des techniques de perforation des éléments de parure de Ponteau... p.89

Tableau 41 : Effectifs et pourcentages du nombre minimal de techniques des éléments de parure de Ponteau. p.89

Tableau 42 : Effectifs et pourcentages du nombre minimal d'actions techniques des éléments de parure de Ponteau. p.89

1.15 Pourcentages des degrés d'usure de l'ensemble des éléments de Parure de Ponteau p.90

Tableau 43 : Effectifs et pourcentages des degrés d'usure des éléments de parure de Ponteau. p.90

1.16 Pourcentages de la répartition de l'ensemble des éléments de Parure de Ponteau selon le complexe p.90

Tableau 44 : Effectifs et pourcentages des éléments de parure de Ponteau selon le complexe spatial. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants. p.90

1.17 Caractéristiques des éléments de parure de Ponteau selon les phases et les zones p.91

1.18 Récapitulatif des caractéristiques des éléments de parure de Ponteau et des groupes qu'ils forment p.95

Tableau 45 : Principaux critères des différents types de parure et leur groupe. p.95

2. L'hypogée des Crottes, Roaix, Vaucluse p.97

2.1 Pourcentages des perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes : état de conservation et matière (couleur et décors)..... p.97

Tableau 46 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille selon leur état de conservation. p.97

Tableau 47 : Effectifs et pourcentages des perles discoïde en coquille selon leur couleur. p.97

Tableau 48 : Effectifs et pourcentages des perles discoïde en coquille selon l'étendue de leurs décors p.97

Tableau 49 : Pourcentage des différents états de conservation selon la visibilité des décors..... p.97

2.2 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en coquille bien conservées de l'hypogée des Crottes p.98

Tableau 50 : Statistiques descriptives des dimensions des perles discoïdes en coquille bien conservées. p.98

Tableau 51 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille bien conservées selon leur section parallèle aux faces. p.98

Tableau 52 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille bien conservées selon leur section perpendiculaire aux faces. p.98

Tableau 53 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille bien conservées selon l'orientation des tranches. p.98

Tableau 54 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille bien conservées selon l'amplitude du bombé. p.98

2.3 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) de toutes les perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes p.99

Tableau 55 : Statistiques descriptives des dimensions générales des perles discoïdes en coquille p.99

Tableau 56 : Statistiques descriptives des dimensions générales des perles discoïdes en coquille d'état « Mauvais »..... p.99

Tableau 57 : Statistiques descriptives des dimensions générales des perles discoïdes en coquille d'état « Moyen/ Mauvais » p.99

Tableau 58 : Statistiques descriptives des dimensions générales des perles discoïdes en coquille d'état « Moyen » p.99

Tableau 59 : Statistiques descriptives des dimensions générales des perles discoïdes en coquille d'état « Bon/ Moyen » p.100

Tableau 60 : Statistiques descriptives des dimensions générales des perles discoïdes en coquille d'état « Bon » p.100

Tableau 61 : Statistiques descriptives des dimensions générales des perles discoïdes en coquille d'état « Très bon » p.100

Tableau 62 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille selon leur section parallèle aux faces. p.100

Tableau 63 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille selon leur section perpendiculaire aux faces. p.101

Tableau 64 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille selon l'orientation des tranches. p.101

Tableau 65 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille selon l'amplitude du bombé..... p.101

Tableau 66 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille selon l'inclinaison de leur face supérieure. p.101

Tableau 67 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille selon l'inclinaison de leur face inférieure. p.101

2.4 Statistiques descriptives des perforations (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en coquille bien conservées de l'hypogée des Crottes p.102

Tableau 68 : Statistiques descriptives des dimensions des perforations des perles discoïdes en coquille bien conservées..... p.102

Tableau 69 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille bien conservées selon la forme de la surface de la perforation sur la face supérieure..... p.102

Tableau 70 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille bien conservées selon la forme de la surface de la perforation sur la face inférieure. p.102

Tableau 71 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille bien conservées selon la forme de la lumière de la perforation. p.103

Tableau 72 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille bien conservées selon la forme de la section de la perforation. p.103

2.5 Statistiques descriptives des perforations (pourcentages et dimensions) de toutes les perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes p.104

Tableau 73 : Statistiques descriptives des dimensions des perforations des perles discoïdes en coquille. ... p.104

Tableau 74 : Statistiques descriptives des moyennes des perforations des faces 1 selon l'état de conservation. p.104

..... p.104

Tableau 75 : Statistiques descriptives des moyennes des perforations des faces 2 selon l'état de conservation. p.104

Tableau 76 : Statistiques descriptives des moyennes des perforations des deux faces selon l'état de conservation. p.105

Tableau 77 : Statistiques descriptives des moyennes des lumières des perforations selon l'état de conservation. p.105

Tableau 78 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en coquille selon la forme de la section de la perforation. p.105

2.6 Répartition des perles discoïdes en coquille de l'hypogée des Crottes : statistiques descriptives et représentativité des variables et modalités utilisées dans l'AFDM pour comparer les données des perles discoïdes p.106

Tableau 79 : Statistiques descriptives des diamètres des perles discoïdes en coquille selon le niveau. p.106

Tableau 80 : Statistiques descriptives des diamètres des perles discoïdes en coquille selon la concentration. p.106

Tableau 81 : Statistiques descriptives des épaisseurs maximales des perles discoïdes en coquille selon le niveau. p.106

Tableau 82 : Statistiques descriptives des épaisseurs maximale des perles discoïdes en coquille selon la concentration. p.106

Tableau 83 : Statistiques descriptives des moyennes des diamètres des perforations des perles discoïdes en coquille selon le niveau. p.107

Tableau 84 : Statistiques descriptives des moyennes des diamètres des perforations des perles discoïdes en coquille selon la concentration. p.107

Tableau 85 : Statistiques descriptives des moyennes des diamètres des perforations des perles discoïdes en coquille selon la concentration. p.107

Figure 14 : Valeurs propres et pourcentage de variance de l'AFDM comparant les données morphométriques selon la répartition des perles discoïdes en coquille dans les niveaux de la couche 5 de l'hypogée des Crottes. p.108

Tableau 86 : Etude des modalités de l'AFDM comparant les données morphométriques selon la répartition des perles discoïdes en coquille dans les niveaux de la couche 5 de l'hypogée des Crottes : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation). p.108

Figure 15 : Graphique des individus et modalités qualitatives (en grisé, les modalités non significatives), des variables quantitatives et qualitatives d'une AFDM regroupant les données des perles discoïdes en coquille selon le niveau de parure de l'hypogée des Crottes. p.109

2.7 Pourcentages des perles discoïdes en calcaire : état de conservation p.110

Tableau 87 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en calcaire selon leur état de conservation. p.110

2.8 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en calcaire de l'hypogée des Crottes p.110

Tableau 88 : Statistiques descriptives des dimensions des perles discoïdes en calcaire. p.110

Tableau 89 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en calcaire selon leur section parallèle aux faces. p.110

Tableau 90 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en calcaire selon leur section perpendiculaire aux faces. p.111

Tableau 91 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en calcaire selon l'orientation des tranches..... p.111

Tableau 92 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en calcaire selon l'amplitude du bombé. p.111

2.9 Statistiques descriptives des perforations (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en calcaire de l'hypogée des Crottes p.112

Tableau 93 : Statistiques descriptives des dimensions des perforations des perles discoïdes en calcaire. p.112

Tableau 94 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en calcaire selon la forme de la surface de la perforation sur la face 1. ..... p.112

Tableau 95 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en calcaire selon la forme de la surface de la perforation sur la face 2. ..... p.113

Tableau 96 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en calcaire selon la forme de la lumière de la perforation. p.113

Tableau 97 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en calcaire selon la forme de la section de la perforation. p.113

2.10 Répartition des perles discoïdes en calcaire de l'hypogée des Crottes : statistiques descriptives des dimensions et représentativité des variables et modalités utilisées dans l'AFDM pour les comparer p.114

Tableau 98 : Statistiques descriptives des diamètres des perles discoïdes en calcaire selon le niveau. p.114

Tableau 99 : Statistiques descriptives des diamètres des perles discoïdes en calcaire selon la concentration. p.114

Tableau 100 : Statistiques descriptives des épaisseurs maximales des perles discoïdes en calcaire selon le niveau. p.114

Tableau 101 : Statistiques descriptives des épaisseurs maximale des perles discoïdes en calcaire selon la concentration. p.115

Tableau 102 : Statistiques descriptives des moyennes des diamètres des perforations des perles discoïdes en calcaire selon le niveau. p.115

Tableau 103 : Statistiques descriptives des moyennes des diamètres des perforations des perles discoïdes en calcaire selon la concentration. p.115

Figure 16 : Valeurs propres et pourcentage de variance de l'AFDM comparant les données morphométriques selon la répartition des perles discoïdes en calcaire dans les niveaux de la couche 5 de l'hypogée des Crottes. p.116

Tableau 104 : Etude des modalités de l'AFDM comparant les données morphométriques selon la répartition des perles discoïdes en calcaire dans les niveaux de la couche 5 de l'hypogée des Crottes : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation). p.116

Figure 17 : Graphique des individus et modalités qualitatives (en grisé, les modalités non significatives), des variables quantitatives et qualitatives d'une AFDM regroupant les données des perles discoïdes en coquille selon le niveau de parure de l'hypogée des Crottes p.117

2.11 Pourcentages des perles discoïdes en stéatite : état de conservation p.118

Tableau 105 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon leur état de conservation. ... p.118

2.12 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes p.118

Tableau 106 : Statistiques descriptives des dimensions des perles discoïdes en stéatite. p.118

Tableau 107 : Statistiques descriptives des dimensions des perles discoïdes en stéatite du sous-gabarit SGS1. ..... p.118

Tableau 108 : Statistiques descriptives des dimensions des perles discoïdes en stéatite du sous-gabarit SGS2. ..... p.119

Tableau 109 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon leur section parallèle aux faces. p.119

Tableau 110 : Pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon leur section parallèle aux faces et le sous-gabarit. p.119

Tableau 111 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon leur section perpendiculaire aux faces. p.120

Tableau 112 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon l'orientation des tranches. ... p.120

Tableau 113 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon l'amplitude du bombé. p.120

2.13 Statistiques descriptives des perforations (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en stéatite de l'hypogée des Crottes p.121

Tableau 114 : Statistiques descriptives des dimensions des perforations des perles discoïdes en stéatite. .. p.121

Tableau 115 : Statistiques descriptives des dimensions des perforations des perles discoïdes en stéatite du sous-gabarit SGS1. ..... p.121

Tableau 116 : Statistiques descriptives des dimensions des perforations des perles discoïdes en stéatite du sous-gabarit SGS2. ..... p.121

Tableau 117 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon la forme de la surface de la perforation sur la face 1. ..... p.122

Tableau 118 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon la forme de la surface de la perforation sur la face 2. ..... p.122

Tableau 119 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon la forme de la lumière de la perforation. p.122

Tableau 120 : Pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon la forme de la section de la perforation et leur sous-gabarit. p.122

2.14 Tests statistiques et statistiques descriptives (dimensions) selon le type de stéatite p.123

Tableau 121 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer le diamètre des perles discoïdes selon le type de stéatite. En jaune, les p-values significatives. p.123

Tableau 122 : Statistiques descriptives des diamètres des perles discoïdes selon le type de stéatite. p.123

Tableau 123 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer l'épaisseur maximale des perles discoïdes selon le type de stéatite. En jaune, les p-values significatives p.123

Tableau 124 : Statistiques descriptives des épaisseurs maximales des perles discoïdes selon le type de stéatite. p.123

2.15 Dimensions des perles discoïdes en lignite de l'hypogée des Crottes p.124

Tableau 125 : Dimensions des perles discoïdes en lignite. p.124

2.16 Ensembles de perles discoïdes découverts en place p.125

Tableau 126 : Composition des ensembles de perles discoïdes découverts en place p.125

2.17 Tests statistiques et statistiques descriptives (pourcentages sections) selon le type de matière des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes ... p.126

Tableau 127 : Statistiques descriptives des diamètres des perles discoïdes toute matière p.126

Tableau 128 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer le diamètre des perles discoïdes selon leur matière. En jaune, les p-values significatives. p.126

Tableau 129 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer l'épaisseur maximale des perles discoïdes selon leur matière. En jaune, les p-values significatives. p.126

Tableau 130 : Pourcentages des perles discoïdes selon la forme de leur section perpendiculaire aux faces et leur matière. En jaune, les pourcentages majoritaires. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants. p.126

2.18 Statistiques descriptives (dimensions) selon la répartition des perles discoïdes de l'hypogée des Crottes p.127

Tableau 131 : Statistiques descriptives des diamètres des perles discoïdes toute matière selon le niveau. . p.127

Tableau 132 : Statistiques descriptives des diamètres des perles discoïdes toute matière selon la concentration. p.127

Tableau 133 : Statistiques descriptives des diamètres des perles discoïdes toute matière sans concentration. p.127

Tableau 134 : Statistiques descriptives des diamètres des perles discoïdes toute matière selon l'ensemble. p.128

Tableau 135 : Statistiques descriptives des épaisseurs maximales des perles discoïdes toute matière selon l'ensemble. p.129

Tableau 136 : Statistiques descriptives des diamètres des perforations des perles discoïdes. p.130

Tableau 137 : Statistiques descriptives des diamètres des perforations des perles discoïdes selon leur matière. p.130

Tableau 138 : Statistiques descriptives des diamètres des perforations des perles discoïdes toute matière selon le niveau. p.130

Tableau 139 : Statistiques descriptives des diamètres des perforations des perles discoïdes toute matière selon la concentration. p.131

Tableau 140 : Statistiques descriptives des diamètres des perforations des perles discoïdes toute matière sans concentration. p.131

2.19 Pourcentages des degrés d'usure de l'ensemble des éléments de Parure de l'hypogée des Crottes p.132

Tableau 141 : Pourcentages des degrés d'usure des éléments de parure de l'hypogée des Crottes selon la matière. p.132

Tableau 142 : Pourcentages des degrés d'usure des éléments de parure de l'hypogée des Crottes selon le niveau. p.132

Tableau 143 : Pourcentages des degrés d'usure des éléments de parure de l'hypogée des Crottes selon l'ensemble. p.132

2.20 Statistiques descriptives (dimensions) des anneaux de l'hypogée des Crottes p.133

Tableau 144 : Statistiques descriptives des diamètres des anneaux. p.133

Tableau 145 : Statistiques descriptives des diamètres des perforations des anneaux. p.133

2.21 Dimensions des perles en turquoise de l'hypogée des Crottes..... p.134

Tableau 146 : Dimensions des perles en turquoise. p.134

2.22 Effectifs et pourcentages des matières des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes..... p.134

Tableau 147 : Effectifs et pourcentages des matières des éléments de parure de l'hypogée des Crottes. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants. p.134

2.23 Effectifs et pourcentages typologiques généraux (classes, famille, sous-familles, types) des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes p.135

Tableau 148 : Effectifs et pourcentages des familles typologiques des éléments de parure de l'hypogée des Crottes. p.135

Tableau 149 : Effectifs et pourcentages des sous-types des éléments de parure de l'hypogée des Crottes. . p.135

2.24 Synthèse des données morphométriques générales : statistiques descriptives (dimensions) p.136

Tableau 150 : Statistiques descriptives générales de tous les éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes. p.136

2.25 Synthèse des données morphométriques de la perforation : statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) et représentativité des variables et modalités utilisées dans l'AFDM pour les comparer p.136

Tableau 151 : Statistiques descriptives des perforations de tous les éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes. p.136

Tableau 152 : Effectifs et pourcentages de tous les éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes selon la forme de la surface de la perforation sur la face 1. ..... p.136

Tableau 153 : Effectifs et pourcentages de tous les éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes selon la forme de la surface de la perforation sur la face 2. ..... p.136

Tableau 154 : Effectifs et pourcentages de tous les éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes selon la forme de la lumière de la perforation. p.137

Tableau 155 : Effectifs et pourcentages de tous les éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes selon la régularité des contours de la lumière de la perforation. p.137

Tableau 156 : Effectifs et pourcentages de tous les éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes selon la forme de la section de la perforation. p.137

Figure 17 : Valeurs propres et pourcentage de variance de l'AFDM comparant les données morphométriques selon la répartition des perles discoïdes en calcaire dans les niveaux de la couche 5 de l'hypogée des Crottes. p.138

Tableau 157 : Etude des modalités de l'AFDM comparant les données morphométriques des perforations de tous les éléments de parure de l'hypogée des Crottes : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation). p.138

2.26 Synthèse des techniques utilisées dans la fabrication de l'ensemble des éléments de parure de l'hypogée des Crottes : pourcentages et longueur de la chaine opératoire p.139

Tableau 158 : Effectifs et pourcentages des techniques de façonnage des faces des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes. p.139

Tableau 159 : Effectifs et pourcentages des techniques de façonnage des tranches des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes. p.139

Tableau 160 : Effectifs et pourcentages des techniques de finition des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes. p.139

Tableau 161 : Effectifs et pourcentages des techniques de perforation des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes. p.139

Tableau 162 : Effectifs et pourcentages des techniques de l'outil de perforation des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes. p.140

Tableau 163 : Effectifs et pourcentages du nombre minimal de techniques des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes. p.140

Tableau 164 : Effectifs et pourcentages du nombre minimal d'actions techniques des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes. p.140

2.27 Pourcentages des degrés d'usure de l'ensemble des éléments de l'hypogée des Crottes p.141

Tableau 165 : Pourcentages des degrés d'usure des éléments de parure de la couche 5 selon la matière. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants..... p.141

2.28 Pourcentages de la répartition de l'ensemble des éléments de l'hypogée des Crottes selon le niveau p.141

Tableau 166 : Effectifs et pourcentages de tous les éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes selon le niveau. p.141

Tableau 167 : Pourcentages des associations sous-types/matière du niveau 5-1inf. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants. En vert, les pourcentages au-dessus de 5%. p.142

Tableau 168 : Pourcentages des associations sous-types/matière du niveau 5-1sup. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants. En vert, les pourcentages au-dessus de 5%. p.142

Tableau 169 : Pourcentages des associations sous-types/matière du niveau 5-2. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants. En vert, les pourcentages au-dessus de 5%. p.142

Tableau 170 : Pourcentages des associations sous-types/matière du niveau 5-3. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants. En vert, les pourcentages au-dessus de 5%. p.142

Tableau 171 : Pourcentages de l'origine des matières premières selon le niveau. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants. En vert, les pourcentages au-dessus de 5%. p.143

Tableau 172 : Pourcentages du type de parure selon le niveau. En jaune, le pourcentage majoritaire. En bleu, les pourcentages non-majoritaire mais assez importants. p.143

2.29 Variables et modalités de l'ACM récapitulative des éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes p.144

Figure 18 : Valeurs propres et pourcentage de variance de l'ACM regroupant les éléments de parure de la couche 5 de l'hypogée des Crottes ayant fait l'objet d'une analyse technique p.144

Tableau 173 : Etude des modalités de l'ACM de tous les éléments de parure de l'hypogée des Crottes : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation). p.144

2.30 Récapitulatif des caractéristiques des éléments de parure de l'hypogée des Crottes et des groupes qu'ils forment p.145

Tableau 174 : Principaux critères des différents types de parure et leur groupe. p.145

3. Les monuments mégalithiques d'Arles-Fontvieille, Fontvieille, Bouches-du-Rhône..... p.147

3.1 Présentation du site..... p.147

3.2 Effectifs et pourcentages typologiques généraux (classes, famille, sous-familles, types) de la nécropole d'Arles-Fontvieille p.150

Tableau 175 : Effectifs et pourcentages des classes typologiques des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille. p.150

Tableau 176 : Effectifs et pourcentages des familles typologiques des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille. p.150

Tableau 177 : Effectifs et pourcentages des sous-familles typologiques des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille. p.150

Tableau 178 : Effectifs et pourcentages des associations sous-types matières des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille. p.151

3.3 Statistiques descriptives (dimensions) des perles discoïdes en coquille de la nécropole d'Arles-Fontvieille p.151

Tableau 179 : Statistiques descriptives des perles discoïdes en coquille. p.151

Tableau 180 : Statistiques descriptives des perforations des perles discoïdes en coquille. p.151

3.4 Statistiques descriptives des perforations (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en vertèbre de brochet de la nécropole d'Arles-Fontvieille p.152

Tableau 181 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en vertèbre de brochet selon leur état de conservation. p.152

Tableau 182 : Statistiques descriptives des perles discoïdes en vertèbre de brochet. p.152

3.5 Pourcentages des perles discoïdes en stéatite de la nécropole d'Arles-Fontvieille : état de conservation p.152

Tableau 183 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon leur état de conservation. ... p.152

3.6 Statistiques descriptives (dimensions) des perles discoïdes en stéatite de la nécropole d'Arles-Fontvieille..... p.153

Tableau 184 : Statistiques descriptives des dimensions des perles discoïdes en stéatite. p.153

3.7 Statistiques descriptives des perforations (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en stéatite de la nécropole d'Arles-Fontvieille..... p.153

Tableau 185 : Statistiques descriptives des dimensions des perforations des perles discoïdes en stéatite... p.153

Tableau 186 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon la forme de la surface de la perforation sur la face 1. ..... p.153

Tableau 187 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon la forme de la surface de la perforation sur la face 2. ..... p.154

Tableau 188 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon la forme de la lumière de la perforation. p.154

Tableau 189 : Pourcentages des perles discoïdes en stéatite selon la forme de la section de la perforation. p.154

3.8 Statistiques descriptives (dimensions) des perles discoïdes en variscite de la nécropole d'Arles-Fontvieille p.155

Tableau 190 : Statistiques descriptives des dimensions des perles discoïdes en variscite. p.155

Tableau 191 : Statistiques descriptives des dimensions des perles discoïdes selon le type de variscite..... p.155

3.9 Statistiques descriptives des perforations (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes en variscite de la nécropole d'Arles-Fontvieille..... p.155

Tableau 192 : Statistiques descriptives des dimensions des perforations des perles discoïdes en variscite.. p.155

Tableau 193 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en variscite selon la forme de la surface de la perforation sur la face 1. ..... p.156

Tableau 194 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en variscite selon la forme de la surface de la perforation sur la face 2. ..... p.156

Tableau 195 : Effectifs et pourcentages des perles discoïdes en variscite selon la forme de la lumière de la perforation. p.156

Tableau 196 : Pourcentages des perles discoïdes en variscite selon la forme de la section de la perforation. p.156

3.10 Statistiques descriptives (dimensions) et tests statistiques des perles discoïdes de la nécropole d'Arles-Fontvieille..... p.157

Tableau 197 : Statistiques descriptives des dimensions des perles discoïdes toute matière confondue. p.157

Tableau 198 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer le diamètre des perles discoïdes selon leur matière. En jaune, les p-values significatives. p.157

Tableau 199 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer l'épaisseur maximale des perles discoïdes selon leur matière. En jaune, les p-values significatives. p.157

3.11 Statistiques descriptives des perforations(dimensions) et tests statistiques des perles discoïdes de la nécropole d'Arles-Fontvieille..... p.158

Tableau 200 : Statistiques descriptives des perforations des perles discoïdes toutes matières confondues. p.158

Tableau 201 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer le diamètre des perforations des perles discoïdes selon leur monument. En jaune, les p-values significatives. p.158

Tableau 202 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer le diamètre des perforations des perles discoïdes selon leur matière. En jaune, les p-values significatives. p.158

3.12 Degré d'usure selon le type de matière des perles discoïdes de la nécropole d'Arles-Fontvieille p.159

Tableau 203 : Pourcentages des degrés d'usure des perles discoïdes selon la matière. p.159

3.13 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) et tests statistiques des perles irrégulière en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille p.159

Tableau 204 : Effectifs et pourcentages des perles irrégulières en turquoise selon leur état de conservation. p.159

Tableau 205 : Statistiques descriptives des dimensions des perles irrégulières en turquoise. p.159

Tableau 206 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer le diamètre des perles irrégulières en turquoise selon section parallèle. En jaune, les p-values significatives. p.160

Tableau 207 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer la largeur des perles irrégulières en turquoise selon section parallèle. En jaune, les p-values significatives. p.160

3.14 Statistiques descriptives des perforations (pourcentages et dimensions) des perles discoïdes irrégulière en turquoise de la nécropole d'Arles-Fontvieille p.161

Tableau 208 : Statistiques descriptives des perforations des perles irrégulières en turquoise. p.161

Tableau 209 : Effectifs et pourcentages des perles irrégulières en turquoise selon la forme de la surface de la perforation sur la face 1. ..... p.161

Tableau 210 : Effectifs et pourcentages des perles irrégulières en turquoise selon la forme de la surface de la perforation sur la face 2. ..... p.161

Tableau 211 : Effectifs et pourcentages des perles irrégulières en turquoise selon la forme de la lumière de la perforation. p.161

3.15 Statistiques descriptives (pourcentages et dimensions) des perles ellipsoïdales régulières en stéatite de la nécropole d'Arles-Fontvieille p.162

Tableau 212 : Effectifs et pourcentages des perles ellipsoïdales régulières de gabarit 2 en stéatite selon leur couleur. p.162

Tableau 213 : Statistiques descriptives des dimensions des perles ellipsoïdales régulières de gabarit 2 en stéatite. p.162

Tableau 214 : Statistiques descriptives des diamètres des perles ellipsoïdales régulières de gabarit 2 en stéatite selon leur couleur. p.162

Tableau 215 : Statistiques descriptives des épaisseurs maximales des perles ellipsoïdales régulières de gabarit 2 en stéatite selon leur couleur. p.162

3.16 Synthèse des données morphométriques de la perforation : statistiques descriptives et tests statistiques p.163

Tableau 216 : Statistiques descriptives des perforations de tous les éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille. p.163

Tableau 217 : Effectifs et pourcentages de tous les éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille selon la forme de la section de la perforation. p.163

Tableau 218 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer le diamètre des perforations des éléments de parure selon la matière. En jaune, les p-values significatives. p.163

3.17 Synthèse des techniques utilisées dans la fabrication de l'ensemble des éléments de la nécropole d'Arles-Fontvieille : pourcentages et longueur de la chaine opératoire p.164

Tableau 219 : Effectifs et pourcentages des techniques de débitage des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille. p.164

Tableau 220 : Effectifs et pourcentages des techniques de façonnage des faces des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille. p.164

Tableau 221: Effectifs et pourcentages des techniques de façonnage des tranches des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille. p.164

Tableau 222 : Effectifs et pourcentages des techniques de finition des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille. p.165

Tableau 223 : Effectifs et pourcentages des techniques de perforation des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille. p.165

Tableau 224 : Effectifs et pourcentages des outils de perforation des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille. p.165

Tableau 225 : Effectifs et pourcentages perforations alésées des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille. p.166

Tableau 226 : Effectifs et pourcentages du nombre minimal de techniques des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille. p.166

Tableau 227 : Effectifs et pourcentages du nombre minimal d'actions techniques des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille. p.166

3.18 Variables et modalités de l'ACM comparant les longueurs de la chaine opératoire. p.167

Tableau 228 : Etude des modalités de l'ACM regroupant les éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille ayant fait l'objet d'une analyse technique : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation). p.167

Figure 19 : Valeurs propres et pourcentage de variance de l'ACM regroupant les éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille ayant fait l'objet d'une analyse technique p.167

Tableau 228 (suite) : Etude des modalités de l'ACM regroupant les éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille ayant fait l'objet d'une analyse technique : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation). p.168

Figure 20 : Graphique des individus et modalités qualitatives et des variables qualitatives des axes 1 et 3 d'une ACM regroupant les éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille ayant fait l'objet d'une analyse technique. p.169

Figure 21 : Graphique des individus et modalités qualitatives et des variables qualitatives des axes 2 et 5 d'une ACM regroupant les éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille ayant fait l'objet d'une analyse technique. p.170

Figure 22 : Graphique des individus et modalités qualitatives et des variables qualitatives des axes 3 et 5 d'une ACM regroupant les éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille ayant fait l'objet d'une analyse technique. p.171

3.19 Test statistique comparant les perles discoïdes en variscite de la nécropole d'Arles-Fontvieille et celles de la Meseta..... p.172

Tableau 229 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer le diamètre des perles en variscite de la nécropole d'Arles-Fontvieille en fonction avec celui des perles en variscite de la Meseta. En jaune, les p-values significatives. p.172

3.20 Variables et modalités de l'ACM comparant les éléments de parure des différents monuments de la nécropole d'Arles-Fontvieille p.172

Tableau 230 : Etude des modalités de l'ACM regroupant les éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille pour comparer les monuments : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation)..... p.172

3.21 Récapitulatif des caractéristiques des éléments de parure de la nécropole d'Arles-Fontvieille et des groupes qu'ils forment p.173

Tableau 231 : Principaux critères des différents types de parure et leur groupe..... p.173

ANNEXES DU CHAPITRE 4..... P.175

1. CONFRONTATION DES RÉSULTATS P.175

1.1 Effectifs des objets du corpus selon le site et les critères étudiés. p.175

1.2 Effectifs et pourcentages des données sur la matière des objets du corpus p.175

Tableau 234 : Effectifs et pourcentages des catégories de matière des éléments de parure de l'ensemble du corpus dont ceux décrits dans la bibliographie.

Tableau 235 : Effectifs et pourcentages des sous-catégories de matière des éléments de parure de l'ensemble du corpus dont ceux décrits dans la bibliographie..... p.175

Tableau 232 : Total des éléments de parure étudiés ou avec suffisament d'informations sur eux dans la bibliographie (vus) selon le site..... p.175

Tableau 233 : Total des éléments de parure étudiés par critères selon le site..... p.175

Tableau 236 : Effectifs et pourcentages des matières des éléments de parure de l'ensemble du corpus dont ceux décrits dans la bibliographie. p.176

Tableau 237 : Effectifs et pourcentages des couleurs des éléments de parure de l'ensemble du corpus dont ceux décrits dans la bibliographie. p.177

Tableau 238 : Effectifs et pourcentages de l'origine des matières des éléments de parure de l'ensemble du corpus dont ceux décrits dans la bibliographie. p.177

1.3 Masse totale et pourcentages p.177

Tableau 239 : Masse totale de chaque sous-catégorie de matière et pourcentage qu'elle représente p.177

Tableau 236 : Masse totale de chaque matière et pourcentage qu'elle représente p.177

Tableau 240 : Masse totale de chaque matière et pourcentage qu'elle représente p.178

1.4 Effectifs et pourcentages des données typologiques des objets du corpus p.179

Tableau 241 : Effectifs et pourcentages des classes typologiques des éléments de parure de l'ensemble du corpus dont ceux décrits dans la bibliographie. p.179

Tableau 242 : Effectifs et pourcentages des sous-classes typologiques des éléments de parure de l'ensemble du corpus dont ceux décrits dans la bibliographie. p.179

Tableau 243 : Effectifs et pourcentages des familles typologiques des éléments de parure de l'ensemble du corpus dont ceux décrits dans la bibliographie. p.179

Tableau 244 : Effectifs et pourcentages des sous-familles typologiques des éléments de parure de l'ensemble du corpus dont ceux décrits dans la bibliographie. p.180

Tableau 245 : Effectifs et pourcentages des types des éléments de parure de l'ensemble du corpus dont ceux décrits dans la bibliographie. p.180

Tableau 246 : Effectif et pourcentages des sous-types des éléments de parure de l'ensemble du corpus dont ceux décrits dans la bibliographie p.181

1.5 Statistiques descriptives (dimensions) des objets du corpus..... p.182

Tableau 247 : Statistiques descriptives des dimensions des éléments de parure de l'ensemble du corpus. p.182

Tableau 248 : Statistiques descriptives des perforations des éléments de parure de l'ensemble du corpus. p.182

1.6 Effectifs et pourcentages des données technique des objets du corpus p.183

Tableau 249 : Effectifs et pourcentages des techniques de façonnage des faces des éléments de parure de l'ensemble du corpus. p.183

Tableau 250 : Effectifs et pourcentages des techniques de façonnage des tranches des éléments de parure de l'ensemble du corpus. p.183

Tableau 251 : Effectifs et pourcentages des techniques de finition des éléments de parure de l'ensemble du corpus. p.183

Tableau 252 : Effectifs et pourcentages des techniques de perforation des éléments de parure de l'ensemble du corpus. p.184

Tableau 253 : Effectifs et pourcentages du nombre minimal de techniques des éléments de parure de l'ensemble du corpus. p.184

Tableau 254 : Effectifs et pourcentages du nombre minimal d'actions techniques des éléments de parure de l'ensemble du corpus. p.184

1.7 Effectifs et pourcentages des degrés d'usure des objets du corpus p.185

Tableau 255 : Effectifs et pourcentages des degrés d'usure des éléments de parure de l'ensemble du corpus. p.185

1.8 Variables et modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques des éléments de parure du corpus p.185

Figure 22 : Valeurs propres et pourcentage de variance de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 680 éléments de parure du corpus. p.185

Tableau 255 : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 680 éléments de parure du corpus : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation). p.186

Tableau 255 (suite) : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 680 éléments de parure du corpus : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation). p.187

Tableau 255 (suite) : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 680 éléments de parure du corpus : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation). p.188

Tableau 255 (suite) : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 680 éléments de parure du corpus : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation). p.189

Figure 23 : Valeurs propres et pourcentage de variance de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 675 éléments de parure du corpus (sans les objets en métal). p.190

Tableau 256 : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 675 éléments de parure du corpus (sans les objets en métal) : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation). p.191

Tableau 256 (Suite) : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 675 éléments de parure du corpus (sans les objets en métal) : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation). p.192

Tableau 256 (Suite) : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 675 éléments de parure du corpus (sans les objets en métal) : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation). p.193

Tableau 256 (Suite) : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 675 éléments de parure du corpus (sans les objets en métal) : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation). p.194

Figure 24 : Valeurs propres et pourcentage de variance de l'ACM comparant les différentes caractéristiques des associations sous-type/matière de chaque site. p.195

Tableau 257 : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques des associations sous-type/matière de chaque site : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation). p.196

Tableau 257 (suite) : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques des associations sous-type/matière de chaque site : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation). p.197

Tableau 257 (suite) : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques des associations sous-type/matière de chaque site : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation). p.198

1.9 Pourcentages de données typologiques et techniques selon le site p.199

Tableau 258 : Pourcentage des classes typologiques selon le site p.199

Tableau 259 : Pourcentage des sous-classes typologiques selon le site p.199

Tableau 260 : Pourcentage du nombre minimal d'actions techniques selon le site p.199

Tableau 261 : Pourcentage du nombre minimal de techniques selon le site p.199

1.10 Test et statistiques descriptives des perles discoïdes en stéatite.. p.200

Tableau 262 : Statistiques descriptives des diamètres et largeur des perles discoïdes en stéatite selon le site. p.200

Tableau 263 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer le diamètre des perles discoïdes en stéatite selon le site. En jaune, les p-values significatives. p.200

Tableau 264 : Statistiques descriptives des diamètres et largeur des perles discoïdes en stéatite de type S2 selon le site. p.200

Tableau 265 : P-Value des tests de Wilcoxon deux à deux afin de comparer le diamètre des perles discoïdes en stéatite de type S2 selon le site. En jaune, les p-values significatives. p.200

1.11 Variables et modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques des éléments de parure du corpus sauf perles discoïdes p.201

Figure 25 : Valeurs propres et pourcentage de variance de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 102 éléments de parure du corpus (sans les perles discoïdes). p.201

Tableau 266 : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 102 éléments de parure du corpus (sans les perles discoïdes) : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation). p.202

Tableau 266 (suite) : Etude des modalités de l'ACM comparant les différentes caractéristiques de 102 éléments de parure du corpus (sans les perles discoïdes) : contributions relatives à l'inertie expliquée par l'axe et cosinus carrés (qualité de la représentation). p.203

2. Eléments de parure et statut p.204

2.1 Récapitulatif des caractères définissant la valeur objectives des objets du corpus p.204

Tableau 267 : Récapitulatif des caractères définissant la valeur objectives des objets du corpus p.204

2.2 Comparaison des associations sous-type/matière aux définitions de monnaie et objets précieux p.205

Tableau 268 : Caractéristiques des objets du corpus comparer aux critères des définitions de monnaies et d'objets précieux. p.205

Résumé :

En Europe, entre le Ve et le IIIe millénaire av. n. è. les sociétés du Néolithique connaissent des changements économiques et sociétaux importants, dont l'utilisation accrue des marqueurs de distinction sociale. Si les groupes culturels de Provence se transforment aussi, la question du statut des populations se pose, les indices de différenciation sociale étant peu présents.

La parure permet d'interroger la place des individus et des populations et d'exprimer entre autres, l'appartenance à un groupe ethnique, une identité biologique et un statut social. Pour y répondre, les caractéristiques intrinsèques des éléments de parure (matière, dimensions, forme, traces) ont été relevées pour définir leur biographie (fabrication, utilisation, dépôt) et leur statut (valeur sociale de ces objets). Ce protocole a été appliqué à trois sites : l'habitat de Ponteau (Martigues, Bouches-du-Rhône), l'hypogée des Crottes (Roaix, Vaucluse) et la nécropole d'Arles-Fontvieille (Bouches-du-Rhône).

Les résultats révèlent une lecture à deux échelles des éléments de parure : un fond commun régional et une variabilité locale donnant des profils différents sur chaque site. Cette diversité peut être liée à la présence de groupes culturels distincts, à la chronologie ou au statut des sites et des éléments de parure. Ce dernier varie entre des de potentiels objets ordinaires (pièces en matière dure animale locale) jusqu'aux éléments les plus exogènes et les plus investis techniquement, considérés comme des richesses. Ces objets peu nombreux sont concentrés dans la nécropole d'Arles-Fontvieille. Ce site est une exception en Provence, région où la parure n'exprime pas une distinction sociale aussi marquée.

Mots clés : Parure, Néolithique final, statut, morphométrie, technique

Abstract :

In Europe, between the 5th and 3rd millennium BC, Neolithic societies underwent important economic and societal changes, including an increased use of markers for social distinction. However, in the area now known as Provence, if the groups change, few signs of social differentiation can be observed during this period.

One key artifact that can help to identify social distinction is the ornament. It makes it possible to answer a series of questions regarding the place of individuals and populations, belonging to an ethnic group, biological identities, social status, and many more. In order to answer these questions, different aspects of the ornaments (e.g. materials, dimensions, shapes, technic and use traces) are examined to help understand their biography (e.g. manufacturing processes, use, deposit) and their social values (status). This approach is applied to three sites: the residential site of Ponteau (Martigues, Bouches-du-Rhône), the Crottes hypogeum (Roaix, Vaucluse), and the necropolis of Arles-Fontvieille (Bouches-du-Rhône).

The results reveal that while the ornaments shared some common regional characteristics, there are also some distinctive inter-site variability. This diversity may be linked to the presence of distinct cultural groups, the chronology or status of the sites. The status varies from potential ordinary objects (pieces of local animal hard material) to the most exogenous and technically invested elements, considered as wealth. The most elaborate ornaments are concentrated in the necropolis of Arles-Fontvieille. This demonstrates that this place has a unique standing in Provence, as most sites in the region express very little social distinction.

Keywords : Ornament, Final Neolithic, status, Morphometry, Technics