



HAL
open science

**Programme archéologique molénais, rapport n° 20,
Troisième campagne de fouille programmée sur le site
multi-périodes de Porz ar Puñs, île de Béniguet (Le
Conquet, Finistère)**

Yvan Pailler, Clement Nicolas, Quentin Calonnec, Gilles Chazot, Yvon Dréano, Aneta Gorczynska, Guillaume Guérin, Bernard Le Gall, Francois Leveque, Antoine Lourdeau, et al.

► **To cite this version:**

Yvan Pailler, Clement Nicolas, Quentin Calonnec, Gilles Chazot, Yvon Dréano, et al.. Programme archéologique molénais, rapport n° 20, Troisième campagne de fouille programmée sur le site multi-périodes de Porz ar Puñs, île de Béniguet (Le Conquet, Finistère). Université de Brest; Service régional d'Archéologie de Bretagne; EA n° 29 040 0008, Arrêté n° 2023-184. 2024, 258 p. hal-04825038

HAL Id: hal-04825038

<https://hal.science/hal-04825038v1>

Submitted on 7 Dec 2024

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.

Programme archéologique molénais, rapport n° 20

TROISIEME CAMPAGNE DE FOUILLE PROGRAMMÉE SUR LE SITE MULTI-PÉRIODES DE PORZ AR PUÑS, ÎLE DE BÉNIGUET (LE CONQUET, FINISTÈRE)

EA n° 29 040 0008, Arrêté n° 2023-184



Sous la direction de Yvan Paillet et Clément Nicolas

avec les contributions de Quentin Calonnec, Gilles Chazot, Yvon Dréano, Aneta Gorczynska, Guillaume Guérin, Bernard Le Gall, François Lévêque, Antoine Lourdeau, Lorraine Manceau, Caroline Mougne, Marylise Onfray, Yves-Marie Paulet, Gillian Stéphan, Pierre Stéphan, Serge Suanez, Jean-Denis Vigne

et la collaboration de Yves Guéguen, Lina Guelouza, Gaëtan Jolly, Félix Le Du, Enzo Murias, Olivier Poncin, Erwan Le Trionnaire

Mars 2024



Sommaire

Fiche signalétique	5
Générique de l'opération	7
Notice scientifique	9
Localisation de l'opération	10
Autorisations préfectorales	11
I. Introduction	21
1. <i>Le choix du site de Porz ar Puñs</i>	22
2. <i>Historique des recherches sur le site</i>	24
3. <i>Problématique et objectifs</i>	25
4. <i>Méthodologie</i>	27
II. Résultats	35
1. <i>Géomorphologie et stratigraphie des dépôts sédimentaires holocènes (P. Stéphan, G. Stéphan, G. Guérin, A. Gorszynska, S. Suanez, M. Onfray)</i>	36
2. <i>La stratigraphie (Y. Pailler, C. Nicolas)</i>	55
3. <i>Faits et structures (C. Nicolas, Y. Pailler)</i>	67
4. <i>Nature et origine (locale vs exotique) des pierres du site archéologique de Porz ar Puñs (Bronze ancien), île de Béniguet, archipel de Molène (B. Le Gall, G. Chazot)</i>	91
5. <i>L'usage de l'araire et de la traction animale au Néolithique et au Bronze ancien dans le Nord-Ouest de l'Europe (Y. Pailler, C. Nicolas)</i>	102
III. La culture matérielle	121
1. <i>Complément à l'étude du mobilier céramique, Béniguet 2022 (L. Manceau)</i>	122
2. <i>Rapport préliminaire sur le "débitage" en grès et quartz de Porz ar Puñs (A. Lourdeau)</i>	125
IV. Économie de subsistance	129
1. <i>Analyse préliminaire de la faune de vertébrés issue des campagnes de fouille 2021 et 2022 sur le site de Porz ar Puñs, Île de Béniguet (J.-D. Vigne)</i>	130
2. <i>Les poissons de la fouille de Porz ar Puñs de l'île Béniguet, Le Conquet (29) : rapport d'étude intermédiaire (Y. Dréano)</i>	134
3. <i>Etude archéomalacologique marine des niveaux de l'âge du Bronze ancien : premiers résultats de l'US XI (C. Mougne)</i>	142
4. <i>Exploration du lien entre forme et isotopie du carbone et de l'oxygène chez <i>Patella sp.</i> : application aux amas coquilliers du site de Porz ar Puñs, Ile de Beniguet (Q. Calonnec, Y.-M. Paulet)</i>	155
V. Synthèse	163
5. <i>En guise de conclusion</i>	164
6. <i>Bilan et perspectives sur le terrain</i>	167
Bibliographie	169
Annexes	187
<i>Annexe n° 1 – Inventaire des faits, année 2023</i>	188
<i>Annexe n° 2 – Inventaire des datations radiocarbone du site de Porz ar Puns</i>	189
<i>Annexe n° 3 – Inventaire du mobilier, année 2022, état au 18/03/24 (Y. Guéguen)</i>	190
<i>Annexe n° 4 – Inventaire de la céramique, année 2022 (L. Manceau)</i>	213
<i>Annexe n° 5 – Inventaire restes de poissons, année 2021 (Y. Dréano)</i>	216
<i>Annexe n° 6 – Lettres d'engagement</i>	257
<i>Annexe n° 7 – Revue de presse</i>	259

Fiche signalétique

Localisation

Région
Bretagne

Département
Finistère (29)

Commune
Le Conquet

Adresse ou lieu-dit
Porz ar Puñs

Codes

Code INSEE
29040

Numéro d'Entité archéologique (EA)
29 040 0008

Coordonnées géographiques Lambert 93

X : 118738
Y : 6833983
Rayon : 25 m
Z : 4,50 à 9 m NGF

Références cadastrales

Commune : Le Conquet
Section : OK
Parcelle : 22

Statut du terrain au regard des législations sur le patrimoine et l'environnement

Réserve naturelle nationale d'Iroise (décret 2021-1149 du 4 septembre 2021, anciennement Réserve naturelle de Chasse et de faune sauvage)
Site classé

Propriétaire du terrain

Office français de la Biodiversité

Gestionnaire du terrain

Parc naturel marin d'Iroise

Surface du projet

Zone de décapage : 130 m²

Références de l'opération

Autorisation préfectorale de fouille programmée
N° 2023-184

Financement (subventions)

Office français de la Biodiversité / Parc naturel marin d'Iroise
Ministère de la Culture / Service régional de l'Archéologie
Conseil départemental du Finistère
Chaire ArMeRIE (UBO)
Projet flagship SeaLex d'ISblue
Programme ANR « GEOarchaeology and PRehistory of Atlantic Societies »

Responsables scientifiques de l'opération

Yvan Pailler, Chaire ArMeRIE, UBO
Clément Nicolas, CNRS

Organisme de rattachement

Université de Bretagne occidentale
3 rue des Archives
CS 93837
29238 Brest Cedex 3

Dates d'intervention sur le terrain

Du 04/08/23 au 31/08/23

Générique de l'opération

Intervenants scientifiques

Yvan, Pailler, UBO	CPJ	Responsable scientifique
Clément Nicolas, CNRS	Chargé de Recherche	Responsable scientifique

Intervenants administratifs

Yves Ménez, SRA	Conservateur régional de l'archéologie	Contrôle scientifique
Elena Pailler, SRA	Conservateur régional adjoint de l'archéologie	Contrôle scientifique
Thierry Marck, SRA	Conservatrice du patrimoine en charge du dossier	Contrôle scientifique
Gadea Cabanillas de la Torre, SRA	Conservatrice du patrimoine	Carte archéologique
Patricia Merny, IUEM-UBO	Gestionnaire	Préparation de l'opération
Isabelle Mescoff, IUEM-UBO	Gestionnaire	Préparation de l'opération
Erwan Polard, CD29	Comptable	Demande de subvention

Intervenants extérieurs

Archipel Excursions	Transporteur maritime	Navette
---------------------	-----------------------	---------

Équipe de fouille

Annabelle Bacon, Univ. Nantes	Étudiante Licence 2 Histoire de l'Art & Archéologie	Fouille, tamisage, relevé
Éric Bouillé, Québec	Coureur des bois	Fouille, tamisage, relevé
Elouan Cadoret, UBO	Étudiant Licence 1 Histoire de l'Art & Archéologie	Fouille, tamisage, relevé
Gilles Chazot, UBO	Professeur en Géologie	Étude géologique
Jean-François Cudennec, Univ. of Derby	Post-doctorant en Sclérochronologie	Fouille, tamisage, relevé
Margot Dufleit, UBO	Master 1 Patrimoine et Musées	Fouille, tamisage, relevé
Augustin Fedon, Univ. Paris 1	Étudiant Licence 1 Histoire de l'Art & Archéologie	Fouille, tamisage, relevé
Bernard Fichaut, UBO (retraité)	Maître de conférence en géomorphologie	Fouille, tamisage, pêche au bar
Erwan Glemares, UBO	Doctorant en Écologie	Fouille, tamisage, relevé
Aneta Gorczynska, UBO	Post-doctorant en Géoarchéologie	Étude géomorphologique
Yves Guéguen, UBO	Ingénieur d'études en Archéologie	Fouille, tamisage, relevé
Lina Guelouza, Univ. Paris 1	Étudiante Licence 3 Archéologie	Fouille, tamisage, relevé
Marie Hascoët, PNMI/OFB	Chargée de mission	Tamisage
Gaëtan Jolly, UBO	Doctorant en Géographie	Logistique, coffrage
Philippe Kerarvran	Artiste	Fouille et dessin
Bernard Le Gall, CNRS (e. r.)	Chargé de Recherche en Géologie	Étude géologique
Anaëlle Lesaichere, ENSA Paris	Master 2 Architecture	Fouille, tamisage, relevé
Manon Mabo, UBO	Étudiante Licence 3 Géologie	Fouille, tamisage, relevé
Kélian Marion-Dupuis, Univ. Bordeaux	Étudiant Master 2 Archéologie	Fouille, tamisage, relevé
Enzo Murias, Univ. Nantes	Étudiant Master 1 Archéologie	Fouille, tamisage, relevé
Clément Nicolas, CNRS	Chargé de Recherche en Archéologie	Responsable d'opération
Cynthia Oliveira, UBO	Post-doctorante en Biologie	Fouille, tamisage, prélèvements ADN
Marylise Onfray, Inrap	Ingénieur d'étude en géoarchéologie	Étude micromorphologique
Edouard Paillard, UBO	Étudiant Licence 2 Biologie	Fouille, tamisage
Yvan Pailler, Inrap/UBO	CPJ	Responsable d'opération
Olivier Poncin, UBO	Doctorant en Archéologie	Responsable d'opération
Martine Regert, CNRS	Dir. de Recherche en Archéologie biomoléculaire	Fouille, tamisage
Zoé Robinet, UBO	Étudiante Licence 3 Biologie	Fouille, tamisage, relevé
Gillian Stephan, UBO	Doctorante en Géographie physique	Étude géomorphologique
Pierre Stéphane, CNRS	Chargé de Recherche en Géographie physique	Étude géomorphologique
Serge Suanez, UBO	Professeur en Géographie physique	Étude géomorphologique
Clara Valero, UBO	Doctorante en palynologie	Fouille, tamisage, relevé
Pierre Yésou, ONCFS (e. r.)	Ornithologue	Fouille, tamisage, relevé

Équipe de post-fouille

Oriane Abéguilé, UBO	Étudiante Licence 3 Géologie	Lavage, tri
Axel Creac'h, UBO	Maître de conférences en géographie	Lavage, tri
Yvon Dréano, Éveha	Ingénieur d'études en Archéozoologie	Lavage, tri
Catherine Dupont, CNRS	Chargée de Recherche en Archéozoologie	Séminaire
Yves Guéguen	Ingénieur d'études en Archéologie	Lavage, tri, inventaire
Lina Guelouza, Univ. Paris 1	Étudiante Licence 3 Archéologie	Étude lithique, lavage, tri
Yves Le Dantec, MHN	Étudiant Master 2 Archéologie	Lavage, tri
Manon Mabo, UBO	Étudiante Licence 3 Géologie	Lavage, tri
Enzo Murias, Univ. Nantes	Étudiant Master 1 Archéologie	Lavage, tri
Clément Nicolas, CNRS	Chercheur en Archéologie	Lavage, tri

Camille Netter, SHOM
 Cynthia Oliveira, UBO
 Edouard Paillard, UBO
 Yvan Pailler, UBO
 Yves-Marie Paulet, UBO
 Olivier Poncin, UBO
 Zoé Robinet, UBO
 Pierre Stéphan, CNRS
 Julian Torre-Galan, UBO
 Erwan Le Trionnaire, UBO
 Juliette Doux, UBO
 Clara Valero, UBO
 Yvon Dréano, Eveh

Cartographe
 Post-doctorante en Biologie
 Étudiant Licence 3 Biologie
 Ingénieur de Recherche en Archéologie
 Professeur en Biologie
 Doctorant en Archéologie
 Étudiante L2 Biologie
 Chargé de Recherche en Géographie physique
 Étudiant Licence 1 Géologie/Biologie
 Étudiant Licence Géographie
 Étudiante en Géologie
 Doctorante en palynologie
 Chercheur

Lavage, tri
 Séminaire, lavage, tri
 Lavage, tri
 Lavage, tri
 Séminaire, lavage, tri
 Lavage, tri
 Lavage, tri
 Séminaire
 Lavage, tri
 Photogrammétrie
 Lavage, tri
 Lavage, tri
 Lavage, tri

Équipe de recherche

Salvador Bailon, MNHN
 Marie Balasse, MNHN
 Frédéric Bioret, UBO
 Meghan Burchell, Memorial University
 Elodie Cabot, Inrap
 Quentin Calonnec, UBO
 Océane Charpentier, UBO
 Gilles Chazot, UBO
 Jean-Pierre Clochon
 Fabien Convertini, Inrap
 Laura Corsi, UBO
 Jean-François Cudennec, UBO
 Ophélie David, UBO
 Yoann Dieu, CDA, CD29
 Klet Donnart, Eveh
 Yvon Dréano, Eveh
 Catherine Dupont, CNRS
 David Graindorge, UBO
 Jacques Grall, UBO
 Colas Guéret, CNRS
 Guillaume Guerin, CNRS
 Caroline Hamon, CNRS
 Marion Jaud, UBO
 Maël Jézéquel, UBO
 Daniel Le Bris, UBO
 Cécile Le Carlier, CNRS
 Félix Le Du, Univ. de Nantes
 Michel Le Duff, UBO
 Bernard Le Gall, CNRS
 Youenn Léon, UBO
 François Lévêque, Univ. La Rochelle
 Antoine Lourdeau, MNHN
 Yolaine Maigrot, CNRS
 Lorraine Manceau, Inrap
 Caroline Mougne
 Elsa Neveu, UCL
 Clément Nicolas, CNRS
 Cynthia Oliveira, UBO
 Morgane Ollivier, Univ. Rennes 1
 Marylise Onfray, Inrap
 Christine Paillard, CNRS
 Yvan Pailler, UBO
 Yves-Marie Paulet, UBO
 Aurélie Penaud, UBO
 Julie Pierson, CNRS
 Olivier Poncin, UBO
 Camielsa Prevost, Univ. Nice
 Martine Regert, CNRS
 Hélène Seignac, Inrap
 Gillian Stéphan, UBO
 Pierre Stéphan, CNRS
 Serge Suanez, UBO
 Julien Thebault, UBO
 Muriel Vidal, UBO
 Jean-Denis Vigne, MNHN
 Ximena S. Villagran, Univ. São Paulo

Ingénieur de Recherche en Archéozoologie
 Directrice de Recherche en Archéozoologie
 Professeur en Phytosociologie
 Maître de conférences en Archéozoologie
 Ingénieure d'études en Anthropologie
 Master SML
 Doctorante en Archéozoologie
 Professeur en Géologie
 Historien bénévole
 Ingénieur de Recherche en Archéologie
 Post-doctorante en Géographie
 Post-doctorant en Biologie
 Doctorante en Palynologie
 Archéologue médiéviste
 Ingénieur d'études en Archéologie
 Ingénieur d'études en Archéozoologie
 Chargée de Recherche en Archéozoologie
 Maître de conférences en Géologie
 Ingénieur de Recherche en Biologie
 Chargé de Recherche en Archéologie
 Chargé de Recherche en Chronologie
 Chargé de Recherche en Archéologie
 Ingénieure de Recherche en Télédétection
 Doctorant en Ethnolinguistique
 Maître de conférences en Linguistique
 Ingénieure de Recherche en Archéologie
 Ingénieur d'étude contractuel
 Ingénieur de Recherche en Biologie
 Chargé de Recherche en Géologie
 Doctorant en Ethnolinguistique
 Maître de conférences en Paléomagnétisme
 Maître de conférences en Archéologie
 Ingénieure de Recherche en Archéologie
 Ingénieur d'études en Archéologie
 Ingénieur d'études en Archéozoologie
 Ingénieure de recherche en Archéobotanique
 Post-doctorant en Archéologie
 Post-doctorante en Biologie
 Maître de Conférences en Biologie
 Ingénieur d'étude en géoarchéologie
 Directrice de Recherche en Biologie
 CPJ
 Professeur en Biologie
 Maître de conférences en Paléoclimatologie
 Assistante ingénieure en géomatique
 Doctorant en Archéologie
 Doctorante en Archéologie biomoléculaire
 DR en Archéologie biomoléculaire
 Ingénieure d'études en archéobotanique
 Doctorante en Géomorphologie
 Chargé de Recherche en Géographie physique
 Professeur en Géographie physique
 Maître de conférences en Biologie
 Maître de conférences en Palynologie
 Directeur de Recherche en Archéozoologie
 Professeur en Archéologie

Herpétologie
 Analyses isotopiques
 Restauration du milieu
 Schlérochronologie
 Étude anthropologique
 Biométrie et chimie des patelles
 Étude ichtyologique
 Prospections géologiques
 Histoire du Conquet et des îles
 Pétro-archéologie céramique
 Réalisation vidéo
 Schlérochronologie
 Étude palynologique
 Responsable des périodes historiques
 Étude du macro-outillage
 Étude ichtyologique
 Étude des invertébrés marins
 Étude géologique
 Étude de la faune marine
 Tracéologie lithique
 Datations OSL
 Étude du macro-outillage
 Topographie
 Étude toponymique
 Étude toponymique
 Analyse métallographique
 Mise au net des minutes, DAO
 Étude de la faune marine
 Étude géologique
 Étude toponymique
 Études géomagnétiques
 Étude du lithique taillé
 Tracéologie osseuse
 Étude céramique
 Étude des invertébrés marins
 Étude carpologique
 Rédaction, étude du lithique taillé
 Étude ADN, Schlérochronologie
 Étude ADN
 Étude micromorphologique
 Étude ADN
 Rédaction, étude du lithique taillé et poli
 Schlérochronologie
 Étude palynologique
 SIG
 SIG, BDD Archéologique
 Analyse des résidus (céramique)
 Analyse des résidus (céramique)
 Étude anthracologique
 Étude géomorphologique, OSL
 Étude géomorphologique
 Étude géomorphologique
 Schlérochronologie
 Étude palynologique
 Étude de la faune terrestre
 Étude micromorphologique

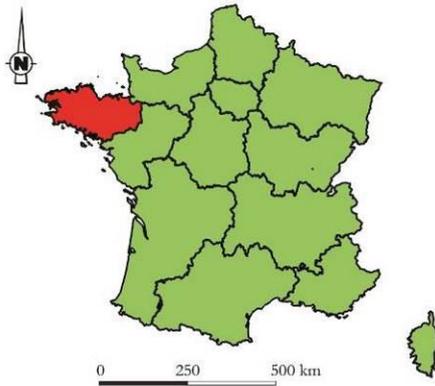
Notice scientifique

Bien que repéré dès 1950, le site de Porz ar Puñs est un temps oublié puis redécouvert lors des tempêtes hivernales de 2013-2014 qui mettent au jour un important niveau coquillier. En 2021, trois tranchées ont été ouvertes dans la dune perpendiculairement au trait de côte afin d'appréhender en coupe la stratigraphie générale du site. Cette première campagne de fouilles a permis de mettre au jour plusieurs niveaux d'occupations humaines associés à des rejets culinaires plus ou moins denses selon les périodes et interstratifiés dans la dune. Si, dès 2021, la succession des couches était comprise dans ces grandes lignes malgré quelques mélanges dus à l'activité des lapins en particulier en bord de dune, il restait à comprendre dans le détail la nature de ces couches, leur période de mise en place et leur datation fine.

C'est pourquoi, en 2022, nous avons agrandi la tranchée 1 de manière à disposer d'une fenêtre assez large pour permettre d'observer spatialement d'éventuels aménagements. La fouille de la tranchée 1 s'est poursuivie en 2023 et a atteint presque partout l'amas coquillier le plus ancien, l'USX3. Dans les niveaux supérieurs, ce sont des vestiges de la période contemporaine et de la fin du Moyen Âge qui ont pu être documentés. Sous l'épaisse couche de sable blanc quasi-stérile (US H4), les niveaux attribuables au Bronze ancien (US X0 et X1) ont presque intégralement été fouillés en 2023. Dans l'US X1, la découverte de structures empierrées ou en creux (murets, dallage, trous de poteau, fossé) laisse penser que le site ne correspond pas à un simple lieu de dépotoir mais que des structures domestiques y ont également été édifiées. De même, la reconnaissance de sillons d'araire entamant l'USX1 et l'USX3 indiquent une mise en culture du secteur dès le début de l'occupation Bronze ancien et à la fin de cette dernière. Dès lors, il faut envisager des utilisations différentes (agriculture *versus* habitat ou complémentaires (habitats et dépotoir, agriculture sur dépotoir) de cette zone durant le Bronze ancien. La mise en culture dans le sable étant rendu possible par la présence de riches couches organiques ou compost (les amas coquilliers), une rotation des occupations selon leur nature a dû avoir lieu sur une période relativement courte, *circa* 2150-1750 cal. BC. La couche de sable blanc qui correspond à l'USX2 a dû se mettre en place rapidement au début du Bronze ancien lors d'une phase d'acréation de la dune, dès la fin III^e millénaire. Sa fouille a livré une unique structure, petit empièchement formant un angle possible que nous avons interprété comme une occupation temporaire. Les coquilles de patelles qui se trouvaient en partie interne ont fait l'objet d'une étude scléronologique qui a démontré que ces coquillages ont été consommés à la fin de l'hiver (Oliveira *et al.*, en prép.) ; ce sont donc bien les traces d'un petit campement saisonnier qui ont été mises en évidence.

Parallèlement aux fouilles, les travaux en géoarchéologie donnent un éclairage plus large sur l'histoire humaine et paléoenvironnementale (dynamique de mise en place des dunes) du centre de l'île. S'il reste encore bien des points à éclaircir, la chrono-stratigraphie du site dans sa globalité est de mieux en mieux cernée. La micro-morphologie vient questionner la nature même des occupations. Ainsi, la couche coquillière à la base de la dune (US X3) s'est formée dans un environnement ouvert, mais nous ignorons encore si elle résulte d'un colluvionnement partiel, de déplacements naturel ou anthropique (rejet secondaire remobilisé) ? Quoiqu'il en soit, l'étude céramologique des US X0 à X3 montre une succession vraisemblable des occupations, depuis un niveau campaniforme auquel serait associé des tessons décorés de style Conguel jusqu'à un Bronze ancien assez évolué en passant par l'Épicampaniforme. L'étude des niveaux les plus anciens de Porz ar Puñs est donc une occasion unique en Bretagne pour comprendre les sociétés des III^e et II^e millénaires avant notre ère.

Localisation de l'opération



Bretagne
Finistère
Le Conquet
Île de Béniguet

Coord. Lambert 93 (RGF93)
moyenne de l'emprise

X : 118738
Y : 6833983
Z : 4,50 à 9 m

Porz ar Puns

Section et parcelles :
OK, n° 22

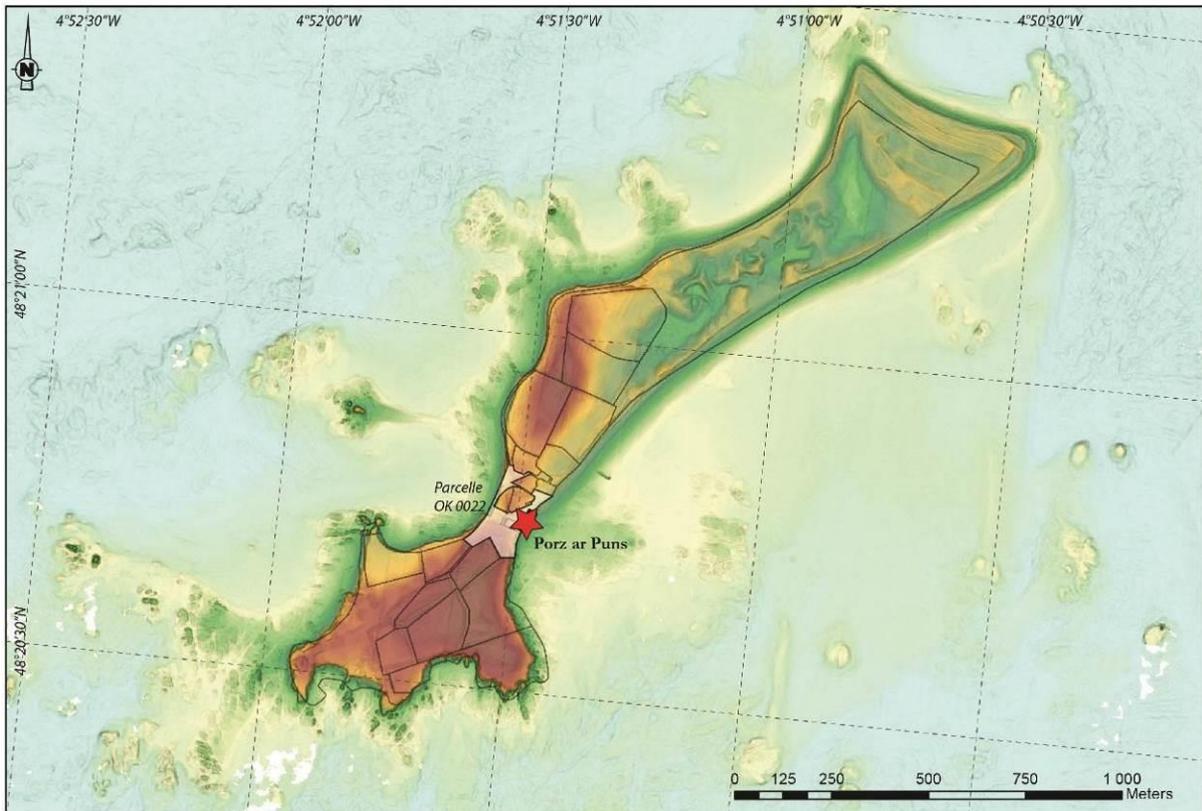
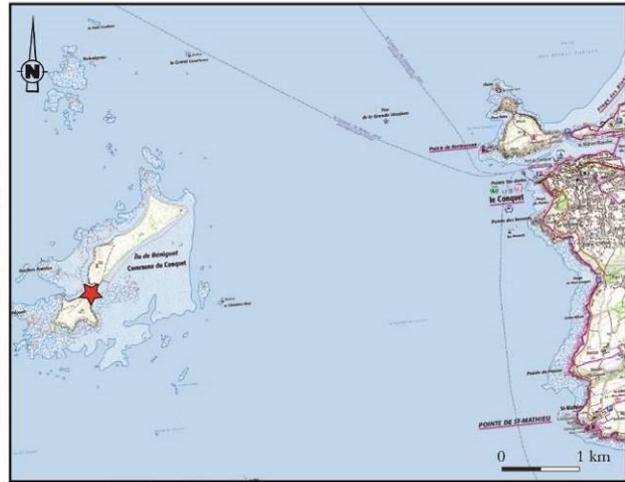
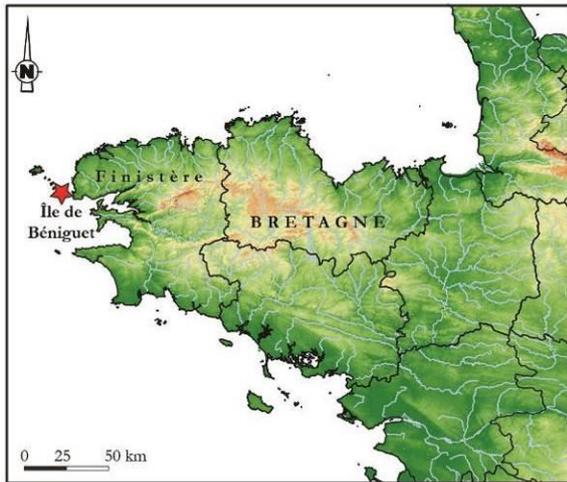


Fig. 1 – Localisation de l'opération.

Autorisations préfectorales

Autorisation de fouille programmée 2023



**Direction Régionale
des Affaires Culturelles**

Service régional de l'archéologie

Affaire suivie par
Yves MENEZ
Poste : 02 99 84.59.00
Réf. : 2022/YM/VC/218

Monsieur Yvan PAILLER
Université Bretagne Occidentale-UMR6554 LETG
rue Dumont d'Urville
Technopole Brest Iroise
29280 PLOUZANE

Rennes, le 25 mai 2023

OBJET : autorisation de fouille programmée 2023

REF. :

Département : Finistère

Commune : LE CONQUET

Localisation : île de Beniguet

Intitulé de l'opération : « Porz ar Puns, île de Beniguet (Le Conquet, Finistère) »

P.J. : arrêté n° 2023-184

Monsieur,

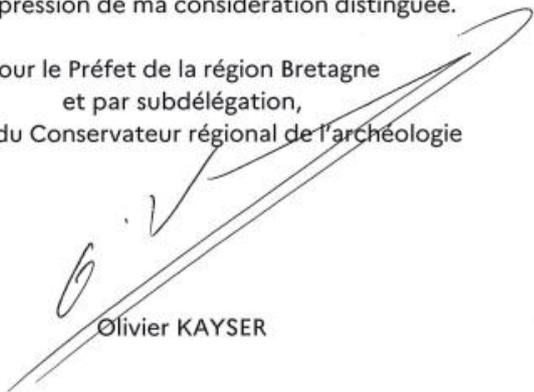
Vous m'avez présenté un dossier de demande d'opération de fouille archéologique programmée relative à l'opération « Porz ar Puns, île de Beniguet (Le Conquet, Finistère) ».

J'ai l'honneur de vous faire connaître que, après avis de la commission territoriale de la recherche archéologique Ouest, j'ai décidé d'autoriser la conduite de cette opération pour l'année 2023.

L'exemplaire numérique de votre rapport d'opération (au format PDF à 90 et 300 dpi, correspondant aux formats de basse et haute définition) devra être transmis de façon dématérialisée à l'adresse suivante : secretariat-sra.drac.bretagne@culture.gouv.fr

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

Pour le Préfet de la région Bretagne
et par subdélégation,
l'adjoint du Conservateur régional de l'archéologie



Olivier KAYSER



**PRÉFET
DE LA RÉGION
BRETAGNE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Direction régionale
des affaires culturelles

Service régional de
l'archéologie

Arrêté n° 2023-184 du 25 mai 2023

ARRÊTÉ n° 2023-184 portant autorisation de fouille archéologique programmée

**Le Préfet de la région Bretagne
Préfet d'Ille-et-Vilaine**

Vu le code du patrimoine et notamment son livre V ;

VU le décret du 28 octobre 2020 nommant M. Emmanuel BERTHIER, préfet de la région Bretagne, préfet de la zone défense et de sécurité Ouest, préfet d'Ille-et-Vilaine ;

VU l'arrêté préfectoral n° 2020 DRAC/DSG en date du 16 novembre 2020 portant délégation de signature à Mme Isabelle CHARDONNIER, Directrice régionale des affaires culturelles de Bretagne ;

VU l'arrêté préfectoral en date du 18 novembre 2020 portant subdélégation de signature ;

VU le dossier de demande de fouille archéologique programmée intitulée « Porz ar Puns, île de Beniguet (Le Conquet, Finistère) » présenté par M. Yvan PAILLER, reçu à la Direction régionale des affaires culturelles de Bretagne, Service régional de l'archéologie, le 19 décembre 2022.

VU l'avis de la commission territoriale de la recherche archéologique (CTRA) en date des 23 et 24 mai 2023 ;

ARRÊTE

Article 1^{er} : M. Yvan PAILLER est autorisé, en qualité de responsable scientifique, à conduire une opération de fouille archéologique programmée à partir de la notification du présent arrêté jusqu'au 31 décembre 2023 sise en :

Région : Bretagne

Département : Finistère

Commune : LE CONQUET

Localisation : île de Beniguet

Intitulé de l'opération : « Porz ar Puns, île de Beniguet (Le Conquet, Finistère) »

Cadastre : section : OK parcelle : 0022

Organisme de rattachement : Université de Bretagne Occidentale

Article 2 : prescriptions générales

Les recherches sont effectuées sous la surveillance du Conservateur régional de l'archéologie territorialement compétent et conformément aux prescriptions imposées pour assurer le bon déroulement scientifique de l'opération.

Le responsable scientifique de l'opération informe régulièrement le Conservateur régional de l'archéologie de ses travaux et découvertes. Il lui signale immédiatement toute découverte importante de caractère mobilier ou immobilier. Il revient au préfet de région de statuer sur les mesures définitives à prendre à l'égard des découvertes.

À la fin de l'année civile, le responsable scientifique de l'opération adresse au Conservateur régional de l'archéologie, en triple exemplaire papier au format A4 papier, documents pliés inclus et un exemplaire au format pdf, un rapport accompagné des plans et coupes précis des structures découvertes et des photographies nécessaires à la compréhension du texte. L'inventaire de l'ensemble du mobilier recueilli est annexé au rapport d'opération. Il signale les objets d'importance notable. Il indique les études complémentaires envisagées et, le cas échéant, le délai prévu pour la publication.

Article 3 : destination du matériel archéologique découvert

Le responsable prend les dispositions nécessaires à la sécurité des objets mobiliers. Le mobilier archéologique est mis en état pour étude, classé, marqué et inventorié. Son conditionnement est adapté par type de matériaux et organisé en fonction des unités d'enregistrement. Le statut juridique et le lieu de dépôt du matériel archéologique découvert au cours de l'opération sont fixés conformément aux dispositions légales et réglementaires.

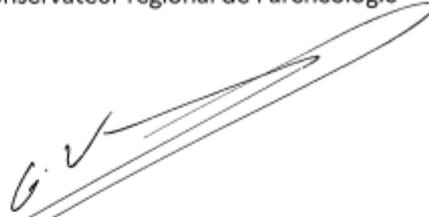
Article 4 : versement des archives de fouilles

L'intégralité des archives accompagnée d'une notice explicitant son mode de classement et de conditionnement et fournissant la liste des codes utilisés avec leur signification, fait l'objet de la part du responsable de l'opération d'un versement unique au Conservateur régional de l'archéologie. Ce versement est détaillé sur un bordereau récapitulatif établi par le responsable de l'opération.

Article 5 : La Directrice régionale des affaires culturelles est chargée de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié à M. Yvan PAILLER.

Fait à Rennes, le 25 mai 2023

Pour le Préfet de région,
et par subdélégation,
l'adjoint du Conservateur régional de l'archéologie

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'O. Kayser', written over a long, thin, diagonal line that extends from the bottom left towards the top right.

Olivier KAYSER

Destinataire :
M. Yvan PAILLER

Copie :
Commune du Conquet

Affaire suivie par : Sylvie HORIOT
Tél : 02 98 76 27 42
Mél : sylvie.horiot@finistere.gouv.fr

Quimper, le **16 MAI 2022**

Monsieur,

Vous avez sollicité une autorisation triennale afin de réaliser des fouilles archéologiques dans le périmètre de la réserve naturelle nationale d'Iroise.

Le projet de fouille vise à intégrer des étudiants de l'UBO dans un programme de recherche et à les former à la recherche archéologique de terrain. Compte tenu de l'aspect interdisciplinaire du dispositif (approches archéologiques et paléo-environnementales), vous envisagez le chantier sur le site de *Pors ar Puns* sur l'île de Béniguet. Les opérations de fouilles sont programmées en août, soit après la période de nidification.

L'article 10 du décret n°2021-1147 portant extension du périmètre et modification de la réglementation de la réserve naturelle nationale (RNN) d'Iroise précise que les prélèvements d'échantillons de roche, de minéraux, de fossiles, de matériaux archéologiques, ainsi que les prospections et l'exécution des fouilles archéologiques sont interdits sauf autorisation délivrée par le préfet après avis du comité consultatif à des fins scientifiques ou de restauration des milieux prévues par le plan de gestion.

En application de ces dispositions j'ai sollicité les membres du comité consultatif par voie électronique du 12 avril au 13 mai 2022 ; ils se sont prononcés favorablement au projet compte tenu du respect des enjeux de conservation et de l'expérience des personnes impliquées.

Le conseil scientifique des réserves naturelles nationales insulaires a également émis un avis favorable au projet le 10 mars 2022 et l'OFB, propriétaire de l'île, a donné son accord.

Monsieur Yvan PAILLER
UMR 6554 LETG Brest
IUEM – UBO
Rue Dumont d'Urville – Technôpole Brest Iroise
29280 PLOUZANE

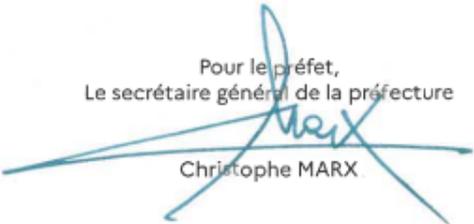
Par conséquent, j'ai le plaisir de vous autoriser à réaliser ces fouilles sur Béniguet sous réserve du respect des prescriptions suivantes :

- bien que les opérations soient prévues en août après la période de nidification, une attention particulière devra être portée en cas de nichées tardives à proximité du site de fouilles,
- dans la mesure où les parties terrestres de Béniguet sont interdites d'accès toute l'année en application du décret précité, l'équipe chargée des fouilles hébergée sur l'île pour toute la durée du chantier devra se cantonner aux abords immédiats des maisons et de site de fouilles.

Vous voudrez bien veiller au strict respect de ces prescriptions et faire part au comité consultatif du fruit de ces travaux.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes sentiments distingués.

Pour le préfet,
Le secrétaire général de la préfecture



Christophe MARX

Affaire suivie par : Lionel GIMONT
Tél : 02 90 77 21 86
Mél : lionel.gimont@finistere.gouv.fr

Quimper, le

30 JUILLET 2023

Messieurs,

Par courrier du 9 mai 2023, vous avez sollicité une autorisation d'étude géoarchéologique dans l'île de Beniguet, dans le périmètre de la Réserve naturelle nationale d'Iroise.

Cette demande s'inscrit en marge des campagnes de fouilles archéologiques organisées sur l'île de Beniguet depuis 2021, et bénéficiant d'une autorisation préfectorale en date du 16 mai 2022.

La demande porte sur 3 opérations distinctes :

- levés topo-morphologiques précis à partir d'images aérienne prises au drone lors de deux plans de survol (l'un du 2 au 6 août et l'autre du 1^{er} au 31 août)
- sondages pédologiques au vibro-carottier manuel (soit du 7 au 11 août soit du 21 au 23 août)
- prospections géophysiques

Je vous rappelle que l'île de Beniguet est intégrée dans le périmètre de la Réserve naturelle nationale d'Iroise dont l'un des objectifs principaux est la préservation d'espèces d'oiseaux marins et littoraux particulièrement vulnérables et dont l'archipel constitue l'un des derniers refuges. Ainsi l'île de Beniguet abrite les trois espèces de goélands dont la fin de la période de nidification coïncide avec certaines périodes projetées de survol. Des espèces d'oiseaux limicoles occupent encore l'estran à ces mêmes périodes pour des regroupements post-nuptiaux.

Conformément aux dispositions de l'article 13 du décret n°2021-1147 du 4 septembre 2021 portant extension du périmètre et modification de la réglementation de la réserve naturelle nationale (RNN) d'Iroise et compte tenu que ces opérations sont des activités scientifiques, j'ai saisi pour avis le conseil scientifique de la réserve naturelle nationale d'Iroise ainsi que son comité consultatif : ces deux instances ont rendu leur avis.

Les enjeux environnementaux du site m'amènent cependant à considérer qu'un survol de l'ensemble de l'île serait particulièrement inopportun à cette période de même que des transects de fouilles traversant des zones de nidification de goélands.

Ainsi au regard de ces éléments et de ceux présentés dans le dossier, **j'accorde l'autorisation sollicitée aux conditions suivantes :**

- report du plan de vol n°1 après le 31 août, des coefficients de marée importants permettant de réaliser l'opération dans les conditions souhaitées au cours du mois de septembre ou plus tard au cours de l'automne ;
- obtention de l'autorisation préfectorale permettant de déroger à l'interdiction de survol de la zone au titre de l'aviation civile (demande à effectuer sur AlphaTango®),
- strict respect du plan de vol programmé (pas d'éloignement du site de fouille) et absence de survol d'oiseaux ou de groupes d'oiseaux.
- organisation des sondages du 21 au 23 août 2023
- accès uniquement aux abords immédiats de la maison d'habitation, du site de fouilles et des zones prévues par les opérations n°2 et n°3 aux seules périodes autorisées
- présence des équipes du Parc Naturel Marin d'Iroise, gestionnaire de la RNN, qui s'assurera de l'absence de couples tardifs avec jeunes non volants sur le trajet des transects avant le début des opérations et sera présent lors des phases de prospection géophysique

- autorisation donnée exclusivement aux personnes figurant en annexe à la présente autorisation et dans la limite de 12 personnes par jour, équipe de la Réserve incluse

Enfin, vous voudrez bien faire part tant au comité consultatif qu'au conseil scientifique de la Réserve naturelle nationale d'Iroise du fruit de ces travaux.

Je vous prie d'agréer, Messieurs, l'assurance de ma considération distinguée.

Pour le préfet, le sous-préfet
secrétaire général de la préfecture par
intérim,

Jean-Philippe SETBON



MM. Pierre STEPHAN et Yvan PAILLER
UMR 6554 LETG
IUEM rue Durmont d'Urville
29280 PLOUZANE

M. Clément NICOLAS
UMR 8215 Trajectoires
Centre Mahler,
9 rue Malher
75004 PARIS

M. François LEVEQUE
MECF Université de La Rochelle
UMR 7266 LIENSs
2 rue Olympe de Gouges
17000 LA ROCHELLE

Copie à : Parc naturel marin d'Iroise, OFB, CS et CC de la Réserve

ANNEXE : LISTE DES PERSONNES AUTORISÉES A EFFECTUER LES OPÉRATIONS DE FOUILLE
ARCHÉOLOGIQUE DANS L'ÎLE DE BENIGUET

Yvan Pailler
Clément Nicolas
Cynthia Oliveira
Yves Guéguen
Martine Regert
Gaëtan Jolly
Pierre Stéphan
Gillian Stephan
Aneta Gorczynska
Erwan Glemarec
Serge Suanez
François Lévêque
Bernard Fichaut
Philippe Kerarvran
Lina Guelouza
Enzo Murias
Margot Dufleit
Anabelle Bacon
Pierre Yésou
Augustin Fedon
Kélian Marion Dupuis
Elouan Cadoret
Manon Mabo
Clara Valero
Edouard Paillard
Pauline Janvier
Eric Bouillé
Zoé Robinet
Anaëlle Lessaichère
Olivier Poncin

Bernard Le Gall
Gilles Chazot

Elena Paillet (SRA)
Marylise Onfray
Julien Petit
Bernard Le Gall
Mathias Rouan
Jean-François Cudennec

I. Introduction

1. Le choix du site de Porz ar Puñs

L'objectif de cette fouille programmée est double, il vise à répondre à une demande de formation et à des questions scientifiques.

La mise en place d'un chantier de fouille-école était l'un des objectifs de la chaire ArMeRIE (Archéologie Maritime et Recherche Interdisciplinaire Environnementale) co-portée par l'INRAP et l'UBO entre 2020 et 2023. Depuis 2024, et l'obtention d'une CPJ (Chaire Professeur Junior) à l'UBO sur la thématique des sociétés littorales passées, ces objectifs demeurent inchangés et la collaboration avec l'INRAP se poursuit grâce notamment à l'obtention de jours PAS pour plusieurs chercheurs de cet institut impliqués dans le projet. Cette fouille vise donc à intégrer en priorité les étudiants (Licence 3, Masters recherche et thèses) de l'Université de Bretagne occidentale dans un programme de recherche¹ et à les former à la recherche archéologique de terrain². Ce fort intérêt de l'UBO se traduit également par l'investissement de ces chercheurs dans ce projet de fouille (*cf.* liste des chercheurs impliqués). Du fait de l'aspect interdisciplinaire du dispositif ArMeRIE, il nous semblait essentiel de travailler sur un site littoral permettant de croiser des approches tant archéologiques que paléo-environnementales. Le choix du site de Porz ar Puñs sur l'île Béniguet (Le Conquet) dans l'archipel de Molène est apparu comme une évidence pour différentes raisons scientifiques.

La fouille de Porz ar Puñs permet de combler une lacune dans l'occupation de l'archipel de Molène durant la Protohistoire ancienne (entre les données acquises précédemment sur le Néolithique récent / final et l'âge du Bronze ancien) et d'apporter des éléments significatifs sur la manière dont vivaient les populations insulaires à cette période. En effet, les amas coquilliers sont les seuls sites, du moins en Bretagne, dont l'exploitation dans le cadre d'une approche interdisciplinaire autorise une compréhension assez globale du mode de vie des sociétés concernées et de leurs environnements. La fouille du site de Porz ar Puñs offre donc un jalon indispensable pour appréhender le fonctionnement et les trajectoires de ces socio-écosystèmes insulaires.

Plus largement, la fouille de ce site s'inscrit dans une question sur la manière dont la culture campaniforme s'est diffusée le long de la façade atlantique. Dans l'Ouest de la France en particulier, la culture campaniforme est principalement connue à travers des dépôts funéraires fouillés anciennement et, plus récemment, par des bâtiments en formes d'amande sur tranchée

¹ Les fouilles de Béniguet s'intègrent également dans les programmes de recherche suivants : ANR Geopras dirigé par P. Stéphan et F. Verdin (en cours), projet flagship seaLEX de l'EUR ISBLUE dirigé par P. Stéphan (terminé en 2023) et CPJ ArMeRIE (2023-2027) dirigée par Y. Pailler, thème 4 « trajectoires des socioécosystèmes dans le temps long » de la Zone Atelier Brest Iroise (INEE, CNRS) animé par A. Ehrhold et Y. Pailler.

² Le matériel issu des fouilles de Béniguet fait actuellement l'objet de plusieurs stages de masters recherche à l'UBO : Z. Robinet et Q. Calonnec, tous deux en bioarchéologie sur les coquillages (*Pecten Maximus* et *Patella* sp), M. Ribeyre sur les pratiques agricoles à travers des analyses biochimiques des sédiments. Quant à L. Guelouza, elle effectue son travail en technologie lithique à l'univ. de Paris 1. Plusieurs jeunes chercheurs sont également impliqués à différents degrés ou intègrent certaines données des fouilles dans leur recherche doctorale : O. David (UBS/UBO), O. Poncin (UBO), G. Stéphan (UBO), G. Jolly (Univ. Rennes 2/UBO). Enfin, deux postdoctorants (C. Oliveira, J.-F. Cudennec) travaillent sur la sclérochronologie des patelles issues des amas coquilliers de Porz ar Puñs et Beg ar Loued.

de fondation (Nicolas *et al.*, 2019). Ces derniers découverts lors d'opérations de fouilles préventives sont souvent fortement arasés et livrent très peu d'éléments de la culture matérielle. Il faut tout de même signaler la présence de sites domestiques sur le littoral du Centre-Ouest (par exemple, La République à Talmont Saint-Hilaire et La Passe de L'Ecuissière à Dolus d'Oléron ; Laporte et Glausinger, 1986 ; Bougeant, 2009 ; Rousseau *et al.*, 2020). Le premier de ces sites, repéré anciennement et fortement soumis à l'érosion marine, a fait l'objet de plusieurs sondages espacés dans le temps qui n'ont pas permis de comprendre sa fonction ou de repérer des structures d'habitat. En revanche, des indices de métallurgie du cuivre y ont été mis au jour, ce qui constitue les plus anciens témoignages de cet artisanat pour l'Ouest de la France. Au final, notre connaissance de l'organisation de ces groupes humains porteurs de la culture campaniforme reste assez limitée. Par exemple, nous ne sommes pas encore à même de dire si les sites campaniformes correspondent à des populations de migrants ou s'il s'agit de groupes néolithiques ayant adopté cette culture matérielle. Du fait de sa situation géographique, la Bretagne est située à mi-chemin entre deux foyers de la culture campaniforme (la péninsule Ibérique et l'Europe centrale). Il est donc possible que la pointe bretonne ait connu plusieurs sources d'influences et joué un rôle dans la diffusion de cette culture et l'entretien de réseaux de circulation des biens (et des personnes ?) à longue distance.

2. Historique des recherches sur le site

Suite à la succession de tempêtes de l'hiver 2013-2014, l'érosion marine, particulièrement active, a mis au jour plusieurs sites archéologiques le long du trait de côte de Béniguet.

L'un d'entre eux correspond à un niveau coquillier localisé au sud-est de l'île dans sa partie la plus étroite à proximité de l'endroit où avaient été recueillis par le passé des ossements humains datés du haut Moyen Age (Pailler, Nicolas, 2022). Le recul de la dune, épaisse d'environ 3,5 m à cet endroit, a permis son observation. H. Gandois est le premier à le décrire : « *Il [l'amas coquillier] semble d'assez grandes dimensions car la partie visible s'étendait sur au moins 9 m de long pour une largeur entre 60 et 90 centimètres et une puissance stratigraphique d'environ 10 centimètres ; l'encaissant est un limon argileux brun ocre. L'étendue de l'amas dans les terres est inconnue, mais il semble très dense et compact. Deux prélèvements de 60 l ont été réalisés à 4 mètres de distance l'un de l'autre, ils ont été tamisés à la maille de 2,33 mm puis les refus de tamis ont été triés à la pince à épiler* » (Gandois *et al.*, 2015). Un abondant mobilier archéologique y a été récolté comprenant de la céramique attribuée sans plus de précision au Néolithique, du silex et du cristal de roche taillés, deux ébauches de perles en test coquillier ; en ce qui concerne les écofacts, outre la malacofaune, de très nombreux restes ichtyologiques, carpologiques, anthracologiques, ainsi que des éléments de grande faune terrestre ont également été mis au jour. » Des observations complémentaires effectuées par P. Yesou (alors directeur scientifique de la réserve de Chasse et de Faune Sauvage de Béniguet) et des levés topographiques (P. Stéphan) ont permis de suivre l'amas coquillier sur près de 20 m. En 2017, une datation ¹⁴C est effectuée sur un grain d'orge issu de l'amas et donne la datation suivante 4735 +/- 35 BP, soit 3633-3377 Cal BC (Lyon-13167 / SacA45897), ce qui correspond au Néolithique récent (Gandois *et al.*, 2017). Malheureusement, aucun relevé ne permet de connaître la position stratigraphique de ce grain d'*Hordeum vulgare* au sein de l'amas (qui est composé de trois sous-couches ; cf. *stratigraphie infra*).

3. Problématique et objectifs

Afin de préciser l'étendue et la chronologie de cet amas coquillier, une fouille programmée pluriannuelle a débuté en 2021. A ce stade, ce sont donc trois campagnes de fouilles d'une durée d'un mois chacune qui ont eu lieu sur le site de Porz ar Puñs (**Fig. 2**). Ce projet vise à acquérir travers la fouille fine d'amas coquilliers et des structures potentiellement associées une meilleure compréhension des sociétés littorales durant la Préhistoire d'un point de vue économique mais aussi à préciser le milieu dans lequel elles vivaient.

Le premier objectif de la fouille est culturel. Il consiste à documenter la culture matérielle et l'économie des différents groupes humains, qui se sont succédé sur le site. L'archéologie permet en effet d'appréhender les différentes actions anthropiques, que ce soit en examinant les structures mises au jour lors de la fouille (domestiques ou funéraires), et en étudiant le mobilier archéologique (céramique, pierres taillées, macro-outillage). On s'appliquera également à comprendre les réseaux d'échanges à différentes échelles, que ce soit entre les îles et le continent, ou encore entre le sud et le nord de la mer Celtique. Ces différentes approches permettront de mieux comprendre qui étaient les anciens habitants de l'île de Béniguet et comment s'organisaient ces sociétés. Grâce à l'approche interdisciplinaire du projet, il s'agira ainsi d'appréhender le mieux possible à quoi ressemblait Béniguet et la vie sur l'île, de la Préhistoire à la fin du Moyen Âge.

L'aspect naturaliste consiste à comprendre sur le long terme, l'évolution de l'environnement de l'île. Les prélèvements d'écofacts provenant des couches archéologiques peuvent, par exemple, grâce aux études carpologiques (graines), palynologiques (pollens) et anthracologiques (charbons de bois), nous renseigner sur la flore locale, les paléoenvironnements et les pratiques agricoles des sociétés passées. L'étude de la faune archéologique permet également d'estimer les ressources dont disposaient les anciens habitants de l'île : à travers l'étude de l'ichthyofaune (poissons), des invertébrés (coquillages marins et terrestres, arthropodes, échinodermes) ou de la faune terrestre (mammifères, oiseaux, reptiles, squamates). Enfin, l'évolution des conditions paléoenvironnementales, telles que la nature et la qualité des sols, les dynamiques côtières, les événements tempétueux seront également étudiés grâce à la géomorphologie et à la micromorphologie.

L'approche totale vise à mélanger les aspects culturalistes et environnementaux pour avoir une vision la plus large possible de la façon dont les groupes humains interagissaient avec leur milieu.

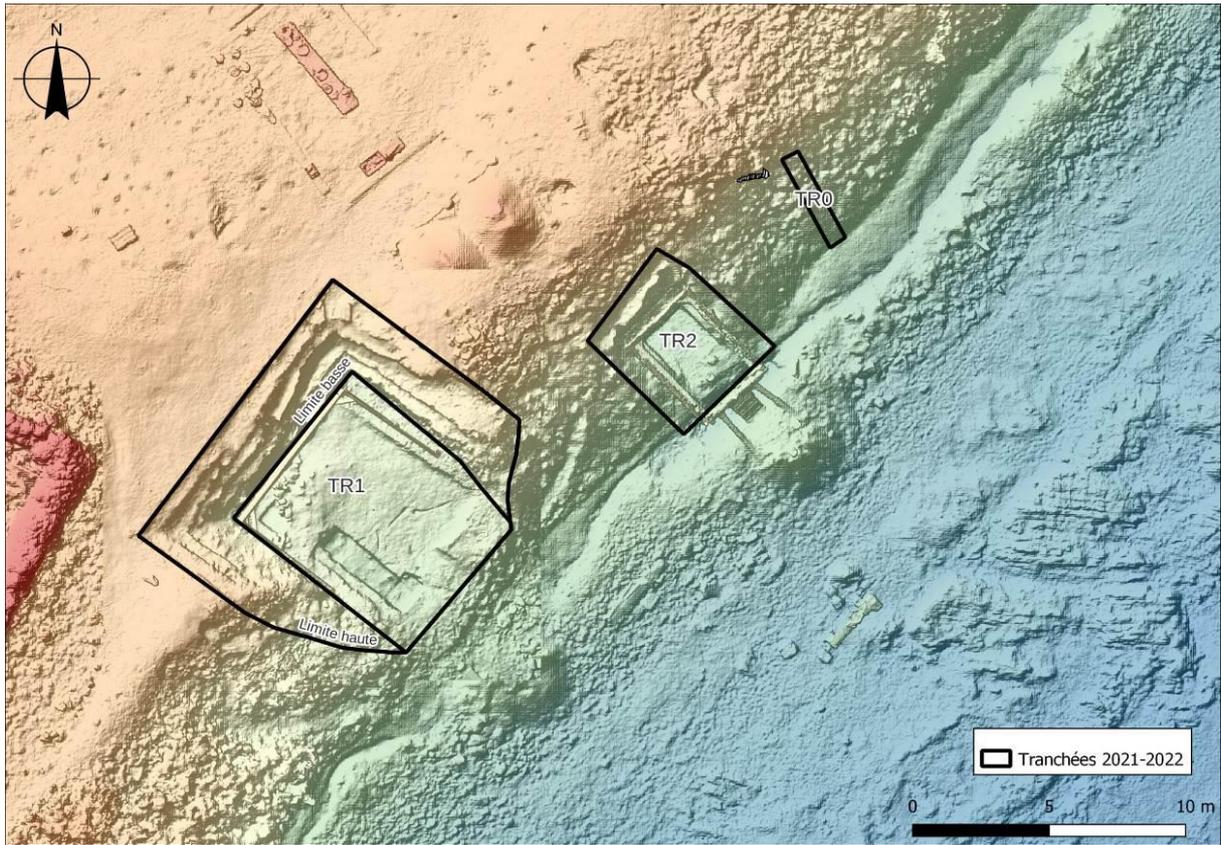


Fig. 2 – Localisation des tranchées de fouilles (fonds de carte P. Stéphan).

4. Méthodologie

Méthode de fouilles

Comme convenu, nous avons réouvert en 2023 la tranchée 1 que nous avons agrandie l'année passée et rebouchée partiellement en fin de campagne. Ce rebouchage partiel est primordial dans la stratégie de fouille car il ne nécessite « plus » que 3-4 jours pour une remise en état du chantier de fouille et un peu moins encore pour sa fermeture.

Rappelons que de par les contraintes techniques liées à la dune, épaisse de 3,50 m à cet endroit, nous avons réalisé une fouille en paliers. En partie supérieure, le sondage a été ouvert sur 12 m de longueur maximum pour 6 m de largeur (depuis le haut d'estran ; **Fig. 3**). Cette opération fastidieuse avait nécessité en 2022 le décaissage manuel de près de 100 m³ de sable et mobilisé l'équipe pendant près de trois semaines. Afin de respecter le cadre patrimonial de la réserve de Béniguet, l'ensemble du sable extrait a été stocké à l'intérieur de l'ancien jardin clos de murs afin que les déblais ne soient pas visibles depuis la mer. La partie basse du sondage archéologique a pu être fouillée dans de bonnes conditions grâce à la mise en place d'un coffrage en bois ; ce dispositif évite que le sable ne s'éboule régulièrement et ne vienne envahir l'emprise des fouilles.



Fig. 3 – Vue de la fouille de Porz ar Puñs en début de campagne 2022 (photo C. Nicolas).

Une fois dégagée l'importante couche de sable blanc (US H4), le coffrage permet de sonder en toute sécurité les niveaux inférieurs et d'implanter un carroyage sur une surface de 48 m² (6 x 8 m) en tranchée 1. Le carroyage est composé d'unités de 1 m² désignée par un code alphanumérique (H0, G0, etc.), elle-même subdivisée en sous-carrés (a, b, c et d). La fouille a été menée par sous-carré, unité stratigraphique et passe de 5 cm (**Fig. 4 et Fig. 5**).



Fig. 4 – Vue générale du chantier en cours de fouille en 2023 et vue zénithale du coffrage en bois qui protège les fouilleurs et le site des éboulis et planches pour le déplacement sur site (photos C. Nicolas).

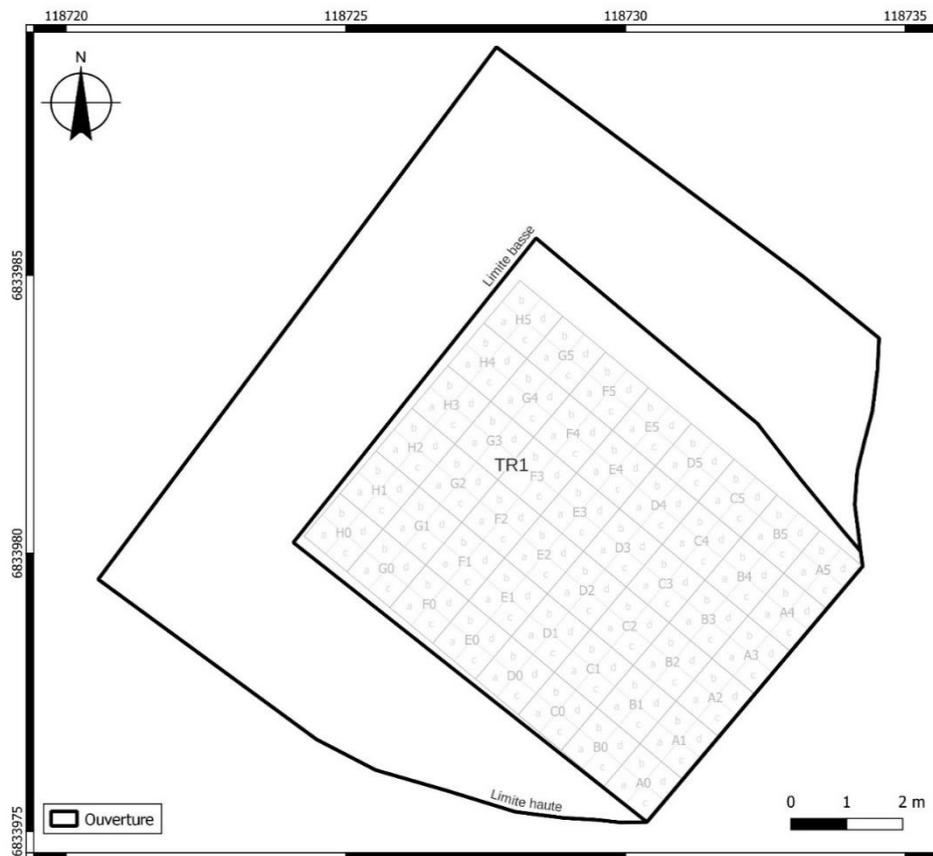


Fig. 5 – Plan du carroyage de la fouille de la tranchée 1 de Porzar Puñs (SIG C. Nicolas).

Les structures, ainsi que certaines couches archéologiques, ont fait l’objet d’une ou plusieurs couvertures photogrammétriques géoréférencées. L’ensemble des levés ont été réalisés avec un DGPS « centipède » et les coupes comme les élévations de murs ont été dessinées au 1/20^{ème}.

Comme l’an passé, en complément de la fouille, nous avons réalisé de nouveaux sondages pédologiques au vibro-carottier en suivant des transects (Stéphan *et al.*, ce vol.), orientés est-ouest ou le long du cordon dunaire afin de mieux appréhender les phases d’occupation et l’étendue des niveaux archéologiques ainsi que de comprendre les changements survenus au fil du temps dans l’environnement insulaire.



Fig. 6 – Fin de campagne. Protection des niveaux archéologiques avec du géotextile et des planches, démontage du coffrage en bois, rebouchage a minima du sondage, construction d'un mur en pierre sèche en haut d'estran (photos Y. Pailler).

En accord avec l'équipe du Parc naturel marin d'Iroise, le rebouchage de la tranchée 1 étendue a été effectué *a minima*. L'ensemble des couches archéologique a été recouverte par du géotextile sur lequel ont été posées des planches. De façon à gagner du temps en 2024, nous avons laissé en place la partie basse du coffrage en bois. La partie haute du coffrage en bois a été démontée et la tranchée rebouchée manuellement sur 40 cm d'épaisseur environ (**Fig. 6**).

Enfin, afin d'éviter que le sable ne s'éboule en direction de la grève et que la houle des tempêtes hivernales ne vienne lécher le site archéologique, nous avons réalisé un muret en pierres sèches avec contreventement qui forme ainsi une protection temporaire de part et d'autre du site et maintient également bien calé le bord du géotextile. Le matériel de fouille (pelles, pioches, truelles, brouettes, *etc.*) et le bois nécessaire au coffrage ont été rangés et stockés dans la grange de l'île. Avec ses dispositions, et comme aucune extension du chantier n'est prévue en 2024, la fouille du site proprement dite pourra être entamée après seulement quelques jours dévolus à enlever la couche protectrice et à réinstaller le coffrage en bois.



Fig. 7 – Transfert des sédiments de l’US X3 dans le tamis après trempage préalable (photo Y. Pailler).



Fig. 8 – Tamisage des sédiments de l’US X3 à l’eau de mer (photo Y. Pailler).

Protocoles de prélèvements

Les artefacts (culture matérielle ou vestiges organiques) ont été prélevés par quart de mètre carré en suivant les unités stratigraphiques et par passes de 5 cm. La fouille a été faite en prélevant à vue les artefacts et écofacts repérables à l’œil nu. Le reste des sédiments a été entièrement tamisé à une maille de 4 mm et pour 25% a fait l’objet d’un tamisage plus fin en fonction des vestiges recherchés (voir ci-dessous). Pour l’US X3 limono-argilo-sableuse, le tamisage a été réalisé à l’eau de mer (**Fig. 7 à Fig. 9**). Pour les US sableuses (X1 et X2), le tamisage a été réalisé à sec (**Fig. 10**). Les sédiments sont ensuite séchés, ensachetés et conditionnés en bacs gerbables (**Fig. 11**). Ils font ensuite l’objet d’un nettoyage à l’eau douce lors de la post-fouille (**Fig. 12**).

Prélèvement des artefacts

- Analyse des lipides dans les céramiques (C. Prévost) : emballer les tessons avec une bonne conservation surfacique dans du papier aluminium, puis conservation au frais + prélèvements de sédiments (10-20 g) à proximité des céramiques.

- Macro-outillage (C. Hamon) :

Pour les outils de transformation alimentaire : prélever les outils de broyage entiers, sans les laver ; les emballer dans de la cellophane serrée autour de l’objet puis stocker chaque objet dans un minigrip. Prélever 20 g de sédiment encaissant à titre de comparaison. Si les outils sont intéressants, il sera alors possible de faire des analyses de résidus.



Fig. 9 – Les refus de tamis des sédiments de l'US X3. Un geste de batée permet de séparer graviers, vestiges fauniques et charbons (photo Y. Pailler).



Fig. 10 – La station de tamisage à sec en haut d'estran (photo Y. Pailler).

Pour les outils de métallurgistes : emballer chaque outil suspect (marteau, aiguiseur, etc.) dans un minigrip séparé, sans lavage, pour maximiser la préservation des éventuels résidus métalliques et éviter les contaminations.



Fig. 11 – Séchage des artefacts avant ensachetage et mise en caisse standardisée.



Fig. 12 – Le stage de post-fouille dans l'une des salles de travaux pratiques du département de Biologie de l'UBO (photo Y. Pailler).

Prélèvements des écofacts

- Carpologie et anthracologie (E. Neveu et H. Seignac) : prélèvement de 10 litres minimum, limité à $\frac{1}{4}$ de mètre carré par m² (sous-carré a). Le prélèvement est fait par unité stratigraphique et par passe de 5 cm. Le tamisage est effectué avec une maille de 1 mm puis de 0,5 mm. Tamisage à l'eau de mer puis rinçage à l'eau douce.
- Malacofaune marine (C. Dupont, C. Mougne) : tamisage à 2 mm, limité à $\frac{1}{4}$ de mètre carré par m². En plus, un prélèvement d'une cuillère à soupe de sédiment conservé dans un minigrip à l'abri de la lumière pour calcul du PH.
- Palynologie (O. David, M. Vidal, A. Penaud) et ADN ancien (C. Oliveira, N. Martin, M. Olivier, C. Paillard) : prélèvements en bloc (20 x 10 x 5 cm) couvrant l'ensemble de la puissance stratigraphique de l'amas coquillier, réalisés dans des endroits où l'amas a le moins subi de pollutions extérieurs (au fond de la tranchée vers l'intérieur de l'île). Les opérateurs se sont équipés de masques et de gants en latex et d'outils javellisés pour réaliser les prélèvements en bloc. Ces derniers ont été immédiatement déposés au congélateur et transportés en glacière jusqu'au laboratoire (LEMAR, IUEM, Plouzané).
- Micro-morphologie (M. Onfray) : prélèvements en bloc couvrant toute la puissance stratigraphique des amas coquilliers pour réalisation de lames minces.

Traitement du mobilier

Deux stages ont été organisés sur deux semaines au moins de juin 2022 et sur une semaine au sortir de la fouille afin de poursuivre le tri des refus de tamis. Ces stages se sont déroulés dans une salle de travaux pratiques du département de Biologie de l'UFR Sciences et Techniques de l'UBO à Brest (**Fig. 12**). Il a regroupé en moyenne une quinzaine d'étudiants et plusieurs chercheurs impliqués dans le programme de recherche. Ce stage a aussi donné lieu à plusieurs conférences courtes sur des thèmes en lien avec le chantier de fouille (palynologie marine et terrestre, sclérochronologie, malacologie, archéozoologie des squamates et batraciens, étude de l'ichtyofaune, ADN ancien). Ces locaux sont parfaitement adaptés à ce genre d'analyses car ils comportent paillasses, éviers, matériel de tri (pince à épiler, boîtes de Pétri...), collections de comparaison (pour les coquillages) et loupes binoculaires.

Au total, l'ensemble des sédiments (maille 4 mm) issus de la campagne 2021 a pu être trié, ainsi qu'une partie de ceux collectés en 2022.

Les dates de fouilles sur Béniguet sont conditionnées par la fin de période de nidification des oiseaux marins, soit début août. Par ailleurs, les salles de TP sont disponibles de juin à août en dehors du calendrier universitaire. Le mobilier archéologique sera donc traité et ne sera disponible pour étude que l'année suivant les fouilles.

II. Résultats

1. Géomorphologie et stratigraphie des dépôts sédimentaires holocènes (P. Stéphan, G. Stéphan, G. Guérin, A. Gorszyska, S. Suanez, M. Onfray)

Introduction

Principaux objectifs

Cette contribution s'inscrit dans la poursuite des travaux entamés durant les deux premières campagnes de fouille archéologique menée sur le site de Porz ar Puñs (PaP) en août 2021 et août 2022. Par une série de sondages pédologiques supplémentaires, réalisés à l'aide d'un vibro-carottier, ce travail vise à étudier la nature et l'épaisseur des sols de l'île dans un périmètre qui dépasse très largement la fouille elle-même. En effet, l'un des aspects les plus originaux du site archéologique de Porz ar Puñs tient en la superposition exceptionnelle de strates sédimentaires accumulées sur le site depuis plus de 4000 ans, témoignant à la fois des différentes phases d'occupation de l'île et des principaux changements de l'environnement insulaire. Ces couches sédimentaires documentent les périodes d'ensablement de l'île liées à la mise en mouvement des dunes littorales par le vent. A l'échelle régionale, ces archives sédimentaires sont d'une très grande richesse car elles nous renseignent sur les grands événements qui ont façonné les côtes sableuses de Bretagne. Elles sont également susceptibles de nous éclairer sur les interactions entre les sociétés humaines passées et leur environnement car ces dynamiques dunaires ont pu avoir des implications sur l'évolution du biotope insulaire, sur la transformation des sols et sur leur potentiel agronomique, et sur les éventuelles difficultés de leur mise en culture par les populations insulaires passées.

Toutefois, les tranchées ouvertes par les archéologues représentent des fenêtres d'observation trop réduites pour bien comprendre comment les différents dépôts sédimentaires s'organisent et/ou se superposent. Quelques sondages réalisés en 2021 et en 2022 à proximité du site archéologique ont d'ores et déjà mis en évidence la présence d'une épaisse couverture sédimentaire de sables éoliens qui ne se limite pas à la bande littorale, mais qui recouvre l'ensemble de l'île d'est en ouest sur des épaisseurs importantes, comprises entre 2 et 4 m. Ces sables reposent sur d'anciens sols limoneux au contact du substratum rocheux ou sur d'anciens dépôts de galets marins d'âge pléistocène.

Problèmes de datation

La datation précise de ces couches de sables dunaires est un enjeu méthodologique important car ils sont généralement souvent dépourvus de matière organique. Le recours au ^{14}C est donc limité. Dans le sud-ouest de la France, les dépôts de sable sont généralement entrecoupés des paléosols organiques bien développés dont la datation par le radiocarbone permet de déterminer, de façon indirecte, l'âge des couches de sables déposées au-dessus ou au-dessous (Stéphan *et al.*, 2019, Tastet *et al.*, 2008). Les dunes de Bretagne, en revanche, présentent rarement de tels paléosols. En raison de leur extension limitée vers l'intérieur des terres, les dunes côtières de l'ouest de la France sont soumises à de fortes contraintes environnementales associées à un climat océanique tempéré (vitesse du vent élevée, salinité élevée associée aux

embruns, pluies) qui n'ont pas favorisé le développement d'un couvert végétal dense et la formation d'un horizon de sol organique de type humus. De plus, la forte perméabilité des substrats sableux dunaires conduit à un lessivage de la matière organique qui est exportée en profondeur. En Bretagne, les dépôts sédimentaires indiquant la stabilité des dunes côtières dans le passé sont représentés uniquement par de fins horizons colorés sombres et légèrement humiques dans lesquels la matière organique est dégradée et les macro-restes végétaux sont absents. Par conséquent, la datation par le radiocarbone des phases de stabilité des dunes est particulièrement difficile. Récemment, cela a conduit à développer des approches alternatives basées sur les vestiges archéologiques ensevelis dans les dunes côtières (Gorczyńska *et al.*, 2023), avec de nombreuses limitations et de larges incertitudes chronologiques dans la reconstruction des phases d'activité éolienne.

Toutefois, sur l'île de Béniguet, la proximité avec d'anciennes occupations humaines offre d'abondants matériaux, qu'ils s'agissent de restes organiques datables par le radiocarbone (comme les micro-charbons) ou de matériel archéologique (fragments de céramique, matériel lithique, etc.) dont on peut estimer l'âge à partir d'analyses typo-chronologiques.

En outre, depuis quelques années, le recours à une nouvelle méthode de datation radiométrique par luminescence stimulée optiquement (OSL) s'est progressivement démocratisée. La datation par luminescence repose sur la mesure de l'irradiation reçue et emmagasiné par les cristaux (quartz et feldspaths) des sédiments depuis leur dernière insolation. Avec le temps, cette quantité d'irradiation diminue. Avec la méthode OSL, il s'agit donc de libérer la quantité d'irradiation (ou d'énergie) encore contenue dans le sédiment en l'exposant, en laboratoire, à une source lumineuse. Cela permet de déterminer l'instant zéro de l'OSL, c'est-à-dire le moment de sa dernière exposition à la lumière. Pour les sables dunaires, ce résultat nous permet de connaître la période à laquelle les dunes se sont mises en mouvement. En Bretagne, le recours à l'OSL est facilité par la présence, en quantité importante, de grains de quartz et de feldspaths provenant de l'altération des roches granitiques et métamorphiques.

Ce rapport a pour objectifs : (i) de faire le bilan des datations radiocarbones et OSL obtenues sur le site archéologique de PaP afin de proposer une première synthèse chrono-stratigraphique des dépôts. Ce travail fera l'objet prochainement d'une publication ; (ii) de présenter succinctement les résultats des sondages au vibro-carottier que nous avons réalisés en août 2023 dans la partie nord-est de l'île de Béniguet ; (iii) de présenter les travaux de recherche que nous envisageons en 2024.

Chrono-stratigraphie de la séquence sédimentaire de Porz ar Puñs

Méthodologie

La chrono-stratigraphie du site de PAP s'appuie à la fois sur une série de datations radiométriques (^{14}C et OSL) obtenues à partir d'échantillons prélevés sur le site en cours de fouille et au sein des carottages sédimentaires.

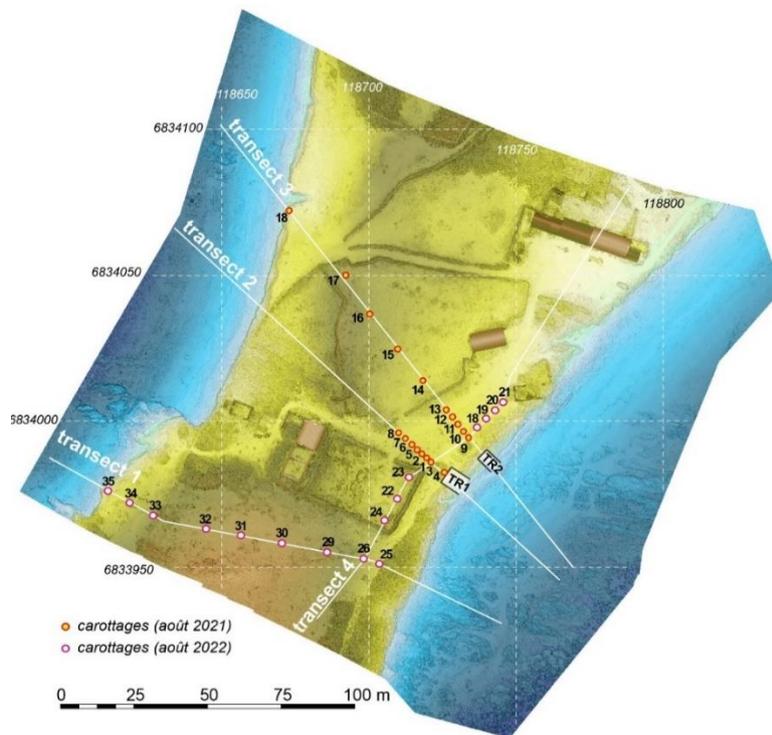


Fig. 13 – Localisation des carottages et des transects stratigraphiques à proximité du site de Porz ar Puñs.

Stratigraphie et échantillonnage

A l'intérieur des trois tranchées étudiées le long du front de dune de Porz ar Puñs, les unités stratigraphiques ont été identifiées sur la base de différentes caractéristiques sédimentaires (texture, couleur, teneur en matière organique, en restes malacologique). Durant les opérations archéologiques, les limites stratigraphiques ont été systématiquement relevées au DGPS en mode RTK et les altitudes ont été raccordées au référentiel altitudinal français (NGF) à partir d'une borne géodésique situées à proximité. Les restes organiques identifiés dans niveaux anthropogéniques ont été échantillonnés pour les datations radiocarbone. Trois échantillons ont été prélevés dans la TR0 au sein des dépôts de sable USX2 et USH4 afin de procéder aux analyses par OSL. Le matériel a été prélevé en utilisant des tubes pvc de 30 cm de long et de 5 cm de diamètre qui ont été enfoncés horizontalement dans les dépôts sableux. Cinq échantillons supplémentaires ont été collectés dans la TR1 et sont en cours d'analyse.

Dans la partie terrestre de l'île de Béniguet, la stratigraphie des dépôts a été reconstituée à partir de 35 vibro-carottages réalisés à l'aide d'un carottier à percussion de type Cobra-TT. Les couches sédimentaires ont été décrites et échantillonnées directement sur le terrain. Les dépôts organiques ont fait l'objet d'un échantillonnage spécifique afin de recueillir les éléments organiques permettant une datation radiocarbone. La position en x, y, z de chaque sondage a été relevée au DGPS et la profondeur des limites stratigraphiques a été convertie en altitude. Les vibro-carottages ont été positionnés le long de 4 transects de 100 m de long localisés aux abords du site archéologique de Porz ar Puñs (**Fig. 13**). Trois transects transversaux recoupent l'île dans sa partie la plus étroite selon une orientation NE-NW, entre les secteurs de Porz ar Puñs à l'est et de Porz ar Ti à l'ouest. Les transects T1 et T2 sont localisés dans l'axe des deux sondages archéologiques TR1 et TR2. Un transect longitudinal T4 a été disposé parallèlement au front de dune.

Datations radiocarbone

Un total de 22 échantillons prélevés dans des dépôts sédimentaires riches en matière organique ont été datés par le radiocarbone (**Tabl. 1**). Les charbons de bois ont été privilégiés, malgré les erreurs potentielles liées aux effets « vieux bois » ou à leur remaniement éventuel. Trois échantillons n'avaient pas une masse suffisante pour une analyse conventionnelle et ont été soumis à un protocole spécifique (Micro-Spectrométrie de Masse par Accélérateur : MAMS). Dans les niveaux archéologiques étudiés au sein des tranchées, deux datations ^{14}C ont été obtenues à partir de collagène extrait sur des dents de mouton. Une datation a également été obtenue à partir d'un caramel de cuisson adhérent à un fragment de céramique trouvé dans la tranchée TR1. Enfin, toutes les datations conventionnelles ont été calibrées à l'aide du logiciel Calib 8.2 (Stuiver et Reimer, 1993) et de la courbe de calibration IntCal2020 (Reimer *et al.*, 2020).

n°	code	US	Matériel daté	Age BP (a)	Age (a cal.BP)	Période
1	Beta-644250	X4	charbon	6140 ±30	7158-6946	Méso. final/néo ancien
2	Beta-656065	X4	charbon de bois	4870±30	5660-5483	Néo. récent
3	Beta-656064	X4	charbon de bois	4160±30	4828-4580	Néo. final
4	Beta-647156	X3	charbon	4040±40	4794-4415	Néo. final /campaniforme
5	UBA-47602	X3	Dent (boeuf)	3961±29	4520-4296	Campaniforme
6	Beta-644243	X3	charbon	3910±30	4419-4244	Campaniforme
7	Beta-401666	X3	charbon de bois	3840±30	4405-4150	Campaniforme
8	UBA-49606	X3	Dent (mouton)	3850±34	4452-4199	Campaniforme
9	Beta-656062	X3	charbon de bois	3880±30	4414-4160	Campaniforme
10	Beta-656063	X3	charbon de bois	3810±30	4350-4090	Campaniforme
11	Beta-403488	X1	Dent (mouton)	3678±30	4136-3909	Bronze ancien
12	Beta-644242	X1	charbon	3700±30	4099-3929	Bronze ancien
13	UBA-47476	X1	charbon	3512±31	3695-3873	Bronze ancien
14	Beta-656060	X1	Dent (mouton)	3620±30	4072-3840	Bronze ancien
15	Beta-656061	X1	Dent (mouton)	3640±30	4084-3849	Bronze ancien
16	Beta - 644247	X0	charbon	3610±30	4064-3835	Bronze ancien
17	Beta - 644241	H3	charbon	1510±30	1510-1310	Haut Moyen Âge
18	Beta - 644248	H3	charbon	1460±30	1386-1300	Haut Moyen Âge
19	Beta - 644244	H3	charbon	1400±30	1350-1284	Haut Moyen Âge
20	Beta - 644245	H3	charbon	1370±30	1346-1177	Haut Moyen Âge
21	Beta-401668	H3	Dent (mouton)	1270±30	1310-1275	Haut Moyen Âge
22	Beta-644249	H3?	charbon	860±30	898-688	Bas Moyen Âge

Tabl. 1 – Dates radiocarbone obtenues sur les dépôts de l'île de Béniguet à proximité et au sein du site archéologique de Porz ar Puñs. US : Unité stratigraphique.

Datations OSL

Les échantillons prélevés pour la datation par OSL ont été obtenus en insérant des tubes métalliques dans les sections stratigraphiques. La préparation des échantillons et toutes les mesures ont été effectuées dans le laboratoire d'archéosciences de Bordeaux. L'extrémité externe de chaque tube a été séparée du reste, séchée et homogénéisée par broyage avant la spectrométrie gamma à haute résolution (Guibert et Schwoerer, 1991) pour déterminer les concentrations en K, U et Th. Des contenants en plastique de 60 cm³ ont été remplis avec cette préparation d'échantillons en vrac, correspondant à environ 100 g de sédiment, et scellés avec de la cire de paraffine pour éviter l'évasion du Rn. Ces échantillons ont été stockés pendant 30

jours avant les mesures pour permettre l'accumulation de Rn et de ses descendants. Les concentrations en K, U et Th ont été converties en taux de dose beta et gamma dans une matrice infinie en utilisant les facteurs de Guérin *et al.* (2011).

L'atténuation du taux de dose beta a été prise en compte selon Guérin *et al.* (2012). La concentration en eau dans le sédiment a été mesurée, variant de 2 à 8%. Nous supposons que ces valeurs sont représentatives de la teneur moyenne en eau depuis l'ensevelissement. L'effet de l'humidité sur les taux de dose a été pris en compte en utilisant les facteurs de correction de Nathan et Mauz (2008) pour les taux de dose beta, et ceux de Guérin et Mercier (2012) pour les taux de dose gamma. Les taux de dose cosmiques ont été calculés selon Prescott et Hutton (1994), en prenant la profondeur actuelle de chaque échantillon comme représentative de celle pendant l'ensevelissement. Enfin, nous avons supposé un taux de dose interne au quartz égal à $0,06 \pm 0,03 \text{ Gy.ka}^{-1}$ (Mejdahl, comm. pers. à Murray, basé sur Mejdahl, 1987).

La partie interne des tubes a été tamisée à l'eau pour isoler la fraction granulométrique de 200 à 250 μm . Cette fraction a ensuite été traitée avec 10% d'HCl pour éliminer les carbonates et avec H_2O_2 pour éliminer la matière organique. Trois solutions liquides lourdes de polytungstate d'hétéropolytungstate de lithium (LST) avec des densités de 2,58, 2,62 et 2,72 g.cm^{-3} ont ensuite été utilisées pour la séparation des minéraux. La fraction riche en quartz (entre 2,62 et 2,72 g.cm^{-3}) a ensuite été traitée pendant 40 minutes avec 40% de HF pour attaquer la surface externe des grains de quartz. Un rinçage final avec 10% d'HCl puis de l'eau déminéralisée a produit des fractions enrichies en quartz de taille de sable en grande quantité.

Des aliquotes de ~200 grains de 5 mm ont été déposées sur des coupelles en aluminium à l'aide de pulvérisation de silicone, puis chargées dans un lecteur Risø TL-OSL DA-22 (Bøtter-Jensen *et al.*, 2000), dans lequel elles ont été stimulées avec des LED émettant une lumière bleue. Le lecteur a été calibré en utilisant du quartz de calibration Risø (Hansen *et al.*, 2015). Les signaux OSL ont été détectés à travers un ensemble de filtres UV. Nous avons utilisé un protocole de dose à régénération unique (SAR) (Murray et Wintle, 2000) pour mesurer les distributions de dose équivalente et pour la modélisation en utilisant le package open-source 'BayLum'.

Pour déterminer les paramètres appropriés pour le protocole SAR, nous avons d'abord effectué des tests de plateau de préchauffage, puis réalisé un test de récupération de dose (Murray *et al.*, 1996). À cette fin, le signal naturel a d'abord été réinitialisé par deux stimulations bleues à température ambiante pendant 100 secondes, entre lesquelles une pause de 10 000 secondes a été observée. Ensuite, 5 aliquotes de chaque échantillon ont reçu une dose d'environ 5 Gy et ont été mesurées suivant le protocole SAR.

Modélisation chronologique

Les âges obtenus par les méthodes de l'OSL et du radiocarbone ont été contraints dans un modèle bayésien dans le package R open-source 'BayLum'. BayLum a été spécifiquement conçu pour la datation par OSL, mais permet également d'inclure des âges ^{14}C et des contraintes stratigraphiques (Combès *et al.*, 2015 ; Combès et Philippe, 2017 ; Philippe *et al.*, 2019 ; Guérin

et al., 2021, 2022 ; Baumgarten *et al.*, 2023 ; Christophe *et al.*, 2023). L'un des avantages de 'BayLum' est la possibilité de distinguer entre les sources d'erreur aléatoires et systématiques. Dans la présente étude, les incertitudes de calibration sur les concentrations de K, U et Th, ainsi que sur le taux de dose provenant du laboratoire, ont été considérées comme des erreurs systématiques. Dans la version actuelle d'Analyst, les âges au carbone 14 sont calibrés en utilisant IntCal20 (Reimer *et al.*, 2020).

Résultats

Datations OSL

La datation par OSL a été réalisée sur les unités stratigraphiques USX2 et USH4. L'analyse des mesures de spectrométrie gamma n'a révélé aucun déséquilibre significatif dans la série U ; de plus, les concentrations en radioéléments montrent peu de variations. Les données de taux de dose sont présentées dans le **Tabl. 2**. Le potassium semble être la principale source de taux de dose et les taux de dose beta représentent environ les deux tiers du taux de dose total.

Echantillon	US	K (%)	U (ppm)	Th (ppm)	Teneur en eau (%)
Beni-OSL1	X2	1.16±0.02	0.65±0.01	1.93±0.03	7.75
Beni-OSL2	H4	1.15±0.01	0.52±0.01	1.53±0.02	1.6
Beni-OSL3	H4	1.17±0.02	0.61±0.01	1.65±0.03	3.12

Tabl. 2 – Résultat de l'analyse par spectrométrie gamma.

Les premiers tests ont révélé une décroissance plutôt lente du signal OSL, en particulier pour l'échantillon Beni-OSL3. Des courbes d'OSL modulé de manière pseudo-linéaire (pseudo LM-OSL) (Bos et Wallinga, 2012) ont été obtenues à partir d'OSL à onde constante (CW-OSL) mesurées avec seulement 50% de la puissance de stimulation LED pendant 100 secondes. La première courbe mesurée sur une aliquote de l'échantillon Beni-OSL3 a révélé un pic large légèrement plus lent que celui mesuré sur le quartz de calibration, suggérant que la contamination du signal OSL par l'émission de K-feldspath pourrait être à l'origine de ce pic (nous nous attendrions en effet à un pic distinct dans le cas de composants moyens ou lents). Nous avons répété l'expérience sur la même aliquote, après une stimulation infrarouge de 40 secondes à 125 °C, et avons obtenu un seul pic pseudo LM-OSL superposé à celui mesuré sur le quartz de calibration, confirmant notre hypothèse.

Suivant l'approche de Roberts et Wintle (2001) et Roberts (2007), nous avons adapté notre protocole SAR en insérant une stimulation infrarouge avant toute mesure OSL. Nous avons intégré le signal des premières 0,8 secondes de stimulation et estimé l'arrière-plan des 0,8 secondes suivantes (soustraction précoce de l'arrière-plan ; Cunningham and Wallinga, 2010). Seules les aliquotes présentant une incertitude inférieure à 10% sur la réponse à la première dose de test ont été prises en compte pour l'analyse. La **Fig. 14** montre les résultats d'un test de plateau de préchauffage en utilisant ce protocole SAR double. Il semble que la dose équivalente

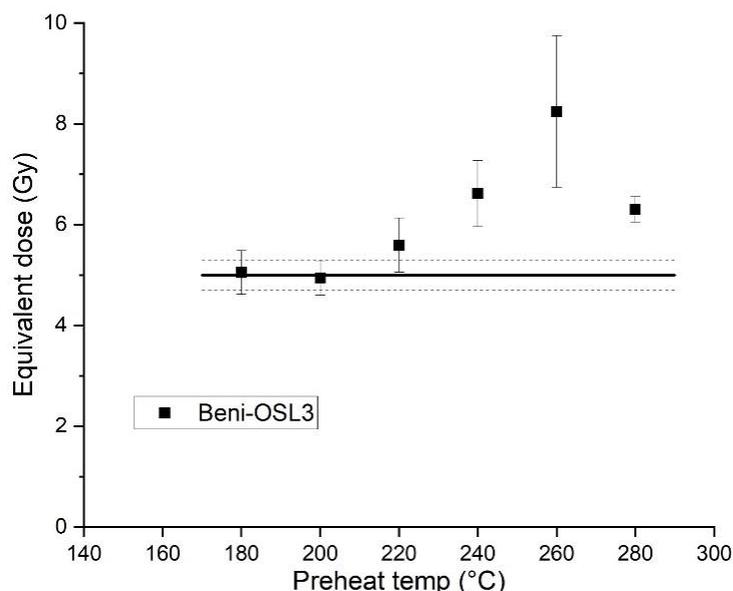


Fig. 14 – Plateau de préchauffe pour l'échantillon Beni-OSL3.

dépend fortement de la température de préchauffage : en effet, un préchauffage à une température élevée (260 °C) donne une dose équivalente supérieure à celle obtenue avec des températures de préchauffage basses (180-200 °C), d'environ 3 Gy. Ainsi, nous avons pris 200 °C comme température de préchauffage.

À cette température de préchauffage, le ratio de récupération de dose était de $1,04 \pm 0,04$ (Beni-OSL1), $1,05 \pm 0,04$ (Beni-OSL2) et $1,01 \pm 0,04$ (Beni-OSL3), nous donnant confiance que nos paramètres de mesure sont bien adaptés à nos échantillons (moyenne générale de $1,04 \pm 0,02$, $n = 15$). Les doses équivalentes moyennes mesurées avec ce paramètre, ainsi que les âges correspondants, sont répertoriées dans le **Tabl. 3**.

Beta (Gy.ka-1)	Gamma (Gy.ka-1)	Cosmic (Gy.ka-1)	Total (Gy.ka-1)	Equivalent (Gy)	n	Age (ka)
						3.98±0.2
0.87±0.04	0.42±0.01	0.15±0.01	1.50±0.05	5.9±0.4	20	5
						2.65±0.1
0.91±0.05	0.41±0.01	0.16±0.01	1.54±0.06	4.0±0.1	19	5
						3.33±0.1
0.92±0.05	0.43±0.01	0.21±0.01	1.61±0.06	5.2±0.2	16	6

Tabl. 3 – Taux de dose, doses équivalentes et âges OSL. Notez que le taux de dose total inclut un taux de dose interne au quartz ($0,06 \pm 0,03$ Gy.ka-1). "n" indique le nombre d'aliquotes mesurées retenues pour l'analyse. La dose équivalente a été calculée comme la moyenne des mesures individuelles.

Modélisation chronologique

Par étapes successives, le package « Baylum » permet d'affiner les âges (diminution de l'intervalle de confiance) en ajoutant des contraintes au modèle. La première étape consiste à ajouter des dates radiocarbone au code R afin de combiner les âges OSL et ^{14}C . La seconde étape se résume à ajouter les contraintes stratigraphiques aux âges OSL afin de réduire les incertitudes. Enfin, les erreurs aléatoires et systématiques (ex : erreur dans le débit de dose du laboratoire) sont ajoutées au modèle. Les âges OSL obtenus après chaque étape de la modélisation chronologique sont présentés dans le **Tabl. 4** et illustrés dans la **Fig. 15**.

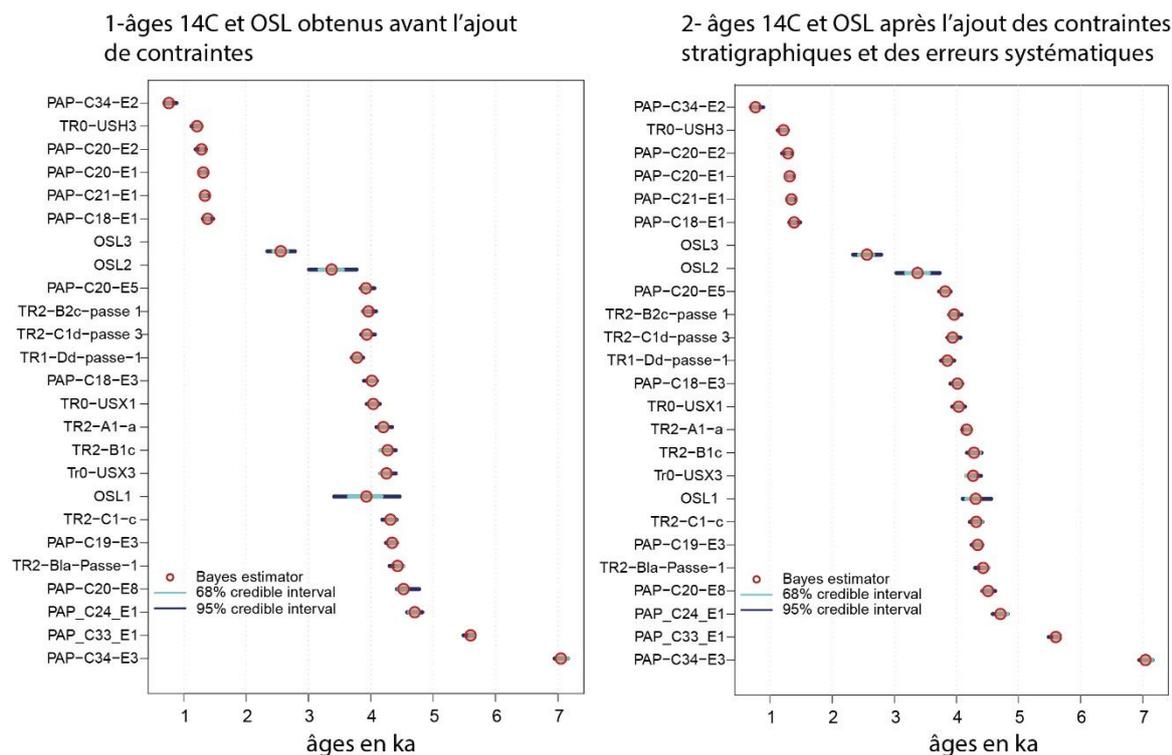


Fig. 15 – Âges radiocarbone et OSL obtenus avec BayLum. Calcul des âges en imposant des contraintes stratigraphiques et des erreurs systématiques.

Contraintes appliquées	Intervalles crédibles à 95% des âges obtenus pour les 3 échantillons OSL					
	Age of OSL1 (ka)		Age of OSL2 (ka)		Age of OSL3 (ka)	
	Limite inférieure	Limite supérieure	Limite inférieure	Limite supérieure	Limite inférieure	Limite supérieure
Stratigraphie et covariance	4.106	4.563	2.344	2.786	3.027	3.734
Estimateur bayésien	4.312		2.561		3.367	

Tabl. 4 – Variation des âges OSL en fonction des contraintes appliquées pendant la modélisation bayésienne pour un intervalle de confiance de 95%.

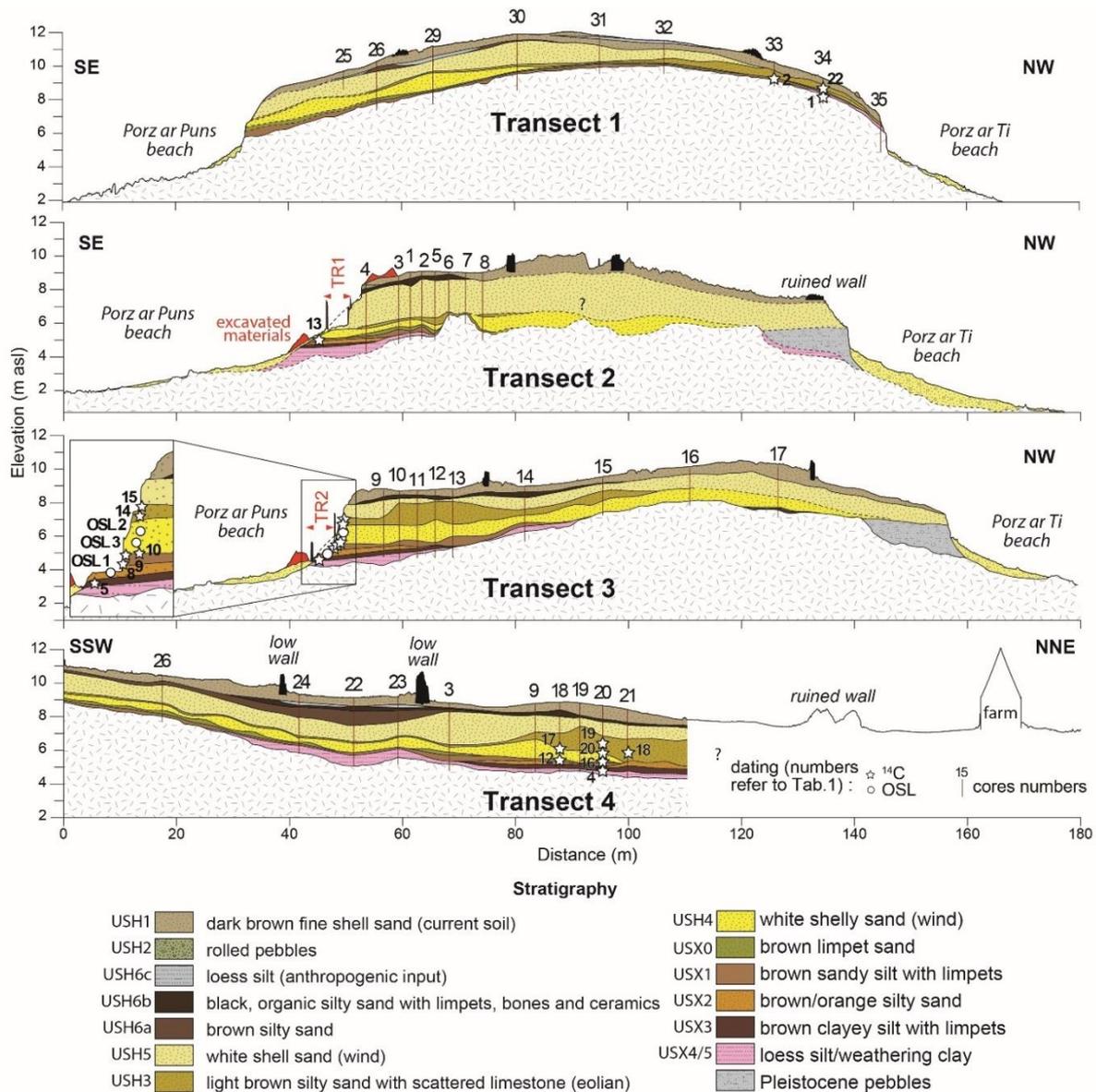


Fig. 16 – Transects stratigraphiques à proximité du site de Porz ar Puñs (DAO P. Stéphan).

Chronostratigraphie

La séquence sédimentaire se compose d'une série de dépôts anthropiques interstratifiés avec des dépôts de sable éolien, d'une épaisseur de 2 à 4 m, scellant des couches plus argileuses au contact du substrat rocheux (gneiss) ou d'un dépôt de galets du Pléistocène (plage ancienne ; Collin, 1936 ; Cailleux, 1950 ; Hallégouët, 1982). En détail, 13 unités stratigraphiques (US) ont été distinguées sur la **Fig. 16**. Le **Tabl. 5** donne une description détaillée des caractéristiques sédimentologiques, de la stratigraphie et des artefacts retrouvés au sein des différentes US.

US	texture	couleur	Epaisseur (m)	Mat. Orga.	faune	restes archéologiques	interprétation	Période culturelle
H1	Sable fin	brun foncé	~0.5	radicelles	non	non	sol dunaire actuel	actuel
H2	Sables grossiers et graviers	brun	~0.7	non	non	briques	remblai anthropique (route carrossable)	XIX ^e -XX ^e s.
H6c	Limon loessique	ocre	~0.2	non	non	non	apports anthropiques (pratiques agricoles)	nd
H6b	Sable limoneux	noirâtre	0.1-0.4	Très organique	patelles bien conservées et restes de mammifères	céramiques onctueuses	occupation domestique	Bas Moyen Âge (750-450 cal. BP)
H6a	Sable et pierres éparses	brunâtre	~0.4	oui	patelles	non	parcelle agricole	
H5	Sable coquillier	blanc	0.5-2	non	non	fosses à céramiques onctueuses	apports sableux éoliens	entre 1500-1177 cal. BP et 750-450 cal. BP
H3	Sable limoneux	grisâtre	0.05-1.5	micro-charbons	patelles, ormeaux, restes de poissons et de mammifères	ossements humains, fosses dépotoirs et mur en <i>opus spicatum</i>	occupation domestique et cimetière	Haut Moyen Âge (1500-1177 cal. BP)
H4	Sable coquillier	blanc	0.05-1.4 m	non	Fragments épars de patelles, faune marine	tessons	apport éolien massif (dune transgressive)	Bronze final, début Âge du Fer (ca. ~3400-~2600 cal. BP)
X0	Sable	brun à gris	0.05-0.2	non	patelles, crabes et mollusques marins	objets céramiques et lithiques du Bronze ancien, traces de labour	sommet d'un paléosol anthropogénique, faible apport éolien ?	Bronze ancien (4100-3800 cal. BP)
X1	Limon sableux	brun	0.05-0.6	micro-charbon	forte densité de coquilles fragmentées et d'ossements de mammifères	charbons, graines, céramiques, outils lithiques, traces de labour	paléosol anthropogénique	Bronze ancien (4100-3800 cal. BP)
X2	Sable coquillier	blanc à brun	0.05-0.5	no	rare coquilles marines	muret en pierres sèches dans TR1	apports sableux éoliens	Campaniforme (~4300 cal. BP)
X3	Limon argilo-sableux	brun	0.05-0.3	micro-charbon	nombreux fragments de patelles	fragments céramiques	paléosol anthropogénique	Néo. final/ Campaniforme
X4	Limon loessique	ocre	0.1-0.3	micro-charbon	non	non	sol loessique érodé et lessivé	Néo. ancien à Néo. récent
X5	Gneiss	gris	0.1-0.3	non	non	non	substratum	nd

Tabl. 5 – Description détaillée des unités stratigraphiques et périodes culturelles associées.

À la base de la séquence sédimentaire, l'US X3 correspond à un sol organique sableux-limoneux anthropique contenant une densité élevée de coquilles marines fragmentées, de micro-charbons de bois, et de fragments de matériel céramique et d'artefacts lithiques attribués à la transition entre le Néolithique final et la période du Campaniforme (**Tabl. 5**). Ce paléosol surmonte des limons loessiques (US X4) déposés pendant le dernier maximum glaciaire et sur lesquels les premières activités agropastorales des populations néolithiques dans l'archipel de Molène ont eu lieu.

La couche de sable coquillier (US X2) correspond à l'épisode le plus ancien d'activité éolienne sur l'île de Béniguet. Ce dépôt de sable a une étendue spatiale limitée. Il affleure à la base de la dune de Porz ar Puñs et s'étend sur environ dix mètres vers l'intérieur, où son épaisseur diminue progressivement. Latéralement, la couche n'est rencontrée qu'entre les tranchées archéologiques TR0 et TR2 (**Fig. 16, transect 4**). Cette disposition suggère un apport de sable en provenance de la partie sud-est de l'île. Le dépôt a été daté d'environ 4300 cal. BP, soit entre la fin de la période du Campaniforme et le début de l'âge du Bronze ancien.

L'US X1 est un sol anthropique avec une teneur élevée en limon et en matière organique, contenant de nombreux écofactes (faune, invertébrés marins, charbon de bois) et artefacts (céramique, outils lithiques). Ce sol atteste de l'occupation humaine de l'île de Béniguet pendant environ 400 ans pendant l'âge du Bronze ancien, entre 4136-3909 et 3695-3873 cal. BP, dans un contexte de faible apport éolien et de stabilité des dunes sur l'île de Béniguet.

L'US X0 est une fine couche d'interface (5 à 20 cm d'épaisseur), localement distinguée de l'US X1 par une proportion plus élevée de sable et une couleur de sédiment plus claire. Ces caractéristiques sédimentologiques pourraient refléter un épisode d'apport éolien associé à la fin des occupations humaines pendant l'âge du Bronze ancien.

L'US H4 correspond à une couche de sable éolien riche en coquillages datée du milieu de l'âge du Bronze moyen (~3400 cal. BP) à la première moitié de l'âge du Fer (~2600 cal. BP), et peut être interprétée comme une phase significative d'apport éolien. En général, l'épaisseur de ce dépôt est plus grande dans la partie sud-est des transects et diminue vers le nord-ouest, où la couche n'est plus rencontrée (**Fig. 16**).

L'US H3 correspond à un dépôt sableux-limoneux organique qui atteint localement 1,5 m d'épaisseur et est daté entre 1500 et 1180 cal. BP. L'épaisseur de ce dépôt est la plus grande près du site de Porz ar Puñs, où le sédiment contient une densité très élevée d'artefacts archéologiques, suggérant une phase de stabilité des dunes pendant le début du Moyen Âge. La présence d'un amas coquillier, d'un mur semblant appartenir à un ancien système de champs, et d'ossements humains fournit des preuves que le site était occupé en permanence. Dans ce secteur, les activités humaines peuvent avoir remodelé les sédiments sableux sous-jacents correspondant à l'US H4 en surface.

L'US H5 est une couche de sable éolien riche en coquillages avec une épaisseur variant de 0,5 à 2 m, reflétant un apport éolien massif. Le long du transect 1, l'arrangement interne de la stratigraphie suggère également un apport éolien depuis les plages situées au sud-est de l'île de Béniguet et atteste d'une phase significative de mobilité des dunes qui a affecté toute la partie centrale de l'île. Bien que la datation absolue de ce dépôt n'ait pas encore été établie, une période entre le Moyen Âge central et la fin du Moyen Âge (1180 à 550 cal. BP) est suggérée. Les fouilles archéologiques ont également montré que des fosses ont été creusées dans cette couche de sable et contiennent des fragments de céramique attribués au Bas Moyen Âge (Pailler et Nicolas, 2022).

L'US H6 peut être divisée en 3 sous-unités : US H6a, US H6b et US H6c. La première sous-unité correspond à une couche de sable organique anthropique avec de nombreuses patelles, qui semblent correspondre à un sol cultivé au sein d'anciennes parcelles agricoles. La deuxième sous-unité est une couche de sable très organique contenant de nombreux ossements humains, correspondant peut-être à un ancien cimetière médiéval. Enfin, la dernière sous-unité correspond à une couche de lœss assez mince, qui semble avoir été ajoutée par l'homme pour améliorer le potentiel agronomique du sol (pratique du limonage).

Discussion

Interprétations sur les périodes d'ensablements

Cette étude fournit, pour la première fois dans l'ouest de la France, des données chronostratigraphiques fiables basées sur le radiocarbone et l'OSL afin de reconstruire la variabilité de l'apport éolien au cours de l'Holocène tardif. La caractéristique significative du site archéologique de Porz ar Puñs est la présence de plusieurs sols anthropiques interstratifiés dans des dépôts de sable éolien. Ces sols se sont formés par l'accumulation de matière organique près d'anciens établissements côtiers et contiennent de nombreux éléments à la fois pour la chronologie relative (artefacts archéologiques tels que du matériel lithique et céramique) et la chronologie numérique (écofacts archéologiques tels que le charbon de bois, les os et les coquilles). Ces dépôts offrent une opportunité de mieux dater les phases de stabilité des dunes associées aux occupations humaines.

La chronostratigraphie des dépôts sédimentaires étudiés sur l'île de Béniguet montre que l'activité éolienne a été relativement épisodique au cours des 4 000 dernières années. Ces résultats sont en accord avec la plupart des études sur la morphodynamique holocène des dunes en Europe occidentale et en France (par exemple, Clemmensen, 2001, 2009 ; Kasse, 2002 ; Bateman *et al.*, 1995 ; Pye *et al.*, 1993 ; Wilson *et al.*, 1997 ; Guilcher *et al.*, 1991 ; Stéphane *et al.*, 2019 ; Clarke *et al.*, 2002), qui mettent en évidence des séquences de phases d'accumulation de sable durant quelques siècles, interrompues par de longues périodes de stabilité. Sur la base des données présentées dans cette étude, trois phases significatives d'activité éolienne associées à la mobilité des dunes côtières sont identifiées. Ces phases sont reconnues par des dépôts relativement épais de sable éolien blanc riche en coquilles.

L'USX2 est datée d'environ 4300 cal. BP, c'est-à-dire à la fin du Campaniforme, au début de l'âge du Bronze, et correspond à une phase de mobilité des dunes identifiée par Regnaud *et al.* (1995) sur la côte nord de la Bretagne vers environ 4090-3855 cal. BP. Haslett *et al.* (2000) ont également identifié une phase d'accumulation de sable vers 4545-4160 cal. BP dans les dunes perchées de la baie d'Audierne nord (sud-ouest de la Bretagne). La présence de *Plantago maritima* dans plusieurs séquences polliniques étudiées en Bretagne nord et sud suggère l'établissement et la mobilité des dunes le long des côtes de la Bretagne pendant cette période (Visset et Bernard, 2006 ; Morzadec-Kerfourn, 1974).

L'US H4 est datée entre 3400 et 2600 cal. BP. Plusieurs auteurs ont également identifié une période d'activité éolienne entre la fin de l'âge du Bronze ancien et le début de l'âge du Fer le long des côtes de la Bretagne. Regnault *et al.* (1995) ont daté une importante entrée de sable éolien vers 2720-2350 cal. BP dans l'Anse du Verger (Bretagne nord). Plus récemment, une synthèse des données sédimentaires obtenues à partir de différentes zones d'arrière-dune suggère une phase significative de remobilisation des dunes pendant la période 3050-2300 cal. BP (Van Vliet-Lanoë *et al.*, 2016).

L'US H5 est une épaisse couche de sable éolien, supposée s'être formée entre le début de l'optimum climatique médiéval et le début du Petit Âge Glaciaire. Pendant ces périodes, de nombreuses dunes en Europe occidentale ont connu une importante accrétion. De nombreux mouvements de dunes ont été documentés par des preuves historiques, archéologiques et géomorphologiques en Bretagne entre 1000 et 950 cal. BP (Giot et Monnier, 1975), dans le sud de l'Espagne et au Portugal entre 650 et 450 cal. BP (Borja *et al.*, 1999 ; Granja *et al.*, 1992), au Danemark vers 900 cal. BP et 1052-1208 cal. BP (Murray *et al.*, 2001 ; Clemmensen *et al.*, 2009), et au Pays de Galles vers 700 et 500 cal. BP (Bailey *et al.*, 2001).

Considérations paléoenvironnementales

La stratigraphie de Porz ar Puñs souligne que les changements morpho-sédimentaires ont été un facteur significatif de changement paléogéographique au cours des 4000 dernières années sur l'île de Béniguet. Nos résultats obtenus sur la dynamique des dunes côtières précisent la reconstruction des changements environnementaux dans l'archipel de Molène proposée par Stéphan *et al.* (2019), basée exclusivement sur la simulation des changements du niveau marin relatif sur la topo-bathymétrie du secteur.

Une caractéristique commune aux trois principaux dépôts éoliens identifiés dans la stratigraphie du site de Porz ar Puñs est que leur épaisseur est plus grande dans le sud-est et diminue progressivement vers le nord-ouest. Cette disposition suggère que les sources de sédiments mises en mouvement par le vent étaient les plages sableuses situées dans la partie sud-est de l'île de Béniguet. L'apport de sables éoliens et/ou la remobilisation des dunes mobiles depuis ces plages vers l'intérieur de l'île semble avoir été déclenchés par des vents du sud-est. Cette observation est initialement surprenante car la Bretagne est dominée par un régime de vents orientés vers l'ouest. Néanmoins, des vents orientés vers l'est sont également observés avec une fréquence plus faible, typiquement dans des conditions estivales anticycloniques associées à un temps chaud et sec (Bentamy and Croise-Fillon, 2014). Les apports sableux étudiés à Porz ar Puñs semblent donc être associés à ces conditions météorologiques peu fréquentes, mais propices à la déflation éolienne depuis les parties supérieures des plages. De plus, autour de l'île de Béniguet, la fraction sableuse domine uniquement du côté est de l'île, tandis que les plages à l'ouest sont principalement composées de galets et ne sont pas sujettes à la déflation éolienne. Comme l'a noté Carter (1991), bien que des vents forts soient une condition nécessaire à la mobilisation du sable, un approvisionnement abondant en sédiments est également essentiel à la formation des dunes.

Nos résultats montrent également que l'invasion des sables éoliens sur l'île de Béniguet a augmenté au cours des trois périodes d'activité éolienne. Les trois couches successives de sable éolien, US X2, US H3 et US H5, présentent une épaisseur et une étendue croissantes. Cela indique, qu'au fil du temps, le site de Porz ar Puñs s'est retrouvé de plus en plus proche des plages, pourvoyeuses de sédiments. Comme nous l'avons rappelé plus haut, le niveau marin a augmenté de plusieurs mètres depuis le Néolithique dans l'ouest de la Bretagne (Stéphan *et al.*, 2015 ; Garcia-Artola *et al.*, 2018), entraînant un recul du rivage vers l'intérieur des terres. Dans l'archipel de Molène, les parties basses des îles ont progressivement été submergées au cours des derniers millénaires (Pailler et Stéphan, 2014 ; Stéphan *et al.*, 2019). Les systèmes plage/dune ont probablement reculé sur une distance significative vers l'intérieur des terres, surtout dans les zones à pente douce. La morphologie actuelle de la zone intertidale dans le secteur de Porz ar Puñs est caractérisée par une large plateforme rocheuse intertidale qui fait 500 m de large avec des pentes de 0,3%. Vers 4000 cal. BP, le niveau de la mer était d'environ -3,6 m (Garcia-Artola *et al.*, 2018). Pendant le dépôt de l'US X2, les plages pourvoyeuses de sable étaient situées à environ 300 m du site archéologique. Plus tard, lorsque s'est déposé l'US H4, le niveau de la mer est passé de -2,8 à -2,1 m, et le trait de côte était située à une distance minimale de seulement 75 m du site archéologique. Enfin, lors du dépôt de l'US H5, le niveau de la mer situé entre -1,2 et -0,5 m. Le rivage était alors très proche du site, à une distance minimale de 25 m.

A ces transferts épisodiques de sable vers l'intérieur des terres, s'est ajoutée une redistribution régulière des sédiments le long de la côte. Conduits par les courants côtiers, les sables se sont aussi accumulés dans le nord de l'île de Béniguet où des cordons littoraux se sont formés, décrits comme des plages fuyantes par Guilcher *et al.* (1959) et Suanez *et al.* (2011). Des carottages supplémentaires sont en cours dans la partie nord de l'île pour reconstruire en détail ces changements paléogéographiques.

Les forçages

Sur le long terme (décennies, siècles à millénaires), la morphodynamique des dunes côtières est contrôlée par divers facteurs capables de déclencher ou de renforcer l'activité éolienne, telles que la disponibilité variable en sédiments côtiers, la variabilité climatique, en particulier la fréquence d'événements tempétueux, et certaines activités humaines provoquant la dégradation de la couverture végétale des dunes (par exemple, Nordstrom *et al.*, 1990 ; Griffith *et al.*, 2015). Sur l'île de Béniguet, les sources sédimentaires sont très limitées et les volumes livrés à la côte sont faibles et relativement constants dans le temps. En effet, les sédiments côtiers proviennent uniquement de l'érosion de falaises meubles composées de dépôts marins (plages de gravier surélevées) et de lœss silteux du Pléistocène. Le sable de plage contient également une fraction biogène significative, avec une production par la malacofaune considérée comme constante dans le temps. L'île ne reçoit jamais des apports massifs de sables qui pourraient expliquer une mise en mouvement épisodique des dunes côtières.

En revanche, l'impact des tempêtes sur la dynamique côtière est très significatif dans l'archipel de Molène en raison de l'exposition des côtes aux houles océaniques orientées vers l'ouest

(Suarez *et al.*, 2011). Les trois phases d'ensablement identifiées dans cette étude sont associées à des périodes de renforcement des tempêtes identifiées par Bond *et al.* (2001) dans l'Atlantique Nord. La phase d'activité éolienne datée d'environ 4300 cal. BP (c'est-à-dire, fin du Campaniforme) est associée à l'événement 3 de Bond. La phase datée entre 3400 et 2600 cal. BP peut être liée à l'événement 2 de Bond, au cours duquel des changements morphologiques profonds ont été enregistrés le long de la côte ouest de la France (Sorrel *et al.*, 2009 ; 2010 ; Tessier *et al.*, 2012 ; Stéphan *et al.*, 2015 ; Ehrhold *et al.*, 2022). Cette phase d'ensablement peut également être liée à des périodes de tempêtes identifiées sur les côtes atlantiques vers 3500-3300 et 2900-2500 cal. BP (Pouzet *et al.*, 2018). Enfin, la phase d'activité éolienne identifiée entre 1500-1200 cal. BP et 750-450 cal. BP correspond également à une période au cours de laquelle une augmentation de la fréquence et de l'intensité des tempêtes a été reconnue en Europe occidentale (Clemmensen *et al.*, 2009 ; Jong *et al.*, 2006 ; Hess *et al.*, 2023). Cette dernière phase éolienne n'a pas été précisément datée par OSL, mais cet intervalle de temps correspond à la période de tempêtes identifiée par Pouzet *et al.* (2018) vers 1700-1100 cal. BP. Elle semble également correspondre à des tempêtes identifiées par Hess *et al.* (2023) en Écosse, entre 970 cal. BP et 900 BP, 800 cal. BP et 650 cal. BP, et cal. 400 cal. BP. De même, cette phase pourrait correspondre à l'événement 1 de Bond, daté vers 1350 cal. BP.

Enfin, compte tenu des nombreux vestiges archéologiques collectés sur l'île de Béniguet, l'impact éventuel des activités humaines sur la dynamique des dunes côtières ne peut être exclu. Les nombreux écofacts trouvés dans les paléosols (os de bovidés et d'ovins, graines et traces de labour) attestent des pratiques agropastorales très anciennes. Il existe une abondante littérature sur les effets du piétinement ou du surpâturage sur la déstabilisation récente des dunes végétalisées (Hesp *et al.*, 2015 ; Clemmensen *et al.*, 2007 ; Moulton *et al.*, 2020). Cependant, il reste difficile d'évaluer de telles pressions sur l'érosion des dunes côtières de Béniguet à partir des données archéologiques disponibles. De la même façon, nous connaissons encore peu de choses sur le type de pâturage pratiqué et sur les différentes manières dont les terres étaient cultivées dans le passé.

Sondages et stratigraphies : résultats de la campagne de 2023

En 2023, la stratigraphie des dépôts sédimentaires a été reconstituée le long de deux nouveaux transects transversaux localisés au nord du site archéologique de Porz ar Puñs (**Fig. 17**). Une quinzaine de nouveaux sondages a été réalisés par vibro-carottage avec une gouge ouverte, ce qui porte à une cinquantaine le nombre de sondages effectués sur l'île de Béniguet. Les couches sédimentaires traversées ont été décrites directement sur le terrain. La position de chaque sondage a été relevée au DGPS et a permis de déterminer l'altitude des contacts stratigraphiques. Tous les éléments potentiellement datables par le radiocarbone, en particulier les charbons de bois, ont été méticuleusement prélevés lors des sondages. Dix d'entre eux ont été envoyés au laboratoire de Poznan (Pologne) en vue d'une datation AMS. Les analyses sont en cours.

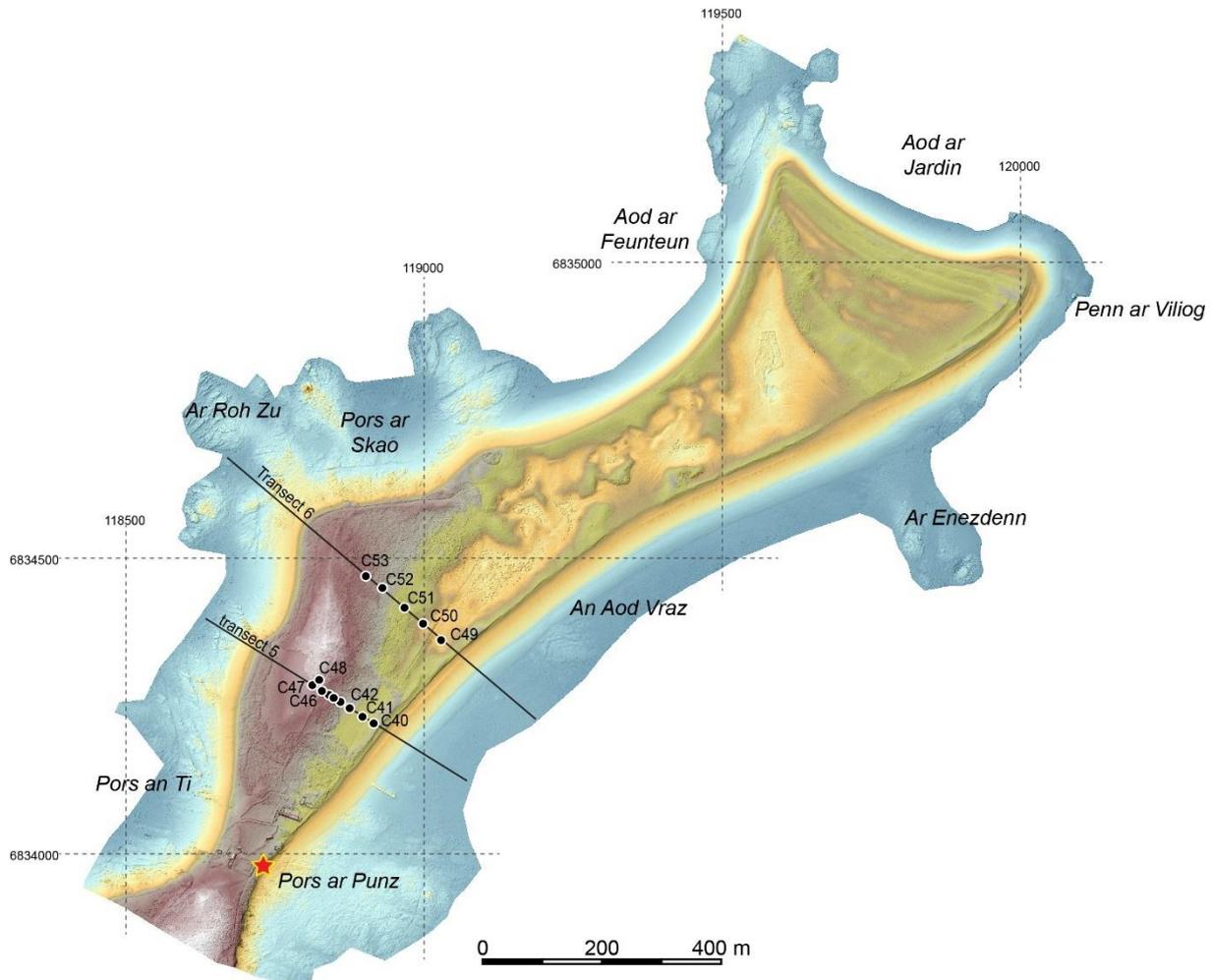


Fig. 17 – Localisation des sondages et des transects stratigraphiques réalisés en août 2023.

L'organisation générale des dépôts révèle la présence d'une imposante formation pléistocène de galets marins qui occupe toute la partie centrale de l'île dans ce secteur et culmine à une altitude de 14 m NGF (**Fig. 18**). Ce dépôt marin est sub-affleurant au sommet de l'île. Il est taillé en falaises de 2 à 3 m de hauteur sur son flanc ouest (secteur de Porz ar Skao) où l'érosion marine permet d'observer, en coupe, une alternance de niveaux subhorizontaux de blocs de gneiss de taille décimétrique, de dépôts à petits galets et d'intercalations de sable de plage. Les dépôts dunaires holocènes se localisent uniquement sur le flanc oriental de ce cordon fossile pléistocène. Leur épaisseur s'accroît du centre de l'île vers le sud-est, en direction du cordon dunaire actuel qui ourle la plage d'An Aod Vraz. C'est immédiatement en arrière du bourrelet dunaire que l'épaisseur des dépôts est la plus importante, pouvant atteindre 4 m. D'une façon générale, les séquences rencontrées lors des sondages se composent essentiellement de dépôts de sables fins bien triés (apports éoliens) et pauvres en restes organiques reposant sur un ancien sol limoneux et organique.

Deux sondages, effectués immédiatement en arrière du bourrelet dunaire actuel ont révélé des dépôts intéressants. Sous plus d'un mètre de sable éolien, le sondage C40 a traversé une série

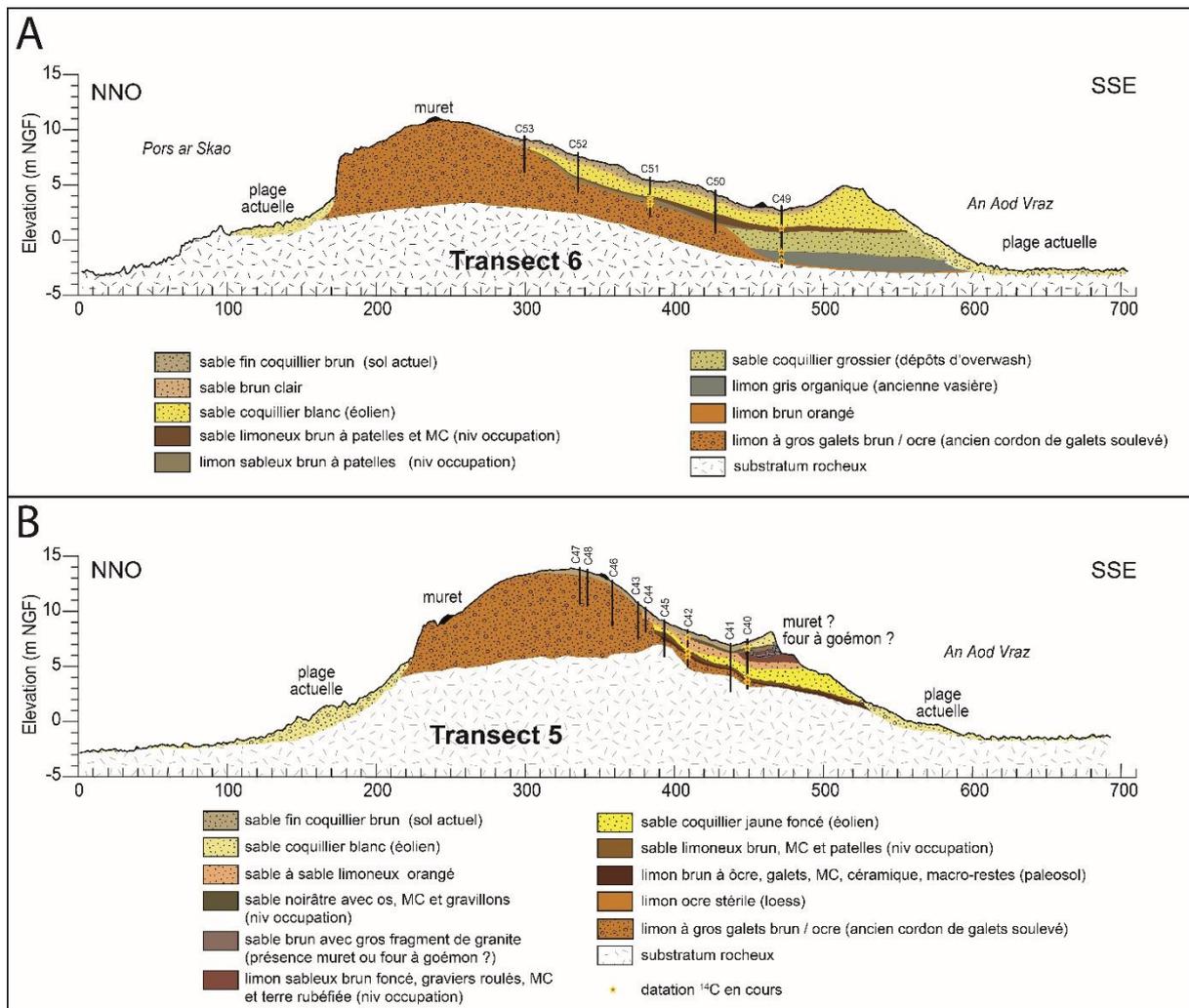


Fig. 18 – Schéma interprétatif de l'organisation stratigraphique des dépôts sédimentaires réalisé d'après les sondages.

de niveaux de sable, de limons et de pierres rubéfiées correspondant vraisemblablement à une structure anthropique. Le sondage C49, quant à lui, a révélé la présence d'un niveau de limons gris à macro-restes végétaux (lagune ou vasière intertidale) à la base de la séquence. Ce dépôt est recouvert par un niveau de sable mal trié correspondant à un ancien lobe d'overwash. Ces variations de faciès sédimentaires témoignent d'évolutions paléogéographiques importantes dans ce secteur de l'île et nous encourage à poursuivre nos sondages plus au nord à l'avenir.

Perspectives de recherche sur le volet géomorphologie / sédimentologie pour 2024

Sur le volet géomorphologie/sédimentologie du programme archéologique, les perspectives de recherche se déclinent en 2 axes :

- 1- la poursuite des sondages et des efforts de datations pour reconstituer les changements de l'environnement insulaire en lien avec la mobilité du rivage et l'ensablement des parties terrestres ;
- 2- l'étude détaillée des pratiques agro-pastorales mises en œuvre par les populations insulaires.

Poursuite des sondages

En août 2024, une série de sondages supplémentaires au nord (**Fig. 19, zone 1**) et au sud (**Fig. 19, zone 2**) du secteur de Porz ar Puñs est envisagée afin de mieux évaluer l'ampleur des ensablements et de retracer l'évolution paléogéographique de l'île en lien avec les dynamiques morpho-sédimentaires.



Fig. 19 – Zones envisagées pour l'extension des sondages géomorphologiques sur l'île de Béniguet, programmé entre les 1er et 25 août 2024.

Étude des pratiques agro-pastorales insulaires

Les résultats géomorphologiques et sédimentologiques obtenus à ce jour soulèvent de nombreuses questions sur l'impact des épisodes d'ensablements sur l'évolution du biotope, la transformation des sols insulaires et de leur potentiel agronomique, ainsi que sur les éventuelles difficultés de leur mise en culture par les populations insulaires passées. En effet, les séquences de dépôts étudiées au voisinage de Porz ar Puñs montrent comment la nature des sols qui compose cette partie de l'île de Béniguet a progressivement évolué au cours des quatre derniers millénaires, passant de sols argilo-limoneux peu épais, mais riches en eau et en matières organiques au Campaniforme, à des sols sableux, secs, pauvres en substances nutritives et très drainants à partir de l'âge du Bronze. La mise en culture de l'île n'a pu se faire qu'en améliorant la capacité des sols sableux à retenir les substances nutritives et l'eau à travers un apport en matière organique. Les caractéristiques sédimentologiques de certaines US semble à première vue être le résultat de ce type de pratiques culturelles. Des analyses sédimentologiques plus poussées (isotopie sur la matière organique) sont donc envisagées pour tester cette hypothèse.

Ainsi, pour tenter d'apporter de premiers éléments de réponses sur les pratiques agro-pastorales et leur degré d'adaptation aux contextes insulaires, un stage de Master recherche sera réalisé de mars à septembre 2024 sous l'encadrement de M. Onfray, P. Stéphan et G. Schaal. L'objectif

de ce stage sera de tester le potentiel de biomarqueurs chimiques sur les séquences sédimentaires de l'île de Béniguet. En effet, les pratiques agro-pastorales laissent des signatures géochimiques dans les sols cultivés et exploités qu'il est possible de mettre en évidence à travers des analyses géochimiques des sédiments (rapport C/N, carbones organiques et inorganiques, isotopiques, lipides ; e.g. Cramp *et al.*, 2023 ; Simpson *et al.*, 1999).

2. La stratigraphie (Y. Pailler, C. Nicolas)

En 2022, l'ouverture manuelle de la tranchée 1 a permis de documenter les niveaux historiques les plus récents, qui n'avaient été qu'effleurés en 2021. Tout d'abord, on peut mentionner une chaussée aménagée avec plusieurs niveaux de réfection (ornières, apports de gravillons et de blocs de l'estran). La présence de briques à sa base permet de dater ce chemin du XIX^e siècle (Pailler et Nicolas, 2023). À proximité de l'estran, se trouve une fosse, remplie de battitures, de charbon de terre et de fragments de briques, qui doit remonter elle-aussi à l'occupation contemporaine de l'île et pourrait indiquer la présence d'une forge. Sous le chemin, trois portions de murs largement épierrés, dont deux alignées, ont été reconnues et semblent être figurés sur le cadastre napoléonien. Ces murs surmontent une série de poches irrégulières organiques (sable brun sombre), riches en faune, qui ont livré plusieurs tessons caractéristiques de fin de la période médiévale (bords plats, poterie onctueuse). Ces niveaux historiques reposent sur une épaisse couche de dune blanche (plus de 2 m, US H4 ; **Fig. 20**). Deux fosses, apparues au même niveau, ont, quant à elles, été creusées aux dépens de la dune de sable blanc. Enfin, un mur composé de blocs roulés et effondré dans la pente de la dune (F8), a livré des éléments céramiques de la fin du Moyen Âge (Pailler et Nicolas, 2022, 2023).

Sous la dune blanche, se trouvent les niveaux protohistoriques (base de l'US H4, US X0 à USX11), qui ont été prélevés par passe de 5 cm et par quart de m². L'essentiel de la campagne 2023 a été consacrée à la fouille de ces niveaux. A ce jour, ils ont été explorés dans la TR1 sur une surface de 36 m², jusqu'au sommet de l'US X3. Nous rappellerons donc uniquement ces unités stratigraphiques protohistoriques et néolithiques, de la plus ancienne à la plus récente.

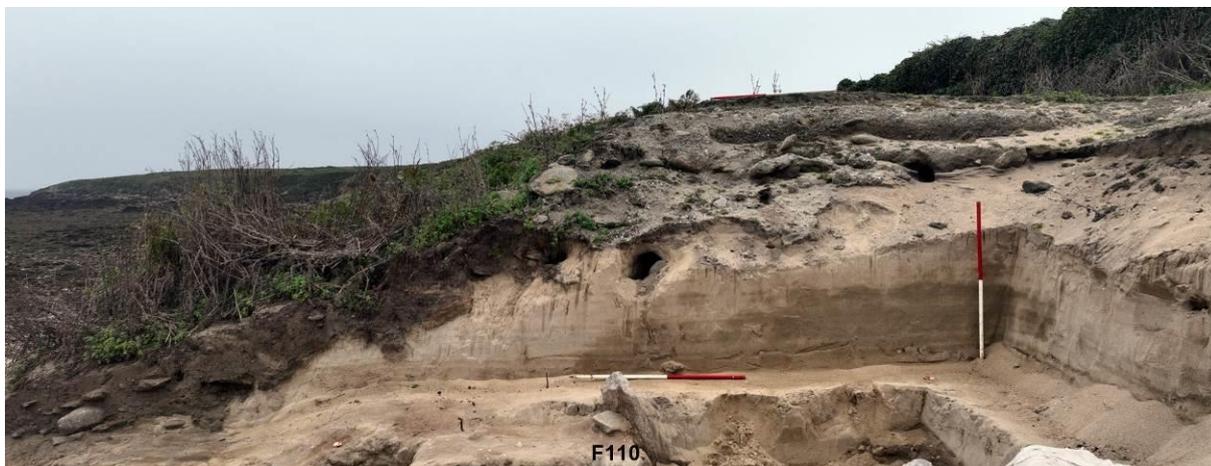


Fig. 20 – Vue de la coupe sud-ouest de la tranchée 1 après le débouchage du site en 2023. Dans la partie supérieure, on peut observer les remblais de chemins composés de pierres et de gravillons, qui surmontent l'épaisse dune blanche (US H4). Celle-ci présente de fins litages horizontaux et recouvre les niveaux et structures (ici F110) de l'âge du Bronze (cliché C. Nicolas).

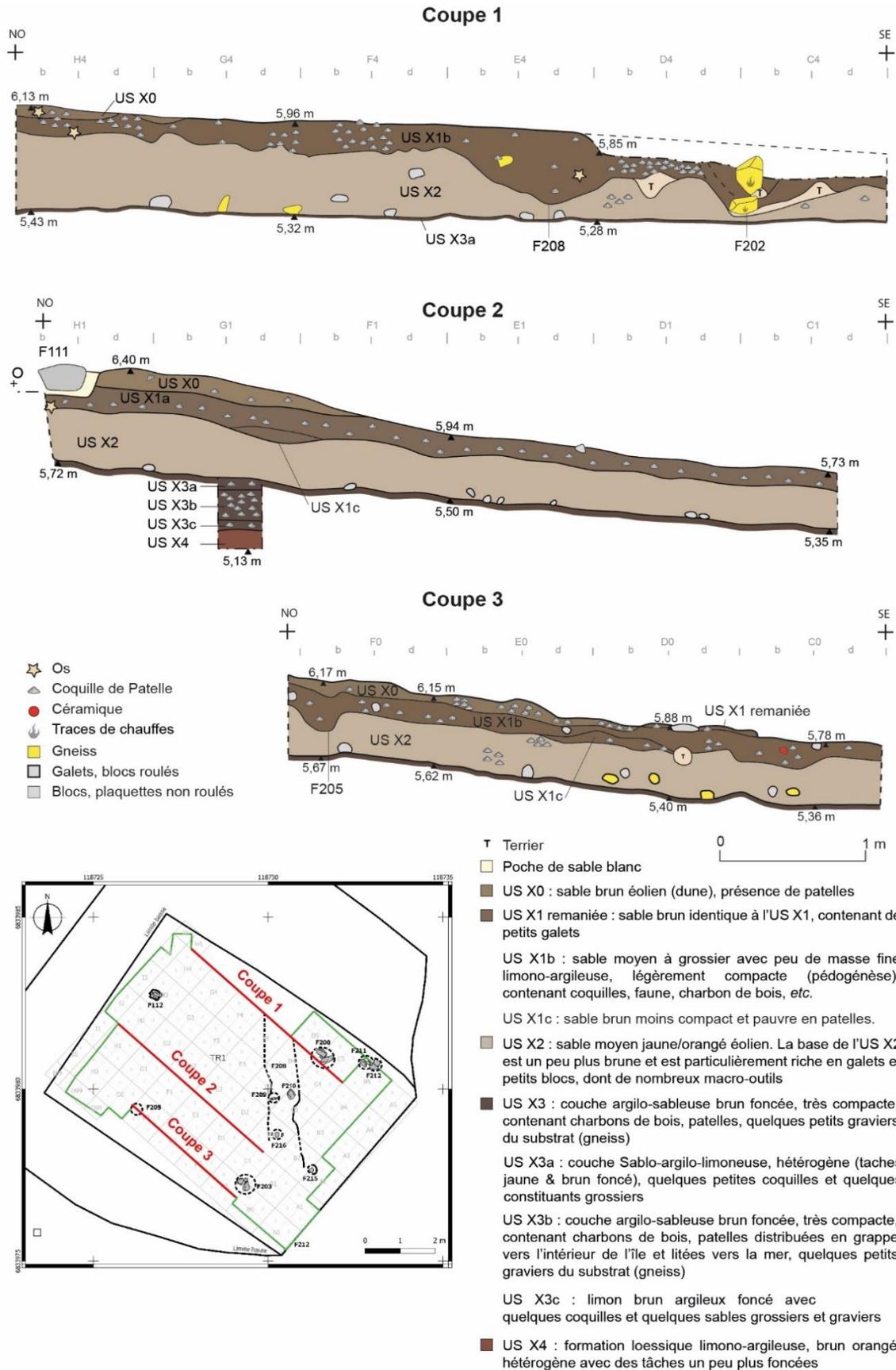


Fig. 21 – Coupes réalisées dans les couches protohistoriques (X0 à X2) et néolithiques (X3 ; DAO F. Le Du ; SIG C. Nicolas)



Fig. 22 – Log de référence montrant la succession des couches néolithiques (US X3) et de l'âge du Bronze ancien (US X0 à X2 ; photo C. Nicolas).

US X4

Le sommet de cette couche caractérisée par un limon argileux brun orangé a été reconnu dans le log réalisé dans le carré G1 (sous-carré d). Hormis quelques petits charbons de bois, nous n'y avons pas reconnu de mobilier archéologique (**Fig. 21 et Fig. 22**). Les géomorphologues ont effectué trois datations sur micro-charbons issus de cette couche en différents points de l'île, la plus ancienne correspond aux derniers siècles du VI^e millénaire et les deux autres tombent respectivement dans le Néolithique récent et final (Stéphan *et al.*, ce vol.).

US X3

Le sommet de ce niveau coquillier a été dégagé sur 34 m² en 2023 (**Fig. 23**). Pour l'heure, la fouille de ce niveau s'est résumée à quelques m² dans la tranchée 2 en 2021, et à quelques prélèvements dans les tranchées 0 et 1, ainsi que des ramassages de mobilier au sommet de la couche visible à la base de la dune (Pailler et Nicolas, 2022, 2023). Cette unité stratigraphique se présente sous la forme d'une couche argilo-sableuse brun foncée, très compacte riche en mobilier, notamment de nombreuses patelles. Cette couche peut être subdivisée en trois sous-couches, la supérieure avec une matrice plus sableuse (US X3a), la médiane la plus riche en restes organiques (US X3b) et celle inférieure avec une matrice plus argileuse (US X3c). La réalisation d'un log de 50 cm² dans l'US X3 dans la partie ouest de la tranchée 1 a montré que ce niveau coquillier s'épaissit en allant vers l'intérieur de l'île et atteint une puissance d'une quarantaine de cm à environ 9 m de l'estran actuel (**Fig. 21 et Fig. 22**). Dans l'angle nord de la tranchée 1, le sommet de l'US X3 est apparue plus meuble et humide et presque sans caillou

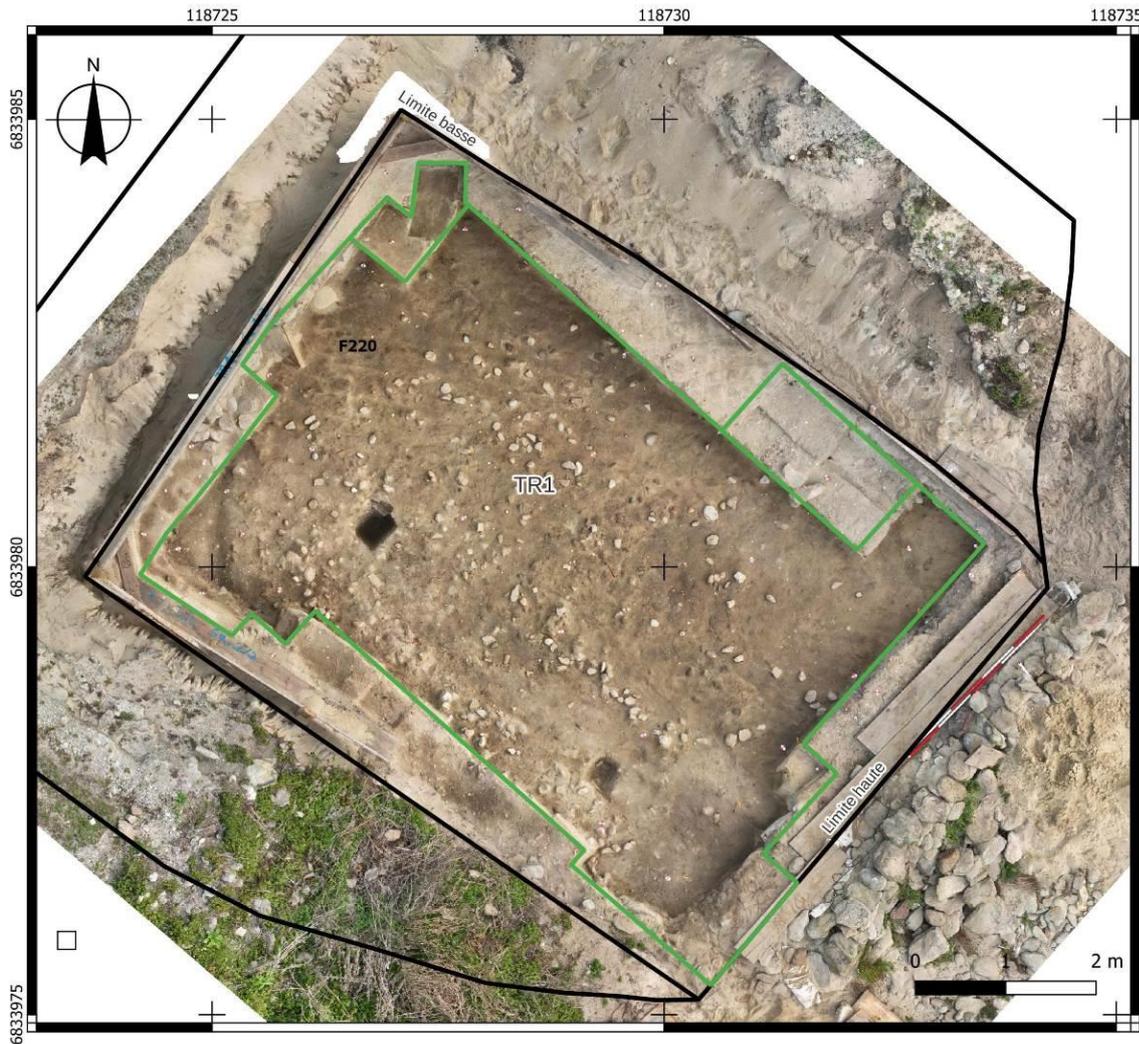


Fig. 23 – Vue zénithale de la tranchée 1 en 2023 montrant le sommet de l’US X3 (orthophoto E. Le Trionnaire ; SIG C. Nicolas).

(**Fig. 23**). D’un point de vue céramique, des éléments de style Conguel et campaniforme ont été mis au jour (Manceau *in* Paillet et Nicolas, 2022, 2023) mais seule une fouille plus large permettra de mieux comprendre leur distribution stratigraphique.

US X2

D’une vingtaine de centimètres d’épaisseur près de l’estran, elle s’épaissit pour atteindre les 50 cm d’épaisseur à l’extrémité NO de la tranchée 1 et peut être subdivisée en trois sous-couches (**Fig. 21** et **Fig. 22**). La première (US X2c), constituée d’un sable brun épais de 5 cm, surmonte l’US X3. Elle a livré un niveau de galets (5 à 15 cm) principalement en grès armoricain et quartz, parmi lesquels se trouvent de nombreux macro-outils (**Fig. 23** ; cf. *infra* Les faits et les structures). Ces galets sont pour partie légèrement enfoncés dans le sommet de l’US X3 et pour d’autres pris dans le sable de l’US X2c. Une seconde couche de sable (US X2b) se différencie en coupe par une couleur plus claire et n’a pas livré à ce jour de structure ni de mobilier. Enfin,

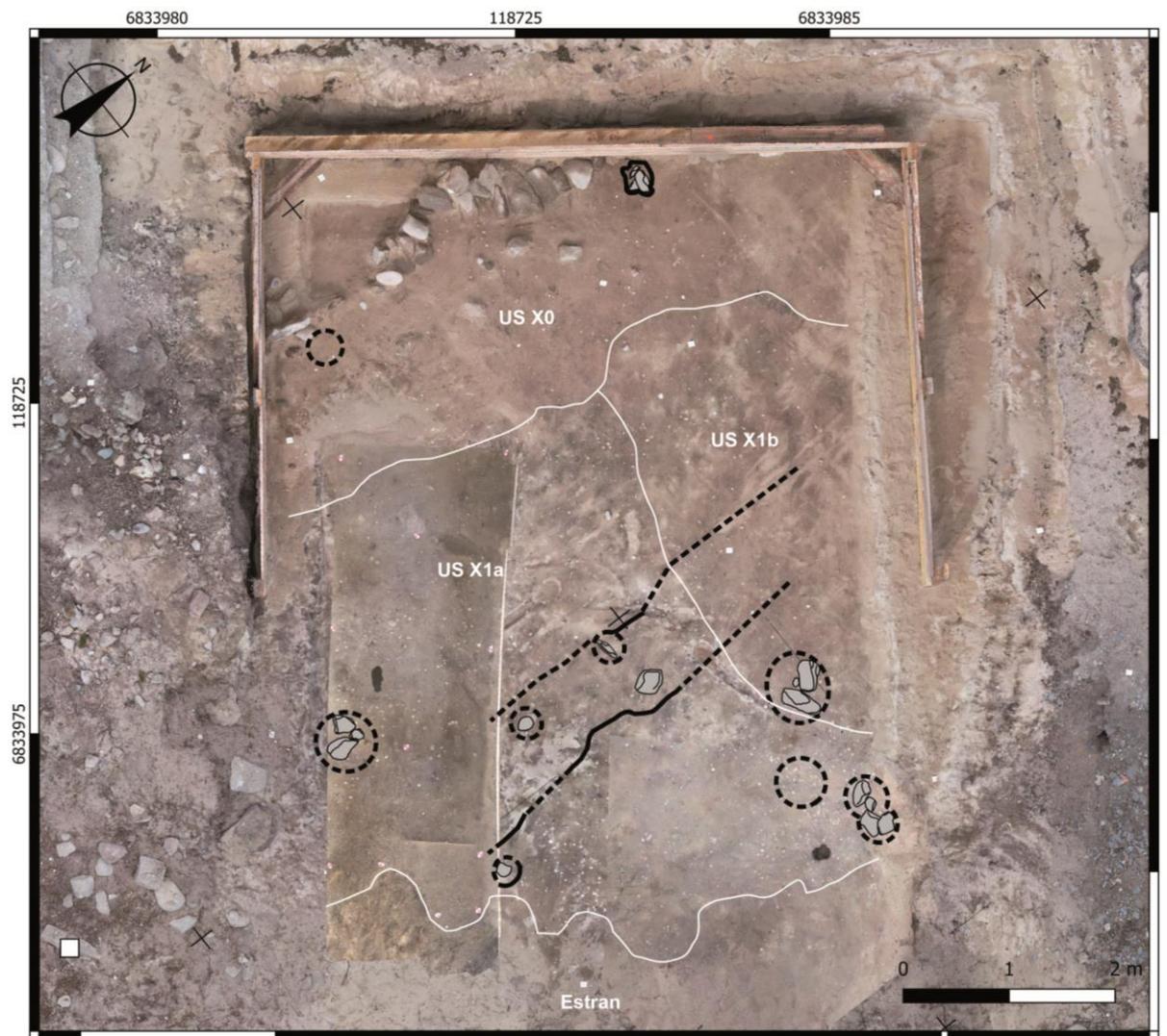


Fig. 24 – Orthophotographies du sommet des US X0 et X1 et plan des structures en creux observés dans l’US X1 (ortho-photos P. Stéphane ; SIG C. Nicolas).

la troisième couche de sable blanc (US X3a) se caractérise par la présence d’une structure en pierres F9 associée à une petite concentration de matériel organique et archéologique (Pailler et Nicolas, 2022). À proximité de l’estran plusieurs terriers (certains encore en activité) ont perturbé ces couches de sable très meubles (cf. *infra*). La fouille de l’US X2 sur 34 m² n’a pas révélé de nouveaux éléments qui pourraient se rattacher à la structure en pierre sommaire (base d’un abri temporaire et saisonnier). Si celle-ci se poursuit, c’est à l’ouest sous la dune. La fouille de ce niveau dunaire s’est avéré bien souvent stérile, à l’exception de quelques éléments épars de faune marine (coquilles, os de poissons) et terrestre. Par ailleurs, l’étude sclérochronologique (travaux C. Oliveira, J.-F. Cudennec *et al.*) menée sur les patelles recueillies dans cette couche et aux abords de la structure empierrée montre que la collecte de ces coquillages a été effectuée majoritairement pendant l’hiver ce qui confirme bien l’aspect saisonnier et temporaire de cette occupation.

US X1

Cette couche recouvre l'US X2 et s'étend sur l'ensemble du sondage (**Fig. 21, Fig. 22 et Fig. 24**). Elle correspond à un sable brun très organique riche en vestiges fauniques (**Fig. 25 et Fig. 26**). Le nettoyage complet de cette couche en surface puis sa fouille ont montré une concentration de rejets domestiques (faune, pierres taillées, céramique, charbons, *etc.*), parmi lesquels les coquilles de *Patella sp.* sont les plus visibles (**Fig. 25**). L'épaisseur de cette couche est variable (12 à 25 cm d'épaisseur) et, jusqu'à 50 cm par endroits, là où elle vient combler des structures en creux. Légèrement compacte, elle est emballée dans une matrice sableuse assez grossière avec un peu de masse fine limono-argileuse, indiquant une pédogénéisation de la dune. La nature sableuse de cette couche rend aisé le prélèvement et le tamisage du matériel archéologique et limite sa fragmentation. Les concentrations de mobilier sont variables dans l'épaisseur comme sur le plan horizontal :

US X1a

Dans la moitié sud-est, un horizon superficiel (US X1a), c. 5 cm d'épaisseur, montre une matrice plus cendreuse et plus riche en rejets (détritiques). Le mobilier se présente au premier abord comme un lit de patelles, la plupart entières, et associées à de la cendre et de nombreux charbons de bois (**Fig. 24 et Fig. 25**). Ces derniers se trouvent d'ailleurs fréquemment piégés à l'intérieur des coquilles de patelles. Cette zone correspond aussi à une concentration de trous de poteaux, suggérant la présence d'une construction et, éventuellement, d'une habitation qui pourrait être à l'origine de ces rejets importants. Dans l'angle sud de la tranchée, cet horizon US X1a se trouve mêlé à des petits galets et des tessons médiévaux (Manceau, ce vol.), provenant du haut de la dune (mur médiéval éboulé F8, remblais de chemins ; cf. *supra*).

US X1b

L'essentiel de la couche US X1 correspond à un sable brun (US X1b), qui montre une distribution différenciée des vestiges. On peut observer de petits amas de patelles et des zones plus lâches en restes fauniques (**Fig. 27 et Fig. 28**). À sa base, des ossements de mammifères assez grands (jusqu'à 15-20 cm) ont été régulièrement observés (**Fig. 26, A et B**).

US X1c

La base de l'US X1 est, par endroits, composée d'un sable brun moins compact et contient peu de mobilier (US X1c). Cet horizon se rencontre par poches, qui viennent parfois combler de petites dépressions dans le sommet de l'US X2.

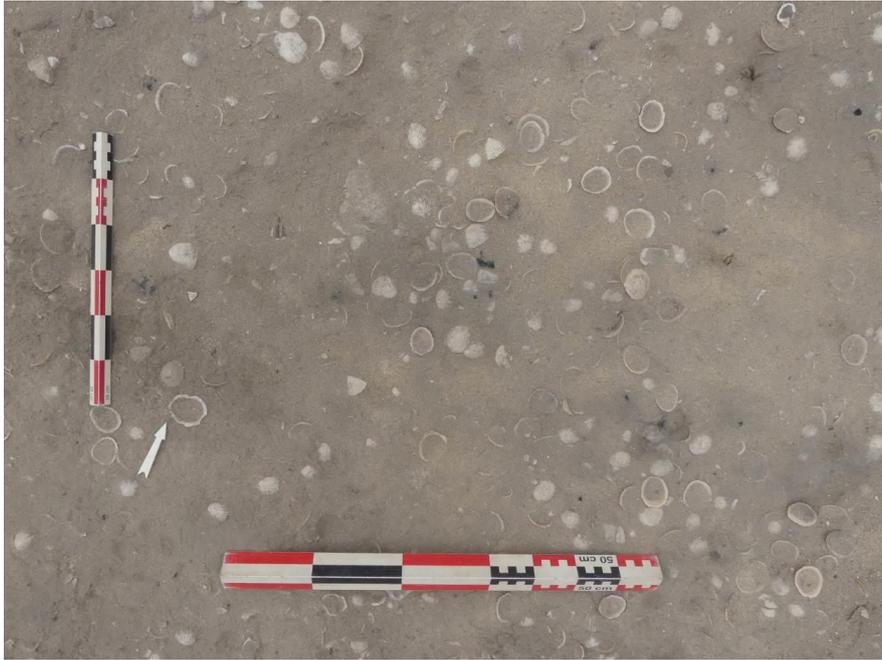


Fig. 25 – Concentration de patelles et de poches cendreuses au sommet de l’US XIa (cliché C. Nicolas).



Fig. 26 – Quelques exemples de faunes mises au jour dans l’US XI. A : Scapula et coquilles de patelles, carré B2d, passe 3 ; B : fragment de mandibule d’ovicapriné, carré C4a, passe 6 ; C : dent d’ovicapriné, carré B2d ; D : valve droite de coquille Saint-Jacques, carré D5a, passe 4 (clichés C. Nicolas).

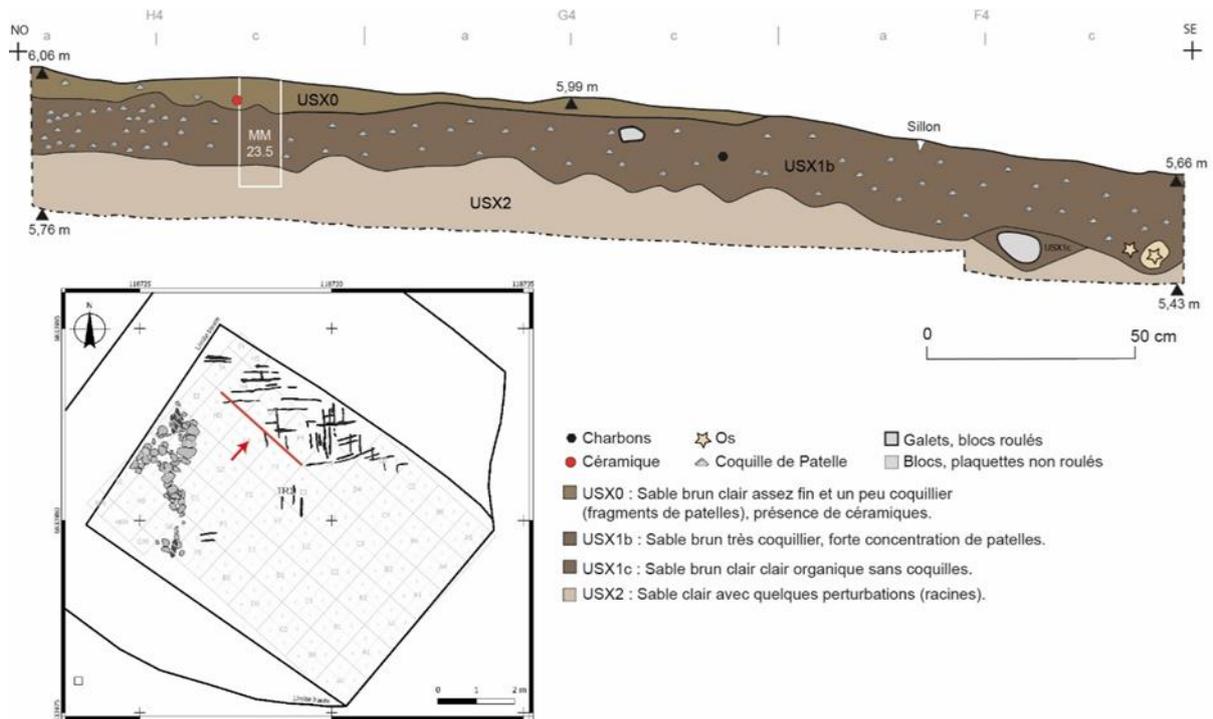


Fig. 27 – Coupe réalisée dans l’US X1 dans les carrés F4   H4 (DAO F. Le Du).



Fig. 28 – Détail de la coupe réalisée dans l’US X1 dans les carrés F4   H4 (cliché Y. Pailler).

Le mobilier

Le mobilier de l’US X1 comprend des restes de faune assez bien conservés (poissons, mammifères, oiseaux), des charbons, de la céramique, de l’industrie lithique taill e (silex, grès, quartz) et du macro-outillage (**Fig. 25 et Fig. 26**). Le matériel lithique taillé y est selon les carrés bien représenté (quelques grattoirs sur entame ont été observés) et des remontages de fragments de galets de silex ont été observés à la post-fouille (entre des pièces d’un même carré ou entre carrés voisins). Le macro-outillage sur grès armoricain et le quartz taillé sont bien représentés. Les tessons de céramique sont fragment s mais présentent une grande homogénéité (là aussi quelques remontages ont été mis en évidence) : céramiques aux surfaces polies, dont plusieurs à engobe rouge, et quelques décors de cordons, des fonds plats et un fragment de pichet   anse.

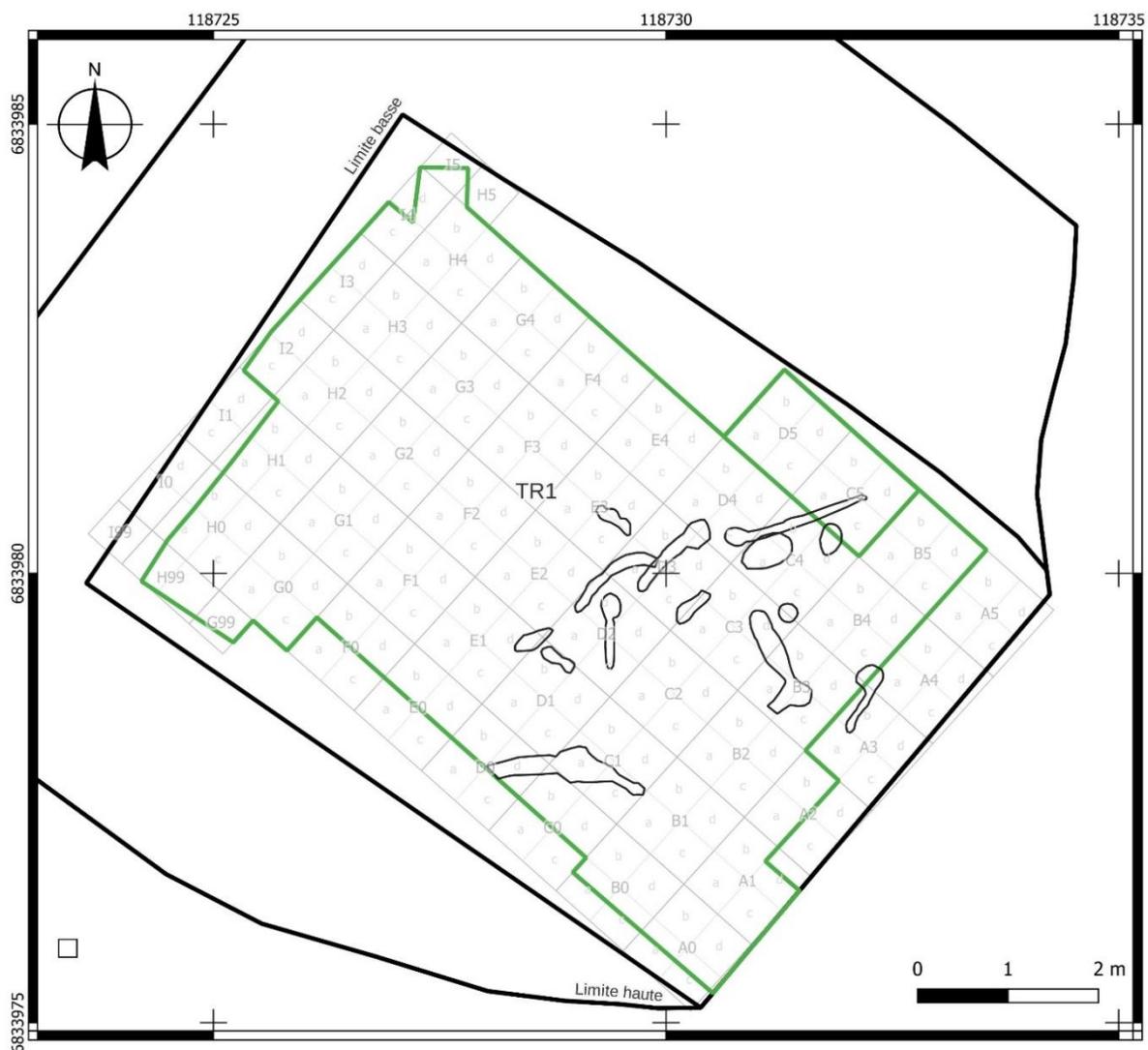


Fig. 29 – Plan des terriers de lapins observés dans les US X1 et X2 (SIG C. Nicolas).

Ces quelques éléments sont tout à fait comparables au matériel céramique de l'occupation Bronze ancien de Beg ar Loued (île Molène ; Paillet et Nicolas, 2019 ; Manceau, ce vol.). Le matériel faunique (grands mammifères, poissons) y est particulièrement bien conservé et abondant. Pour la malacofaune, les coquilles de moules ont parfois conservé leur couleur mauve sur le bord externe et celles de patelles leur aspect nacré sur le bord interne. Si la patelle domine les coquilles présentes, on note la présence de moules de grandes dimensions (jusqu'à 8-9 cm) et, dans une moindre mesure, d'ormeaux pour les espèces consommées. On peut mentionner également la découverte en 2023, lors du tamisage, de quelques grains de céréales et d'au moins un fragment de coquille de noisette.

Les terriers de lapins

Enfin, précisons que l'US X1 est perturbée par de nombreux terriers de lapins dans la partie la plus proche de l'estran. Fort heureusement, on ne les trouve pas au-delà des carrés D à E (**Fig. 29**). Ces galeries sont généralement aménagées dans l'US X2 meuble et sous la base de



Fig. 30 – *Quelques exemples de terriers de lapins creusés sous l’US X1. A. carré C1a, 2021 ; B : carré C2d, 2023 ; C : carré C4b-d, 2023 (clichés C. Nicolas).*

l’US X1 plus compacte. Certaines de ces galeries étaient encore en activité lors de la fouille ; l’une d’elles s’est effondrée lors de la première campagne, créant une nouvelle sortie, aussitôt utilisée, comme en peuvent témoigner des déjections fraîches (Fig. 30, A). Des ossements frais ont également été observés. D’autres galeries sont entièrement comblées, par du sable blanc ou brun (Fig. 30, B). Un dernier cas, assez fréquent, montre l’effondrement partiel ou total de la voûte formée par l’US X1, qui tapisse alors le fond de la galerie. Du sable blanc provenant de l’US H4, vient ensuite combler le vide restant (Fig. 30, C). Ces galeries comblées sont sans doute un peu plus anciennes. La présence du lapin sur l’île est attestée au moins depuis 1725 (Clochon *et al.* in Pailler et Nicolas, 2023). Néanmoins, les lapins ne semblent pas s’être aventurés au-delà de 4 à 5 m dans la dune et il est probable qu’ils aient accompagnés le recul de la dune et que leurs galeries soient relativement récentes. Ces perturbations assez nombreuses de l’US X1 ont pu entraîner ici ou là des mélanges, voire des pollutions (Vigne, ce vol.). Cependant, le fait que cette couche de sable brun-gris compacte, soit prise entre deux couches de sable éolien (US X2 et H4) relativement pauvre en mobilier, rend l’ampleur de ces mélanges tout à fait minime.



Fig. 31 – *Quelques éléments notables au sommet de la couche US X0. À gauche, cormaillet (*Ocenebra erinaceus*) perforé et utilisé en pendeloque. À droite, doigt d'une pince de dormeur (*Cancer pagurus*), (clichés C. Nicolas).*

US X0

En 2022, l'extension de la tranchée 1 a permis de reconnaître une nouvelle couche coquillière protohistorique dans la partie NO, où elle forme un léger bourrelet. Il s'agit d'un sable brun riche en coquilles, en faune et contenant de la céramique et des pierres taillées (**Fig. 21 et Fig. 24**). Parmi les éléments remarquables de faune, on peut mentionner plusieurs pinces de crabe dormeur (*Cancer pagurus*) de grande taille, deux amandes de mer (*Glycymeris*) qui présentent des traces d'utilisation, ainsi qu'un cormaillet (*Ocenebra erinaceus*) grossièrement perforé et utilisé en pendeloque (**Fig. 31**). Parmi la céramique, quelques éléments (engobe rouge) permettent d'attribuer cette couche à l'âge du Bronze ancien (Manceau, ce vol.). Des datations radiocarbone permettront d'en préciser la chronologie.

Dans l'angle ouest du sondage, se trouvent plusieurs aménagements en pierre : une portion de mur (F110), un petit dallage (F111), ainsi qu'une pierre plantée (F201). Ces structures semblent être associées à l'US X0 et reposent sur l'US X1 ou l'entaillent dans le cas du fait F201 (Pailler et Nicolas, 2023 ; cf. *infra* Les faits et les structures).

Sommet des US X0 et X1

Grâce à la couverture photo au drone, nous avons pu repérer en 2022 au nord du sondage la présence de stries assez régulières (avec un comblement de sable blanc) qui se coupent perpendiculairement et qui entament superficiellement les couches US X0 et X1 (Pailler et Nicolas, 2023). En 2023, deux coupes transversales ainsi que la fouille en plan ont permis d'étudier ces traces interprétables comme des sillons d'araire (cf. *infra* Les faits et les structures).

US X6

Il s'agit d'un sable brun moyen organique assez riche en faune (patelles, ossements), qui se trouve à l'ouest du mur F110. La composition de cette couche évoque les US X0 et X1 mais les coupes limitées par le mur F110 et la limite de tranchée n'a pas permis pour l'heure de faire une liaison formelle entre ces différentes couches. Il est envisageable qu'elle corresponde à un niveau d'occupation interne à la structure F110 (Pailler et Nicolas, 2023).

US X10

C'est un sable brun clair un peu marbré avec quelques coquilles à l'ouest de la structure F110, qui repose sur le sommet de l'US X3 (Pailler et Nicolas, 2023).

US X11

Cette unité correspond à une série de poches de sable fin blanc jaune coquillier, que l'on retrouve sous les structures F110 et F111 (Pailler et Nicolas, 2023).

US H4

Dans l'US H4, de fins liserés brunâtres doivent correspondre à des phases de pédogénération de la dune (**Fig. 20**), l'un d'entre eux contient quelques patelles, attestant une fréquentation anthropique ponctuelle. Toujours dans ce niveau de sable blanc, quelques pierres regroupées (sorte de dé ?) indiquent, là encore, le passage de l'Homme. Enfin, la base de cette dune contenait quelques éléments de faune, de pierres taillées (quartz) ainsi que des tessons roulés. Toujours dans le même horizon mais autour d'une dalle plantée (F201 dont la base est prise dans l'USX2), un rejet de débitage de silex a été partiellement fouillé en limite d'emprise en 2023 (cf. *infra* Faits et structures). Ce niveau est postérieur aux couches Bronze ancien sous-jacentes et constitué d'un sable dunaire qui a été daté en tranchée 0 par la méthode OSL entre 3400 et 2600 cal BP, soit de la fin du Bronze moyen au Premier âge du Fer (Pailler et Nicolas, 2022 ; Stéphan *et al.*, à paraître). Au moins un des éléments organiques de cette couche sera datée par ¹⁴C prochainement.

3. Faits et structures (C. Nicolas, Y. Pailler)

Un amas de silex taillés (F219)

Au début de la campagne 2023, nous avons réimplanté le coffrage en bois en le décalant de 50 cm vers l'intérieur de l'île, afin d'inclure la dalle de chant (F201) repérée en 2022 dans la fenêtre de fouille (Pailler, Nicolas, 2023), ce qui n'avait pas été possible l'année dernière. Cette opération a conduit à la découverte d'une accumulation de silex taillés débités sur enclume (F219) à l'ouest de la dalle F201 (carré I2) dans un niveau correspondant à la base de la dune blanche (US H4 ; **Fig. 32 et Fig. 33**). À ce niveau, la dalle F201 émerge faiblement de la dune (c. 30 cm) mais pourrait avoir servi de repère pour effectuer ce dépôt de silex taillés de l'âge du Bronze.



Fig. 32 – Fouille de l'amas de silex en début de fouille (photo Y. Pailler).

Cet amas de silex a été fouillé en plan en 19 passes d'un centimètre, chaque passe faisant l'objet d'un relevé photogrammétrique. Le rejet s'étend sur c. 0,3 m² et affecte un pendage sud-nord : les silex sont d'abord apparus à la hauteur de la moitié sud de la dalle F201, puis leur distribution s'est peu à peu décalée vers le nord à mesure que l'on descendait dans la dune blanche.

Le traitement des acquisitions photogrammétriques, le relevé et l'étude de cet amas sont en cours de réalisation dans le cadre d'un mémoire de Master 1 (L. Guelouza, univ. Paris 1).



Fig. 33 – Vue de l’amas de silex F219. A gauche, passe 1, contre la dalle de chant F201 ; à droite, passe 15, au-delà de l’extrémité nord de la dalle de chant F201 (photos L. Guelouza)

L’étude préliminaire a permis de décompter 534 pièces en silex (esquilles comprises), d’effectuer une quarantaine de remontages et de constater l’absence d’outils, du moins à l’échelle macroscopique. Certains remontages de galets quasi-complets suggèrent qu’ils ont été rejetés du fait de leur matrice siliceuse médiocre ou de la morphologie irrégulière des produits de la taille (étude. L. Guelouza). Bien que la série soit en cours d’étude, il est vraisemblable que cet amas corresponde au rejet d’une session de taille, dont les supports propres à la réalisation d’outils ont été emportés. Sur le site de Beg ar Loued (Molène), deux rejets de silex avaient été observés en marge de l’habitation, l’un était très proche dans sa composition de F219 alors que le second était presque essentiellement composé d’esquilles (Pineau *et al.*, 2019). Dans le cas de Porz ar Puñs, ce rejet F219 présente l’intérêt d’être bien circonscrit en plan et stratigraphiquement ; il offre donc la possibilité d’étudier finement la logique de débitage d’un tailleur et de mieux appréhender sa gestion de la matière première.

D’un point de vue chronologique, cet amas de silex est situé à la base de l’US H4 et donc au-dessus des niveaux US X0/X1, datés de l’âge du Bronze ancien (Pailler et Nicolas, 2023 ; Manceau, ce vol.). Quant à l’épaisse dune blanche US H4, sa mise en place est datée par OSL entre la fin du Bronze moyen et le début du Premier âge du Fer (Stéphan *et al.*, ce vol.). L’amas F219 peut donc être attribué à une phase comprise entre Bronze ancien (BzA2) et Bronze moyen.

Le muret F110 et la dalle plantée F201

Le léger décalage de positionnement du coffrage a permis d’englober dans la fenêtre de fouille la dalle F201 et la suite du muret F110 (**Fig. 34 et Fig. 35**). Ce dernier était conservé sur un maximum de trois assises dans la portion observée l’année dernière (Pailler et Nicolas, 2023). S’il semble bien se poursuivre au nord, il y apparaît encore plus démantelé et ce sont au mieux deux assises qui sont conservées. En bordure ouest, un niveau d’éboulis vient épouser les bords d’une légère dépression identifiée l’an passé (Pailler et Nicolas, 2023, fig. 103) dont seules les pierres les plus proches du parement présentent un pendage (**Fig. 35 et Fig. 36**). Le démontage du muret F110 a permis d’observer à sa base un percuteur en grès armoricain (**Fig. 36**). Celui-

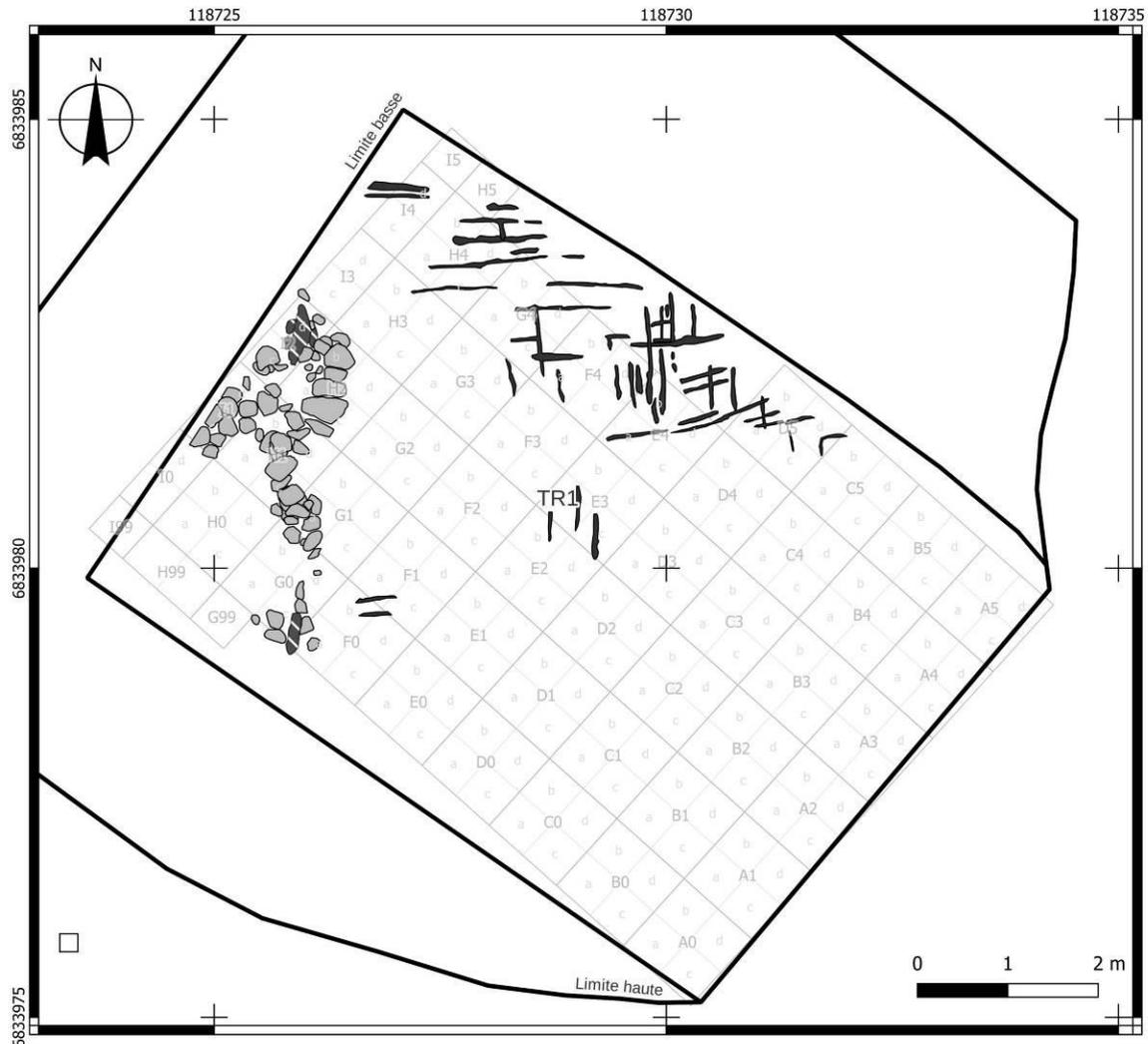


Fig. 34 – Tranchée 1, plan des structures observées au sommet des couches US X0 et X1. Gris clair : pierres ; gris foncé hachuré : pierres plantées ; noir : sillons, F113 (SIG C. Nicolas).

ci, assez remarquable, présente huit cupules de percussion, montrant un usage intensif avant son réemploi dans cette architecture sommaire. En l'état, ces compléments apportés au plan du muret F110 restent maigres et ne permettent guère d'en préciser la fonction. Seul un élargissement de la tranchée au nord ou au sud permettrait d'en savoir plus.

Entre le muret F110 et les dalles à plat F111, se trouve une dalle plantée de chant (F201) et son dispositif de calage composé de petits blocs et de galets (**Fig. 35 et Fig. 37**). Cette dalle en granodiorite / orthogneiss (Le Gall, Chazot, ce vol.) déformée mesure 97 cm de hauteur pour 67 cm de largeur et 17 cm d'épaisseur. Contrairement à la plupart des autres pierres utilisées sur le site, elle ne paraît pas roulée et pourrait avoir été extraite d'un affleurement. Elle est de forme pentagonale, sa partie pointue étant fichée dans le sol (**Fig. 38**). La partie supérieure de la dalle présente deux épaulements aménagés par une série d'enlèvements. Néanmoins ce

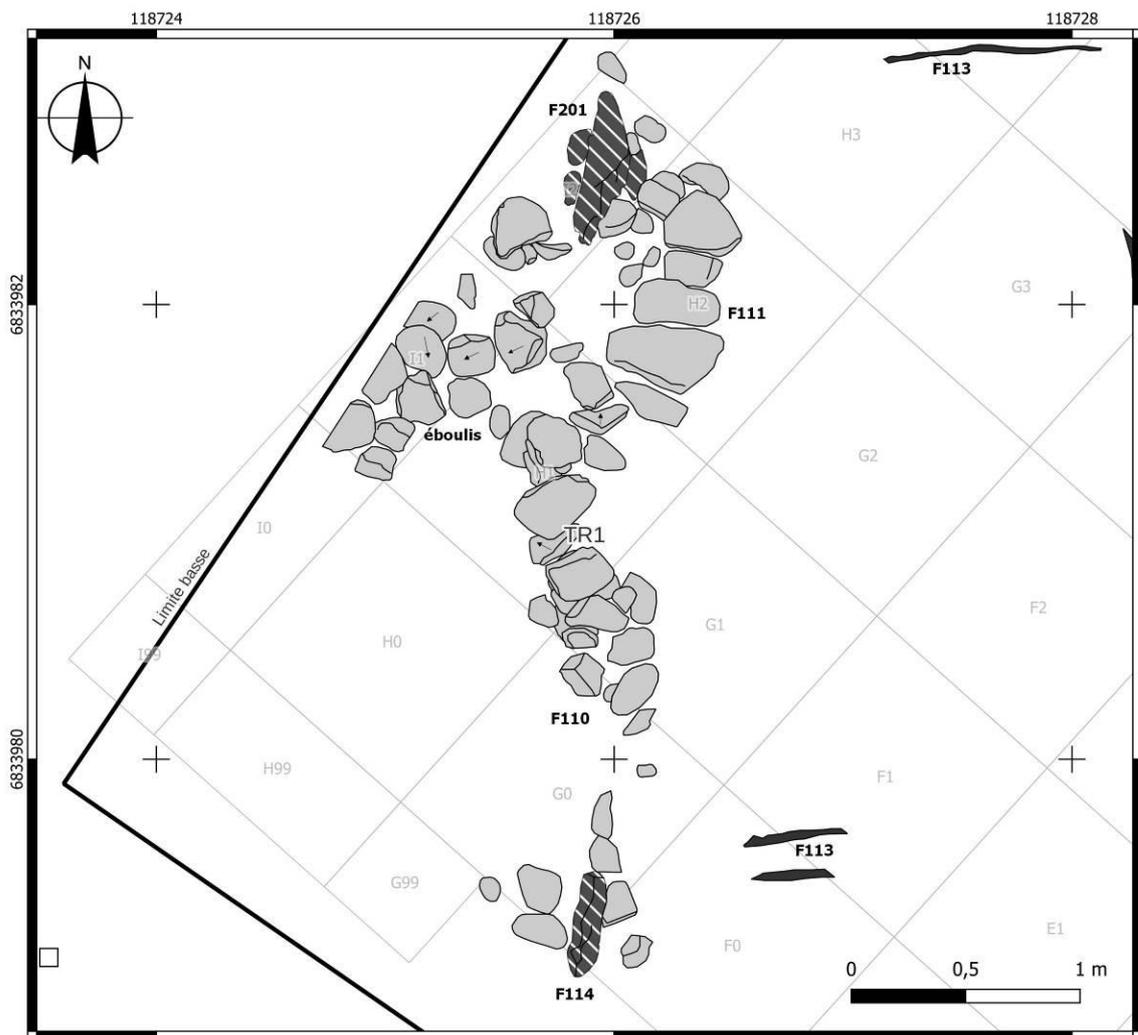


Fig. 35 – Plan de détail des structures à l’ouest de la tranchée 1, au sommet des US X0 et X1. Gris clair : pierres ; gris foncé hachuré : pierres plantées ; noir : sillons, F113 (SIG C. Nicolas).

double épaulement n’est pas aussi marqué que sur les stèles anthropomorphes du Néolithique régional (Briard, 1977 ; Giot, 1987). Pris par le temps lors de la campagne 2023, nous prévoyons à l’été 2024 d’en assurer un modèle photogrammétrique ainsi qu’un relevé détaillé afin d’étudier en détail de possible traces d’extraction et documenter sa mise en forme.

Cette dalle est installée dans une fosse d’au moins 25 cm de profondeur, creusée dans le sable clair de l’US X2 (**Fig. 38 et Fig. 39**). Cependant, le comblement de cette fosse (sable brun organique) se confond avec la couche sus-jacente (US X1) et il est probable qu’elle était également creusée aux dépens de cette couche. D’ailleurs, les quelques pierres de calage de cette dalle plantée, reposent sur le sommet de l’US X1 ou sur un petit niveau de sable brun clair, correspondant à l’US X0. On peut ajouter que du fait de la morphologie de la dalle, elle n’aurait pu tenir debout si elle avait été plantée sur seulement 25 cm de profondeur. Enfin, la partie émergée est recouverte par le sable blanc de l’US H4. Cette dalle plantée peut donc être attribuée à une phase avancée du Bronze ancien ou au début du Bronze moyen.



Fig. 36 – Détail de la base du mur F110 (carrés H1c-G1a), à gauche un percuteur en grès armoricain en position de réemploi (photo C. Nicolas).



Fig. 37 – Vue depuis l'est du dallage F111 (au premier plan) et de la dalle plantée F201 et de son calage (photo Y. Pailler).

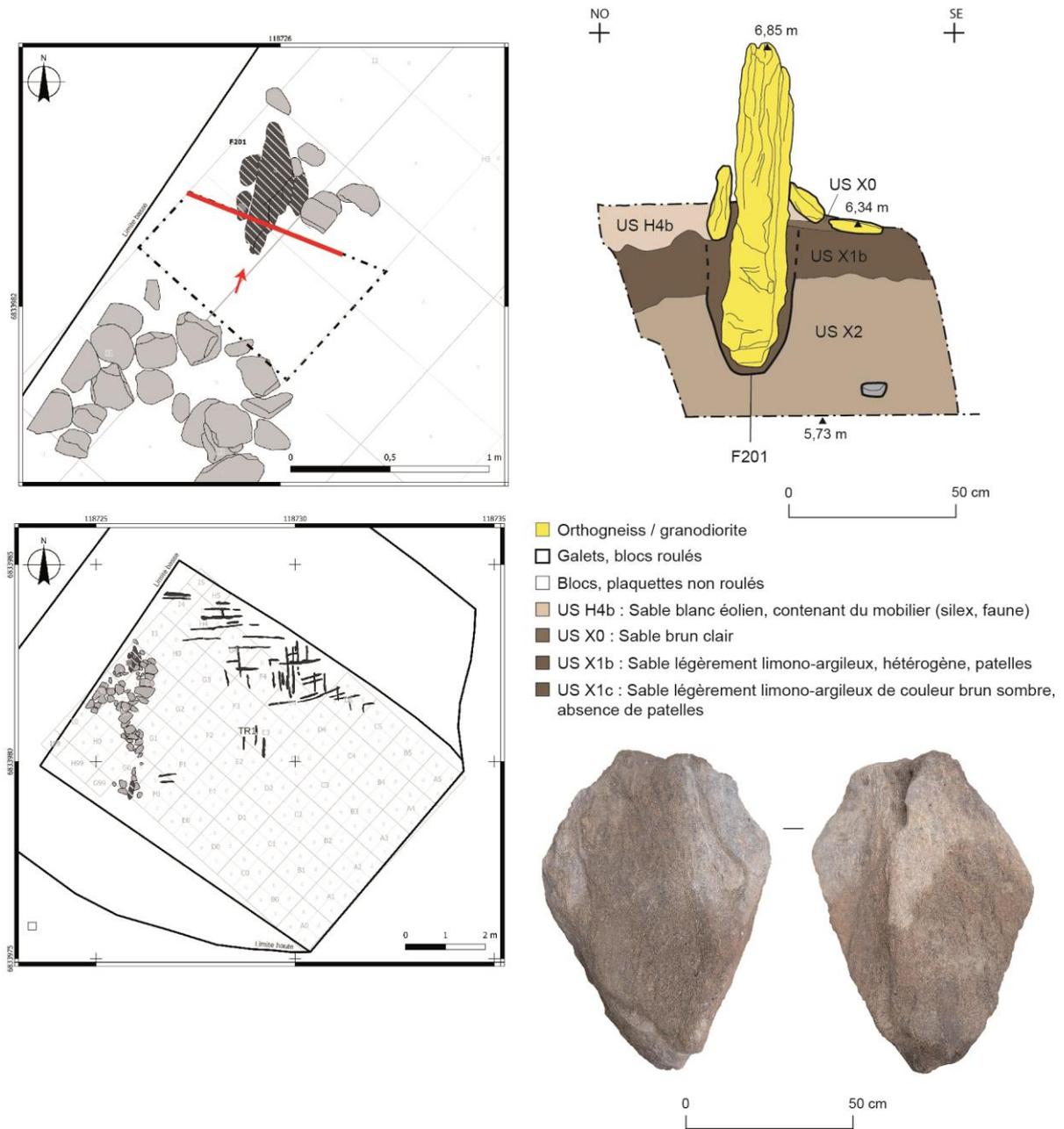


Fig. 38 – Plan, coupe et photographies de la dalle F201 (SIG et DAO C. Nicolas ; photos Y. Pailler).

La dalle F201 pourrait avoir fonctionné avec le mur F110 et les dalles à plat F111. Cependant sa relation avec le mur F110 n'apparaît pas clairement du fait de son éboulement ancien et d'une fenêtre de fouille trop restreinte. Il est également envisageable que cette dalle ait pu fonctionner seule à la manière d'une stèle.



Fig. 39 – Vue de la coupe réalisée à l’aplomb de la dalle plantée F201 (photo C. Nicolas).

Les trous de poteaux

En 2022, un premier trou de poteau F112 avait été mis au jour dans le carré H3. N’étant pas visible en surface, il avait été reconnu lors de la fouille de l’US X1 par la présence d’un calage (deux pierres de chant et une troisième superposée horizontalement) et d’un creusement entamant l’US X2 sous-jacente sur quelques centimètres. En effet, le comblement de cette structure, un sable brun organique, apparaît en tout point similaire à l’US X1.

Cette année, neuf autres trous de poteaux ont été mis au jour (**Fig. 40**). Ils ont la même position stratigraphique que le trou de poteau F112 et présentent les mêmes difficultés de reconnaissance : indétectables à la surface de l’amas, comblés par un sable brun organique identique à celui de l’US X1, c’est là encore la présence d’un dispositif de calage qui permet de les détecter. Seul le F205, qui ne présentait aucun système de calage, a été observé en coupe.

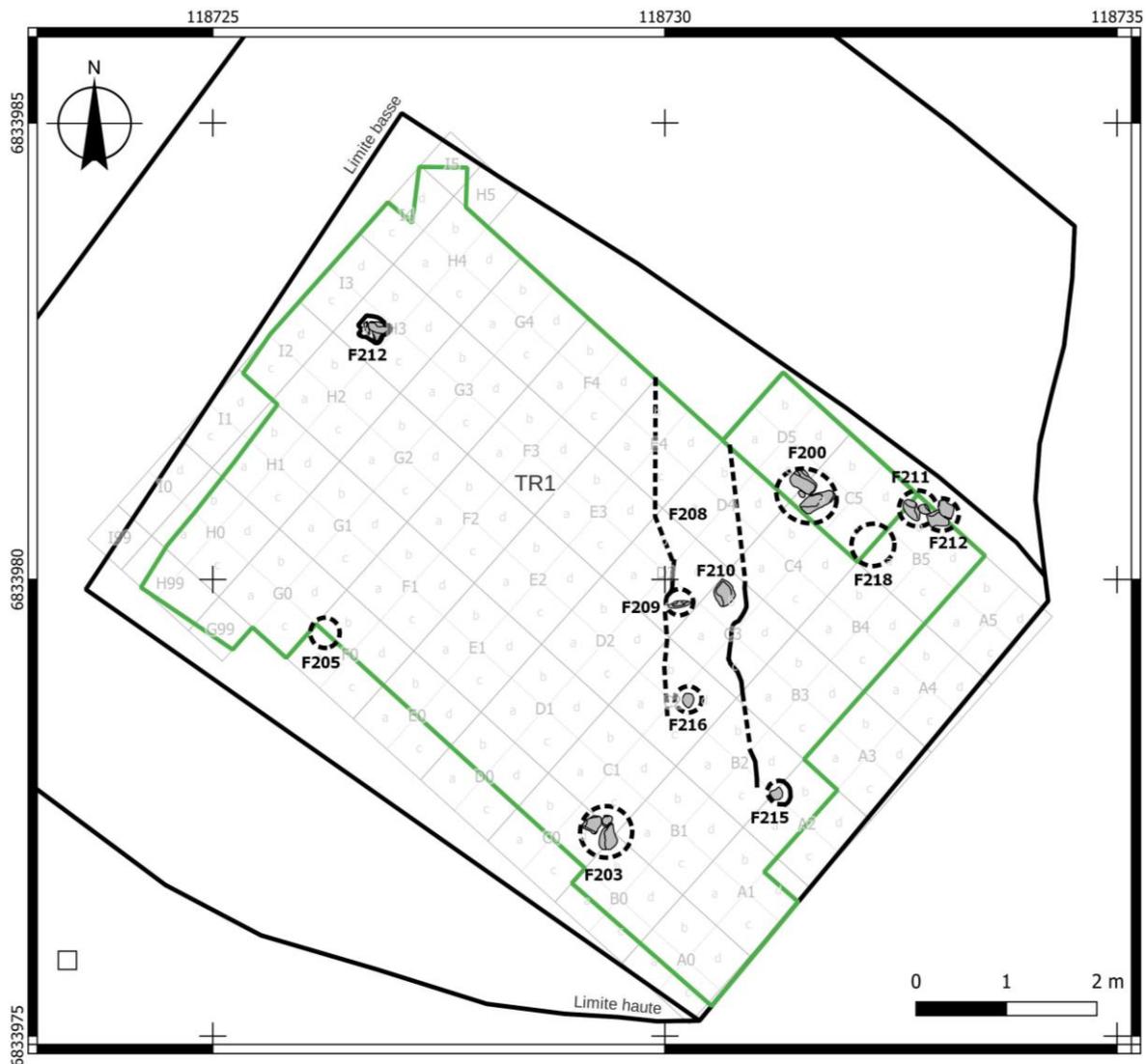


Fig. 40 – Tranchée 1, plan des structures en creux mises au jour dans l’US X1 (SIG C. Nicolas).

Le trou de poteau F200 est situé principalement dans les carrés C5/D5. Il présente un profil assez évasé et mesure 80 cm de longueur pour une profondeur de 40 cm (**Fig. 41 et Fig. 42**). Deux pierres assez massives (30 à 40 cm de longueur) en gneiss assurent le calage. Deux terriers sont venus perturber cette structure, l’un transversalement entre les deux pierres, l’autre longitudinalement. Cette dernière galerie creusée aux dépens de l’US X2 a entraîné l’effondrement partiel de l’US X1 sous-jacente.

Le trou de poteau F203 se situe à la jonction des carrés B0, C0, B1, C1. Il a été repéré par la présence de trois pierres de calage en granodiorite (**Fig. 43**). Son creusement mesure un minimum de 50 cm de longueur et au maximum 23 cm de profondeur. Il est recouvert par un niveau ici peu épais (US H2) contenant des patelles mais aussi des petits gravillons provenant des remblais de chemins du sommet de la dune. Dans le même secteur, un tesson médiéval provenant d’un niveau sus-jacent a été également mis au jour (Manceau, ce vol.).

Le trou de poteau F205 a été observé en coupe. Il mesure 35 cm de longueur pour 15 cm de profondeur (**Fig. 21**).

Le trou de poteau F209 a été repéré en D3 par la présence d'une petite dalle de chant en granodiorite. Son creusement se confond dans sa partie supérieure avec celui d'un fossé (F208 ; cf. *infra*) mais a pu être reconnu dans sa partie inférieure. Il entame l'US X2 et même le sommet de l'US X3 (**Fig. 44 et Fig. 49**). Il mesure au minimum 0,26 m de largeur pour 0,33 m de profondeur.

Le fait F210 est représenté par une seule pierre mise au jour à proximité du F209 et à la base du fossé F208 (**Fig. 40**). Il pourrait s'agir sans certitude des restes d'un calage de poteau.

Les faits F211 et F212 correspondent à deux trous de poteaux accolés, reconnus par la présence de pierres de calage en gneiss (**Fig. 41**). La coupe aménagée dans le F211 montre un creusement d'au moins 55 cm de longueur pour 28 cm de profondeur. En revanche, le creusement du F212 est plus difficile à lire. Dans sa partie supérieure, il se confond avec l'US X1b, tandis que sa base a été tronquée par une galerie de fouisseur.

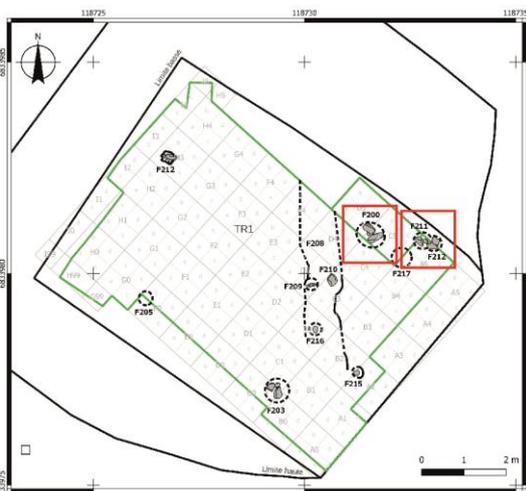
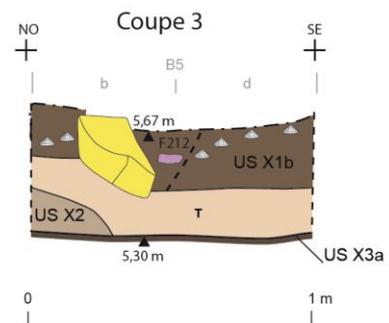
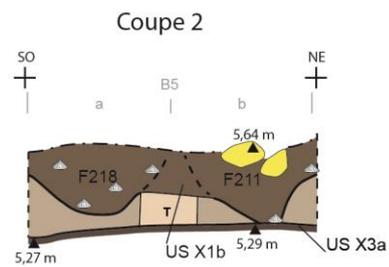
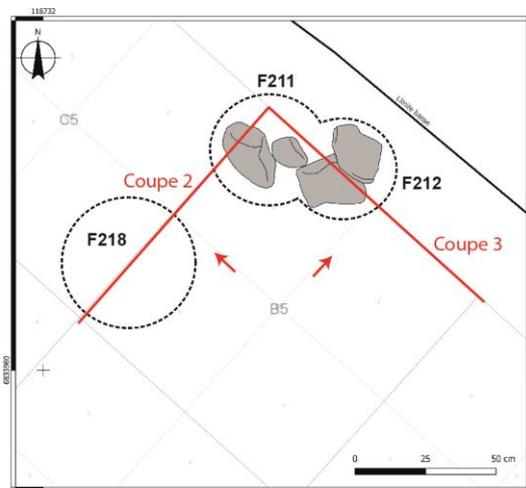
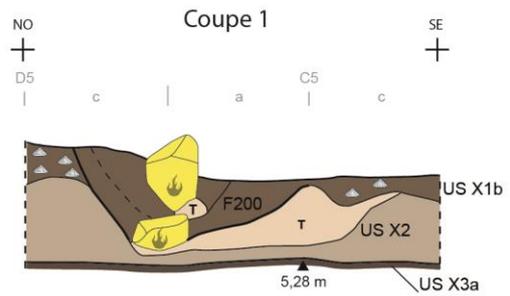
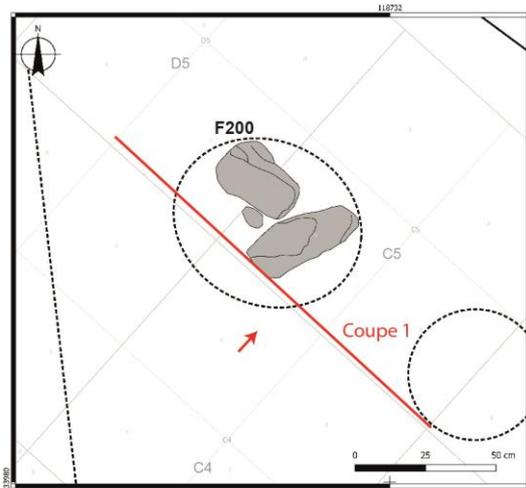
Le trou de poteau F215 (carrés A2/B) a été reconnu après l'effondrement de la berme sableuse. Son creusement adopte un profil en U jusqu'à atteindre le sommet de l'US X3. Il mesure au minimum 25 cm de longueur pour 25 cm de profondeur (**Fig. 45**).

Le trou de poteau F216 (carré C2) adopte un profil de creusement en U mesure 32 cm de longueur pour 25 cm de profondeur au minimum. Comblé de sable brun organique, il contenait une seule pierre de calage disposée à plat (**Fig. 45**).

À ce stade, ces trous de poteaux semblent se concentrer au sud-est de la tranchée 1 mais ne permettent pas de dégager de plan avec certitude. Néanmoins, les trous de poteaux F200, F209, F211, F212, F215 et F216 s'inscrivent dans un cercle de 3,50 m de diamètre (**Fig. 46**). Quelques carrés côté estran (carrés A2 à A5) nécessitent encore d'être fouillés pour vérifier la présence de trous de poteaux et vérifier l'hypothèse d'un bâtiment circulaire.

Ces architectures circulaires sont peu connues en France pour le Bronze ancien. On peut mentionner régionalement la maison de l'îlot de La Grosse Roche à Saint-Jacut-de-la-Mer (Ille-et-Vilaine), composée d'un entourage en pierres de 5,50 m de diamètre, conservé sur deux assises au maximum. Plusieurs dépôts coquilliers à proximité ont livré trois datations ¹⁴C s'échelonnant entre la fin du Néolithique et la fin du Bronze moyen (Briard *et al.*, 1988). Dans le nord du pays, un bâtiment circulaire sur poteaux se trouve en marge de l'enceinte Bronze ancien du Mont-Bagarre à Étaples (Pas-de-Calais ; Desfossés, 2000 ; **Fig. 47, n° 5**). Ce type d'architecture est mieux connu outre-Manche, la tradition de la *roundhouse* débutant dès le Bronze ancien (Caswell, 2020). Les quelques exemples du Sud de la Grande-Bretagne montrent des cercles de poteaux porteurs de 4,30 à 6,70 m de diamètre (**Fig. 47, n° 1 à 4**). Deux à quatre trous de poteaux excentrés, généralement à l'est, suggèrent la présence d'un porche et de parois rejetées, délimitant des surfaces de 38 à 90 m². Avec 3,50 m de diamètre, le possible bâtiment de Porz ar Puñs constituerait un exemple de dimensions modestes.

Ce bâtiment ne semble pas isolé puisque d'autres calages de poteaux ont pu être observés. En effet au nord-est de la tranchée TR0, l'érosion de la base de la dune a mis au jour en 2023 plusieurs pierres de chant ou à plat sous un niveau riche en patelles, correspondant à l'US X1 (**Fig. 48**).



- Coquille de patelle
- Gneiss
- Micaschiste
- Blocs, plaquettes non roulés
- Traces de chauffe
- Terrier
- US X1b : Sable brun clair légèrement compact avec concentration de patelles
- F208, F211, F212 : Sable brun clair, peu dense en vestiges, (semblable à US X1b)
- USX2 : Sable blanc meuble, rares patelles.
- USX3a : Sable limoneux brun foncé, très organique, riche en faune et mobilier archéologique.

Fig. 41 – Plans et coupes des trous de poteaux F200, F211 et F212 et de la fosse F218 (SIG C. Nicolas ; DAO F. Le Du).



Fig. 42– *Vue depuis le sud-ouest du trou de poteau F200 ; sur la partie gauche de la photo, on remarque une concentration de patelles (photo C. Nicolas).*

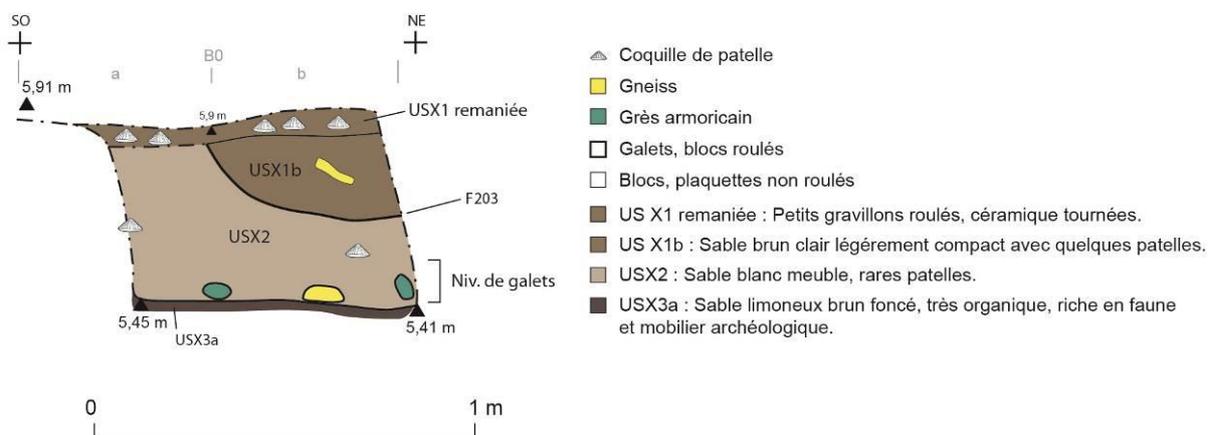
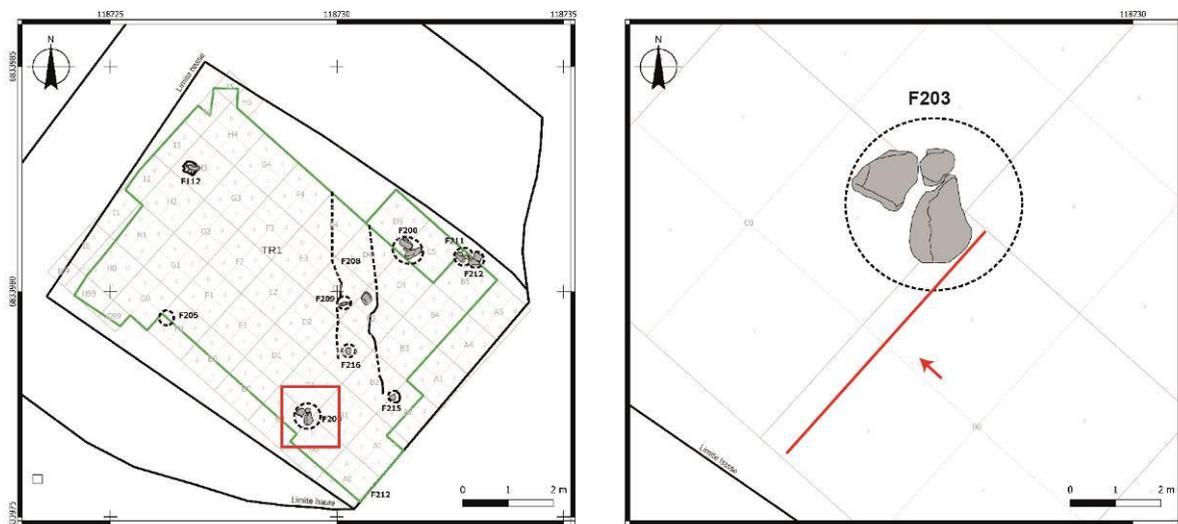
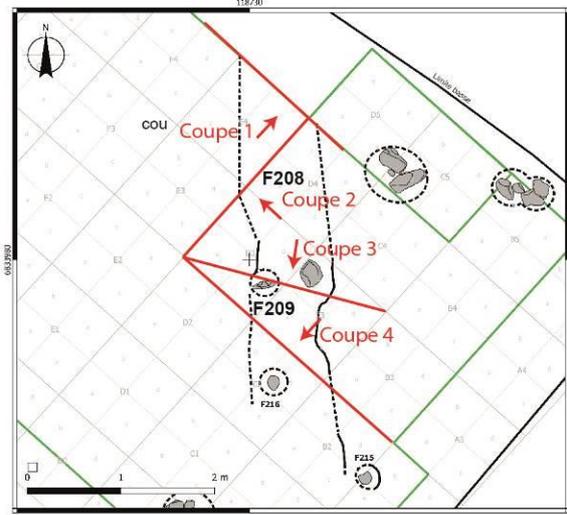
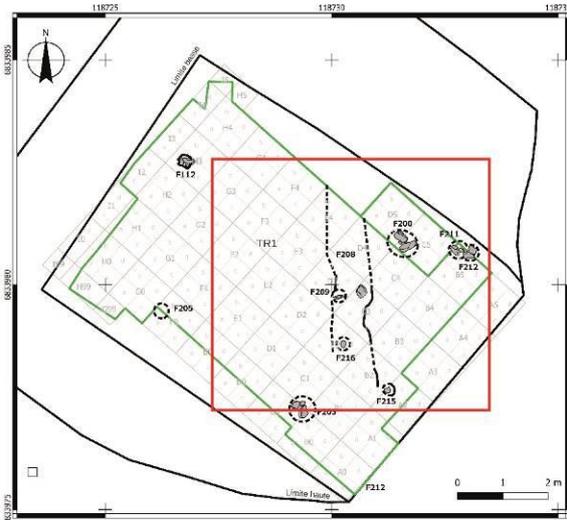
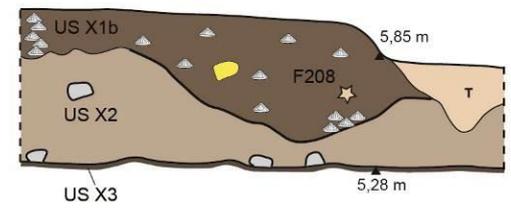


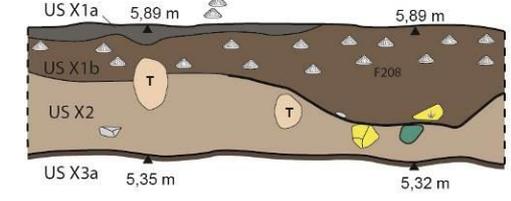
Fig. 43 – *Plan et coupe du trou de poteau F203 (SIG C. Nicolas ; DAO F. Le Du).*



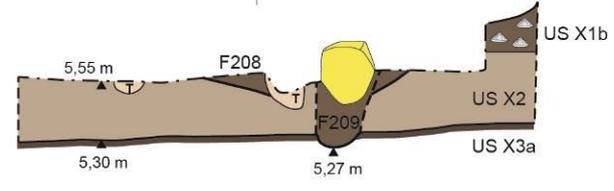
Coupe 1
NO + SE +
F5 | c | a | E5 | c | a | D5



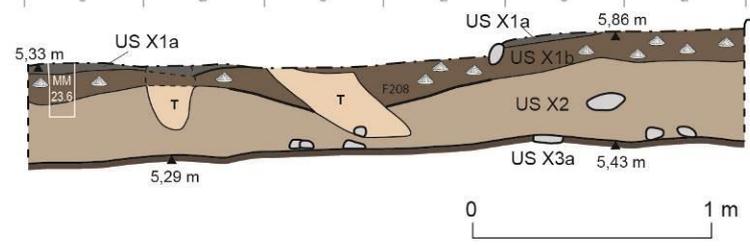
Coupe 2
SO + NE +
a | D3 | B | a | D4 | B



Coupe 3
E + O +
C3 | D3



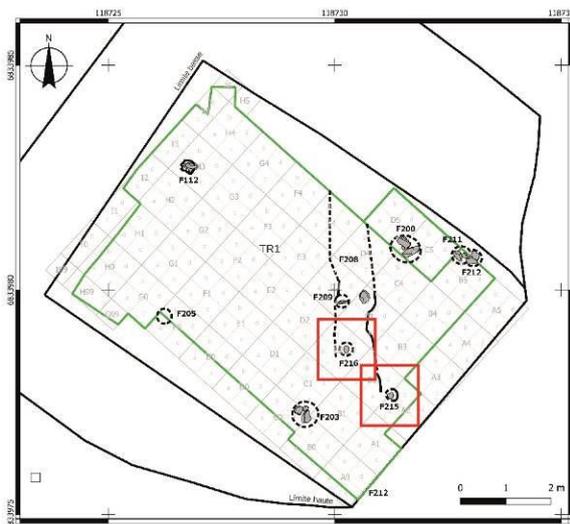
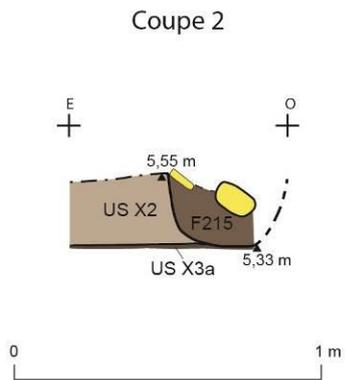
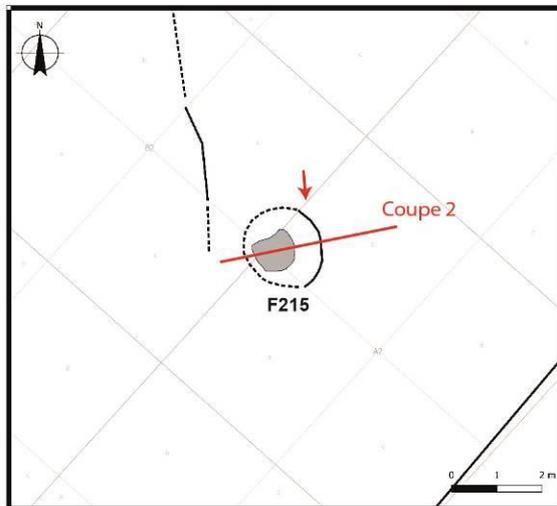
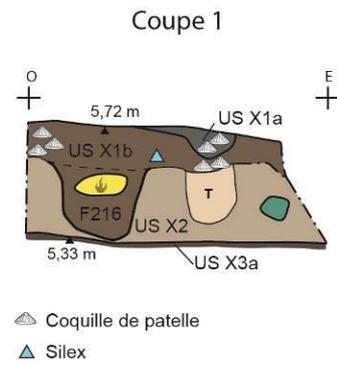
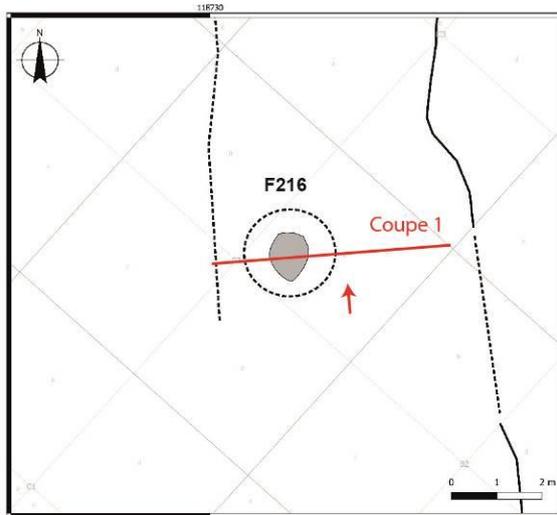
Coupe 4
SE + NO +
c | B3 | a | c | C3 | a | c | D3 | a



- Coquille de patelle
- Os
- Gneiss
- Grès armoricain
- Galets, blocs roulés
- Blocs, plaquettes non roulés

- T Terrier
- US X1a : Sable brun gris, dense en vestiges.
- US X1b : Sable brun clair légèrement compact avec concentration de patelles
- F208 : Sable brun clair, peu dense en vestiges, ossements de mammifères épars (semblable à US X1b)
- USX2 : Sable blanc meuble, rares patelles.
- USX3a : Sable limoneux brun foncé, très organique, riche en faune et mobilier archéologique.

Fig. 44 – Plan et coupe du fossé F208 et du trou de poteau F209 (SIG C. Nicolas ; DAO F. Le Du).



- Coquille de patelle
- Silex
- Gneiss
- Grès armoricain
- Galets, blocs roulés
- Blocs, plaquettes non roulés
- Traces de chauffe
- T Terrier
- US X1a : Sable brun gris, dense en vestiges.
- US X1b : Sable brun clair légèrement compact avec concentration de patelles
- F215, F216 : Sable brun clair, peu dense en vestiges (semblable à US X1b)
- USX2 : Sable blanc meuble, rares patelles.
- USX3a : Sable limoneux brun foncé, très organique, riche en faune et mobilier archéologique.

Fig. 45 – Plan et coupe des trous de poteaux F215 et F216 (SIG C. Nicolas ; DAO F. Le Du).



Fig. 46 – Interprétation de la distribution des trous de poteaux, mis au jour dans l’US X1, comme possible bâtiment circulaire (ortho-photos P. Stéphane, SIG C. Nicolas).

Le fossé F208

Les multiples coupes réalisées pour étudier au mieux les trous de poteaux ont permis de mettre en évidence un fossé peu profond (F208) orienté N-S et observé sur 4 m de longueur (**Fig. 44 et Fig. 49**). Indétectable en surface de l’US X1, il a principalement été reconnu en coupe et, ensuite, observé en plan sur la faible portion restante. Dans sa partie méridionale, il mesure au mieux une dizaine de centimètres de profondeur et 80 cm de largeur. Cette faible profondeur ainsi que les nombreuses galeries de fousseurs dans ce secteur ont ainsi rendu difficile la détection de ce creusement. En revanche, dans sa partie nord le fossé atteint près de 40 cm de profondeur. À l’instar des trous de poteaux, ce fossé est comblé par un sable brun organique similaire à l’US X1 mais moins riche en rejets détritiques (hormis dans la partie nord, carré E4).

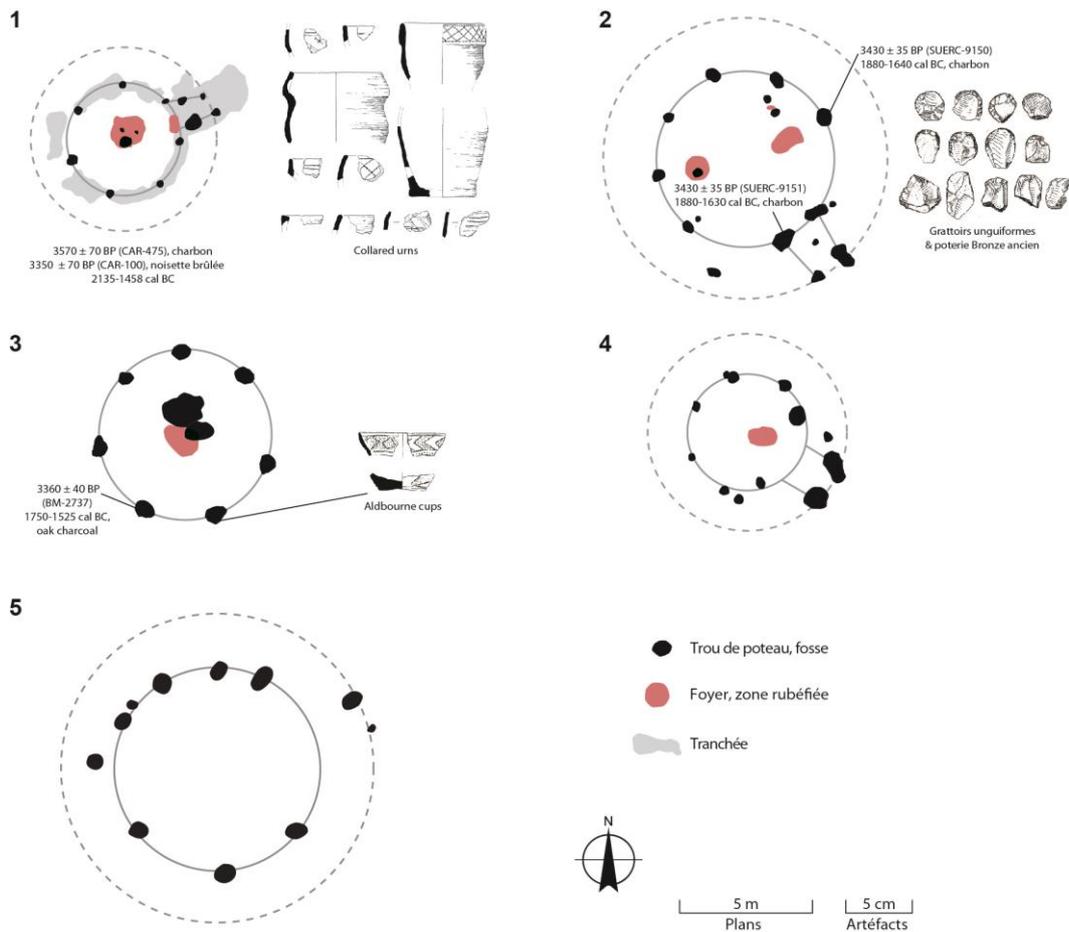


Fig. 47 – Exemples de maisons rondes de part et d’autre de la Manche (DAO C. Nicolas). N° 1 : Stackpole Warren, Pembrokeshire, d’après Benson et al., 1990 ; n° 2: Coppice Street, Shaftesbury, Dorset, d’après Carew, 2008 ; n° 3 : Charnham Lane, Hungerford, Berkshire, d’après Ford, 1991 et 2002 ; n° 4 : Sutton Hoo, Woodbridge, Suffolk, d’après Hummler, 2005 ; n° 5 : Mont Bagarre, à Étaples, Pas-de-Calais, d’après Desfossés, 2000 (DAO C. Nicolas).



Fig. 48 – Pierres prises dans l’US X1, à l’est de la tranchée TR0, Lambert 93 : X 118750 ; Y : 6833996 (photo C. Nicolas).



Fig. 49 – Vue en coupe du fossé F208 et du trou de poteau F209 (SIG C. Nicolas ; DAO F. Le Du).



Fig. 50 – Vue en coupe de la fosse F218 (à gauche) et du trou de poteau F211 (à droite ; photo C. Nicolas).

La fosse F218

La fosse F218 est située à cheval entre les carrés B5a et C5c. Son creusement entaille l'US X2 et mesure *c.* 50 cm de longueur pour un minimum de 25 cm de profondeur (**Fig. 41** et **Fig. 50**). Son comblement est similaire à l'US X1b et se confond dans sa partie supérieure avec cette couche. De ce fait, cette fosse n'a été observée qu'une fois atteinte l'US X2.

Le niveau de galets/macro-outils

En 2022, nous avons repéré un niveau de pierres, principalement constitués de galets et parmi eux de nombreux macro-outils, qui étaient situés à l'interface des US X2 et X3 (Pailler et Nicolas, 2023). Ceux-ci avaient été prélevés sur une bande de 6 m² (carrés A1 à G1). L'extension de la fouille en 2023 a permis de suivre cet épandage sur une trentaine de m² et d'en percevoir certaines de ces limites (Fig. 51 et Fig. 52). La plus grande concentration de pierres se trouve dans la moitié sud-ouest de la fouille (lignes 0 et 2). Elles apparaissent de manière plus lâche à l'angle nord, qui correspond à une poche d'humidité mais aussi dans les zones plus proches de l'estran (angle est, carrés A0 et A1). S'il faut attendre encore l'étude typo-technologique de ces rejets lithiques, les observations de terrain ont permis de confirmer une forte proportion de macro-outils (percuteurs, enclumes, *etc.*), ainsi que des grès et quartz taillés (Fig. 53). D'un point de vue stratigraphique, la plupart de ces pierres sont posées sur le sommet de l'US X3 ou légèrement enfoncées dans celle-ci (Fig. 21). Toutefois, un certain nombre de ces pierres se trouvaient à la base de l'US X2 ; ce qui peut s'expliquer par des remaniements qui auraient été engendrés par la mise en culture du site (cf. *infra*).

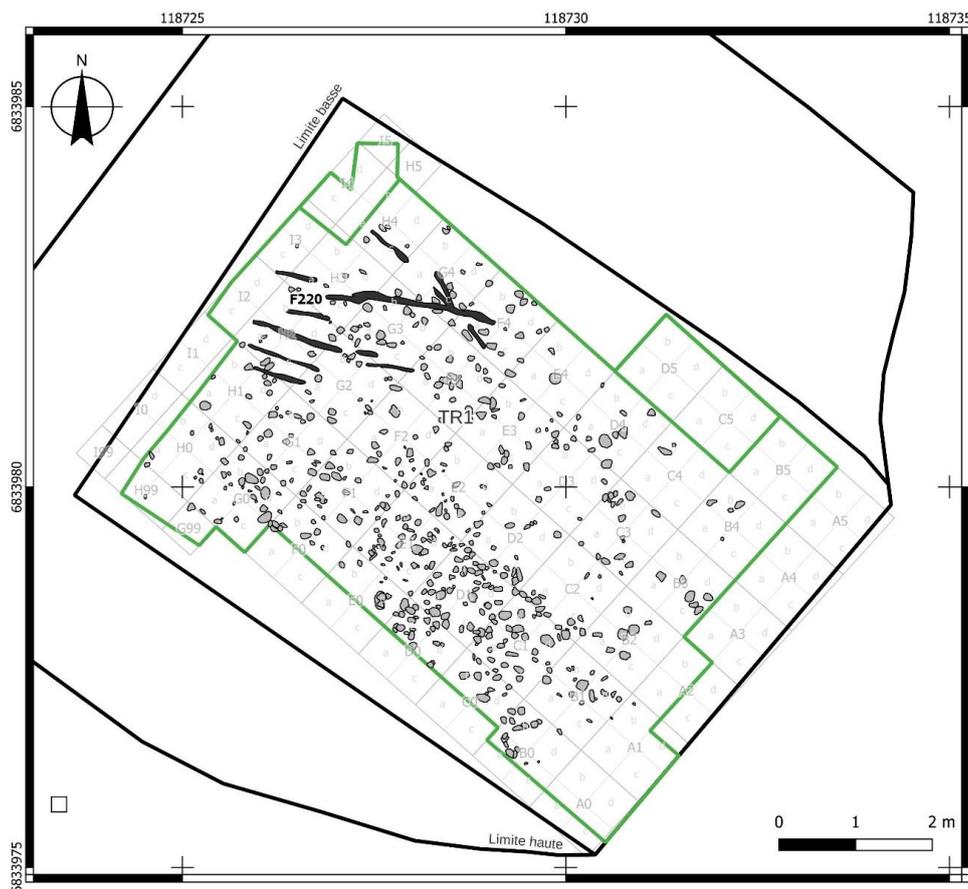


Fig. 51 – Plan de l'épandage de pierres à l'interface des US X2 et X3, parmi lesquels se trouvent de nombreux macro-outils, ainsi que des grès et quartz taillés (SIG C. Nicolas).

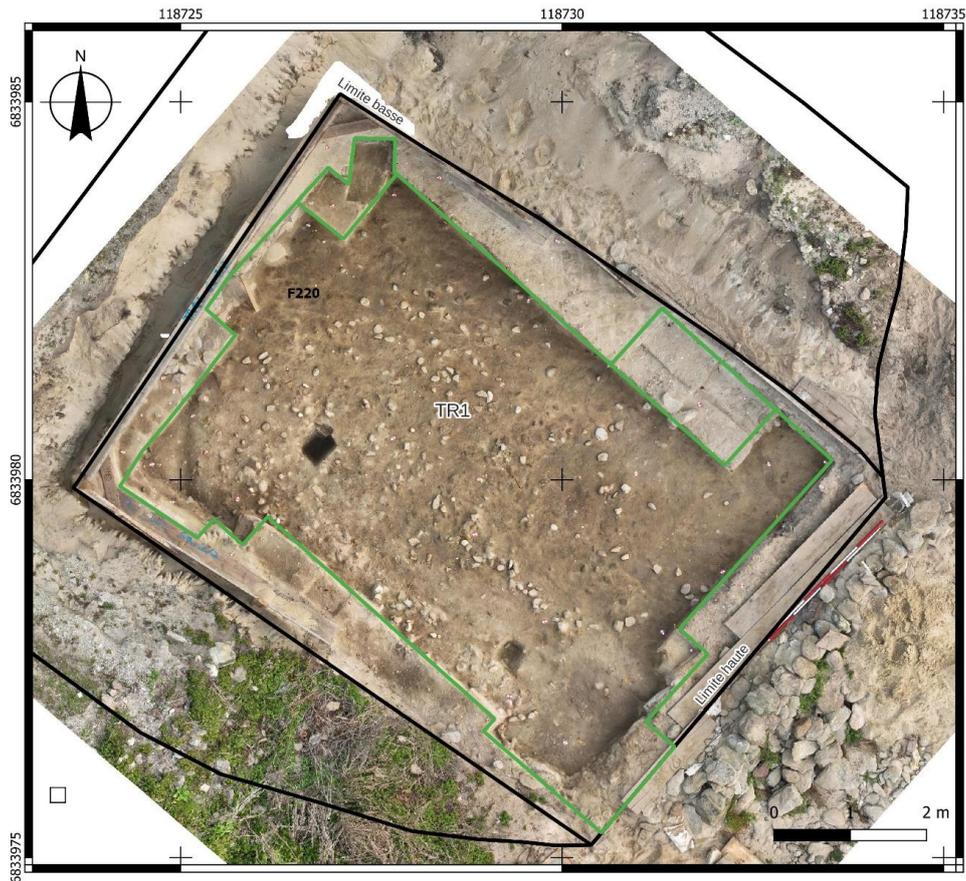


Fig. 52 – Ortho-photographie de l'épandage de pierres à l'interface des US X2 et X3, parmi lesquels se trouvent de nombreux macro-outils, ainsi que des grès et quartz taillés (ortho-photo E. Le Trionnaire).



Fig. 53 – Vues de détail de la concentration de galets (bruts ou utilisés comme macro-outils) dans l'US X2 et X3. N° 1 : carrés C3-D3 ; n° 2 : carrés C1-C2 ; n° 3 : carrés B0-C0 ; n° 4 : carrés G0-G1 (photos C. Nicolas).

La découverte de sillons croisés (F113 et F217)

En 2022, l'utilisation d'un drone pour effectuer des photos zénithales et des levés photogrammétriques du site de Porz ar Puñs a permis de repérer des stries (F113) difficilement lisibles de prime abord à l'œil nu (Pailler et Nicolas, 2023). Plus particulièrement, ce sont les conditions d'humidité d'un survol drone matinal, qui ont rehaussé les contrastes et fait ressortir ces stries tandis qu'une photo prise la veille par temps sec laisse voir des traces bien moins évidentes (**Fig. 54**).



Fig. 54 – Vue zénithale du sommet des couches protohistoriques (US X0 et X1) dans la tranchée 1 en 2022. À gauche, en fin d'après-midi (20/08/22) ; à droite, le lendemain matin après un léger crachin (21/08/2022 ; photos C. Nicolas).

Compte-tenu de leur étendue limitée (7 m²), il est vraisemblable que ces traces, relativement ténues, n'auraient pas été mises en évidence sans l'usage du drone ou auraient pu être considérées comme des bioturbations, nombreuses à l'approche de l'estran (terriers de lapins). Ces stries de nature anthropique se croisent perpendiculairement en surface de l'US X0 et de l'US X1. Elles sont remplies par un sable blanc (US H4) qui les font se démarquer de l'encaissant plus organique et donc de couleur plus sombre. En 2023, nous avons pu légèrement compléter ce premier levé et prolonger ou préciser le contour de certaines de ces stries (**Fig. 55**). Enfin, toujours grâce à la même méthode, nous avons mis en évidence à la surface de l'US X3a, des stries (F217) encore plus ténues, bien moins denses et s'organisant de manière plus parallèles.

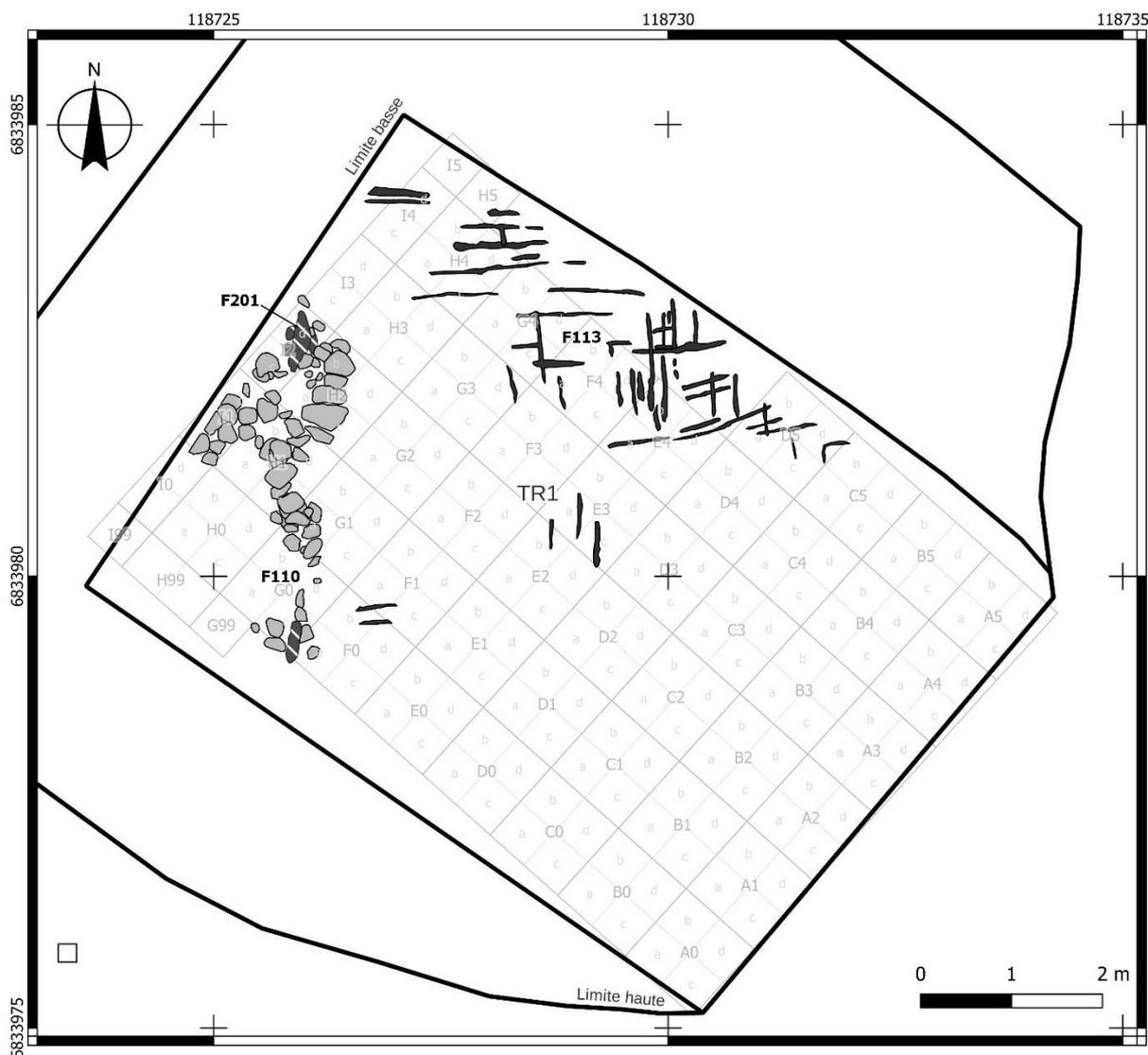


Fig. 55 – Plan des structures en surface des US X0 et X1 (SIG C. Nicolas).

Pour ce qui est des sillons F113, nous avons effectué deux coupes de ces sillons (**Fig. 57 et Fig. 58, n° 2 à 4**), un curage en plan pour en étudier la morphologie (**Fig. 58, n° 1, et Fig. 59**) et trois prélèvements micromorphologiques qui feront l'objet prochainement d'un examen sur lames minces par M. Onfray. Les coupes et profils montrent que l'on a affaire à des creusements en V ou en U, profonds de quelques millimètres à 7 cm au maximum (**Fig. 58, n° 4 et Fig. 59**). Ils mesurent 2 à 9 cm de largeur et, pour le plus long, 1,30 m de longueur. Ils se croisent orthogonalement selon les axes E-O et N-S Leur espacement s'échelonne de quelques centimètres à un demi-mètre mais la plupart sont séparés de 10 à 25 cm.

Les sillons F217, situés à la surface de l'US X3a, ont été observés uniquement en plan sur une surface encore plus réduite (4 m²). Ils sont orientés principalement ONO-ESE, hormis quelques sillons situés sur un axe NO-SE (**Fig. 56**). Ils sont larges de 4 à 12 cm pour une profondeur n'excédant pas les 2 cm. Ils se trouvent au même niveau qu'un épandage de galets (dont une forte proportion de macro-outils). Certains de ces galets paraissent avoir été alignés par le passage de l'araire, en particulier pour le sillon le plus long (2,20 m).

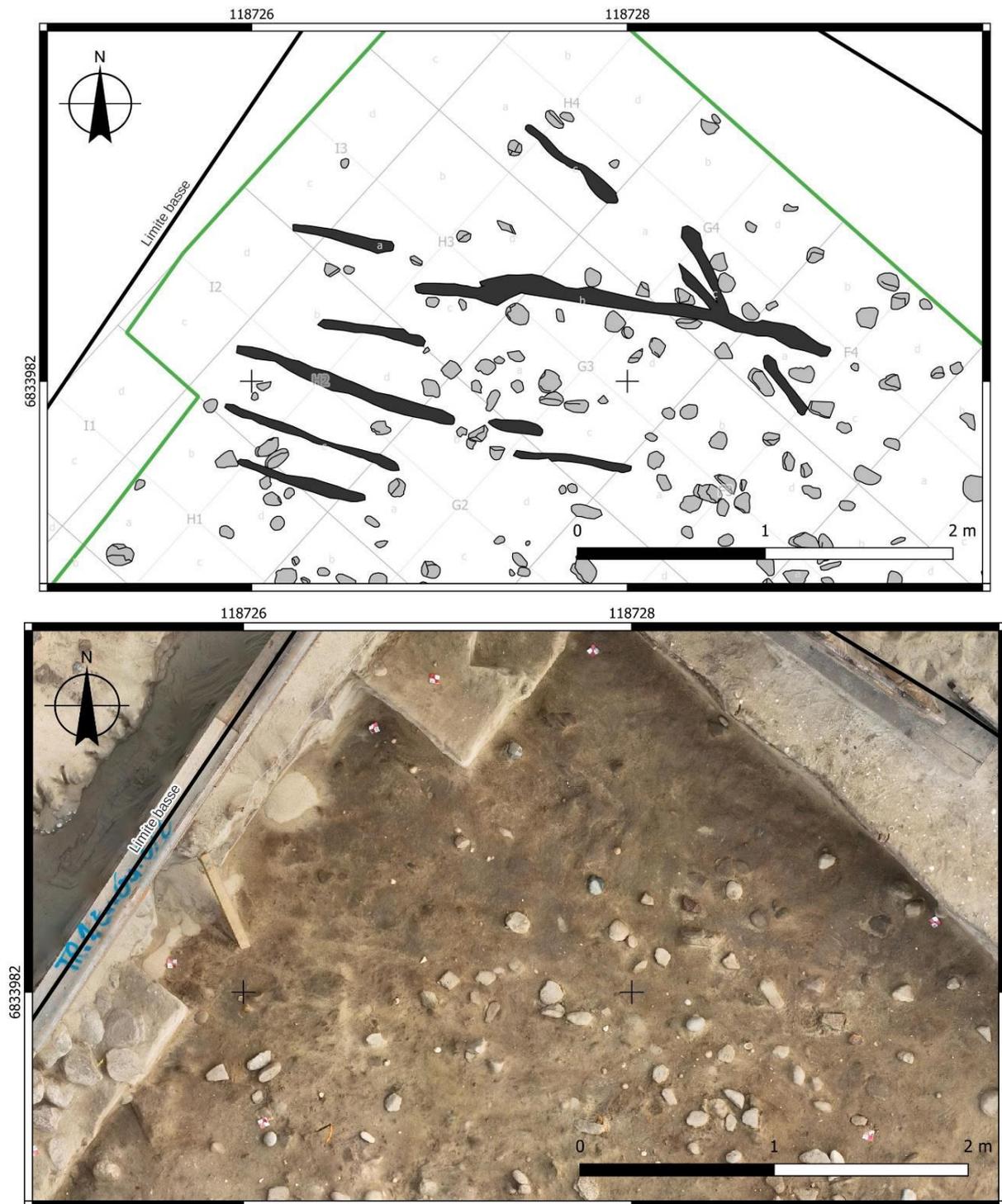


Fig. 56 – Plan et ortho-photographie des sillons (F217) mis au jour au sommet de l'US X3a (SIG et prises de vue C. Nicolas ; ortho-photo E. Le Trionnaire).

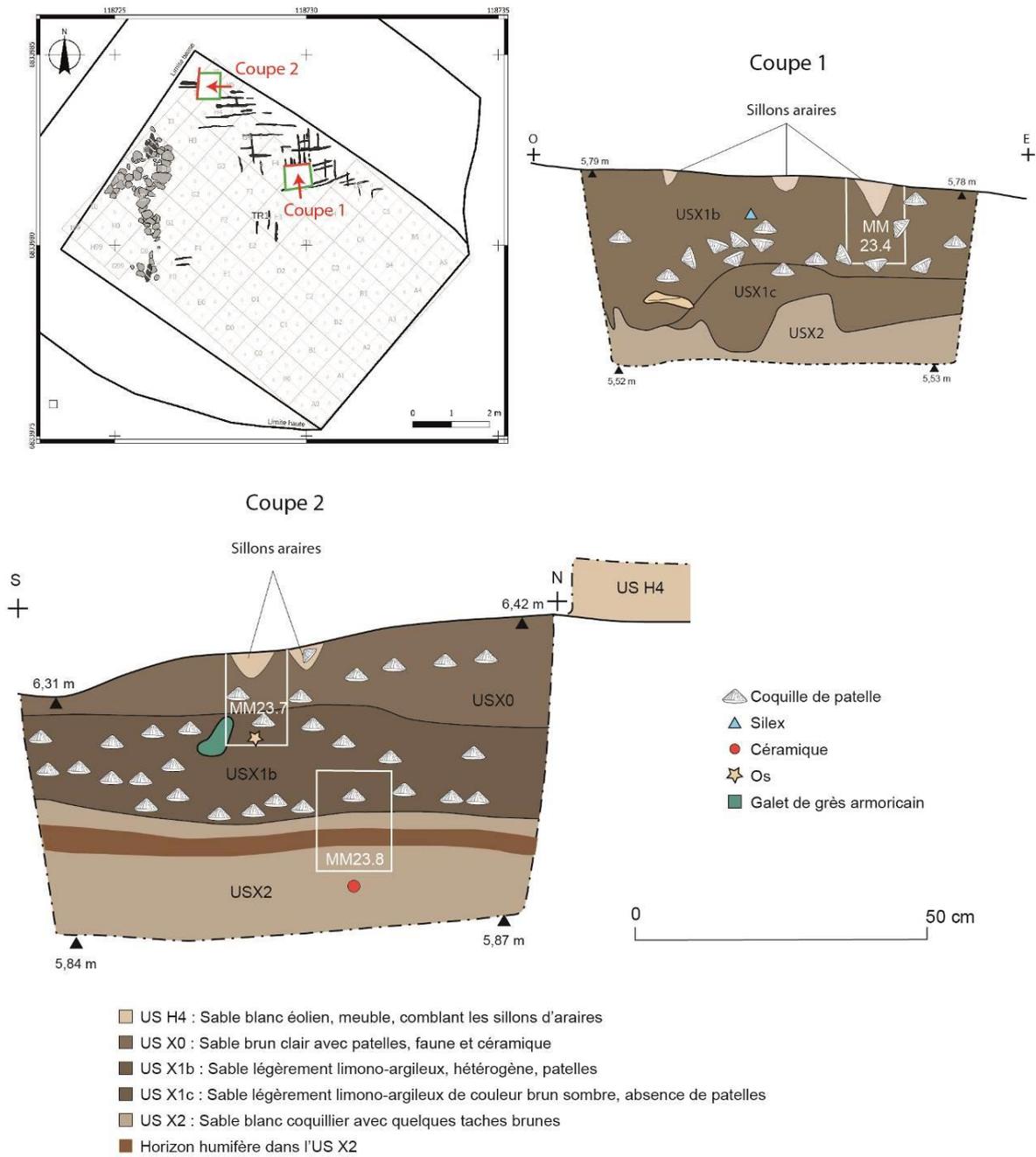


Fig. 57 – Coupes réalisés dans les sillons F113 (DAO F. Le Du ; SIG C. Nicolas).

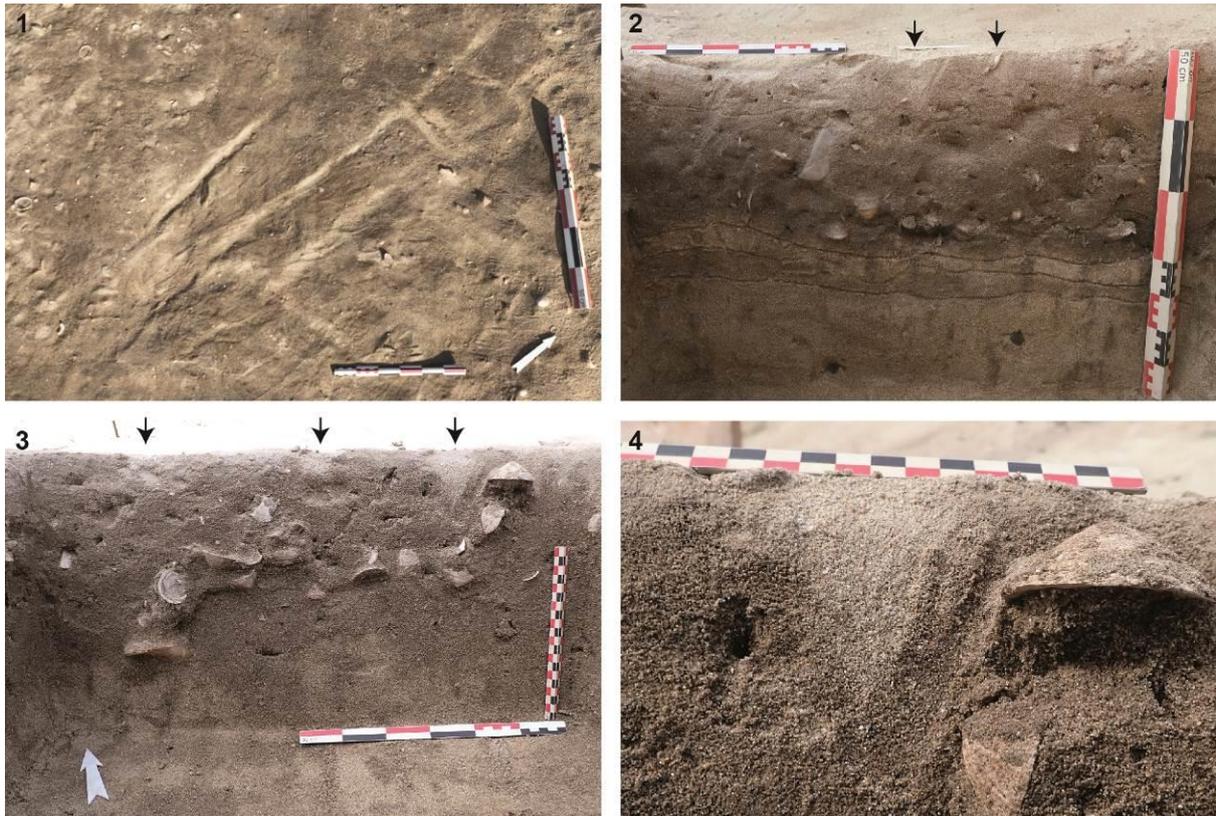


Fig. 58 – Vues des sillons en plan et en coupe. N° 1 : détail des sillons après curage du sable blanc ; n° 2 : coupe 2 ; n° 3 : coupe 1 ; n° 4 : détail d'un sillon de la coupe 1. Les flèches indiquent l'emplacement des sillons (N° 1 et 2 : photos C. Nicolas ; n° 3 et 4 : photos M. Onfray).

Stratigraphie

Les traces linéaires les plus récentes (F113) viennent couper les couches du Bronze ancien US X0 et US X1 ; elles leur sont donc stratigraphiquement postérieures, ce qui ne veut pas dire que les sillons aient été creusés longtemps après. Dans l'état actuel des données ¹⁴C disponibles, ces sillons pourraient correspondre à une mise en culture d'une parcelle dans cette partie de l'île de Béniguet après ou pendant l'intervalle de 1926-1746 cal BC, qui correspond à la date la plus récente obtenue dans l'US X1 (UBA-47476 ; Pailler et Nicolas, 2023). Les sillons sont recouverts et remplis par une couche de sable blanc (US H4) de plusieurs centimètres qui doit correspondre à un bref épisode tempétueux ayant mobilisé du sable sur l'estran et l'ayant déposé sur le site. La fragilité des traces d'araire, de surcroît sur un sol sableux, porte à penser que cet événement a eu lieu rapidement après la mise en culture, il pourrait donc également dater du Bronze ancien. Par ailleurs, il est vraisemblable que des phases antérieures de travail aratoire aient eu lieu mais que celles-ci, alors comblées par le même sédiment que l'encaissant (sable brun organique), ne puissent se voir à l'œil nu.

Les traces les plus anciennes, sont postérieures à l'US X3a dont elles entaillent la surface. Bien que le substrat limono-argileux sableux de l'US X3a soit relativement compact, les stries de labours y sont bien moins denses que dans la partie supérieure. Pour rappel, l'US X3 livre

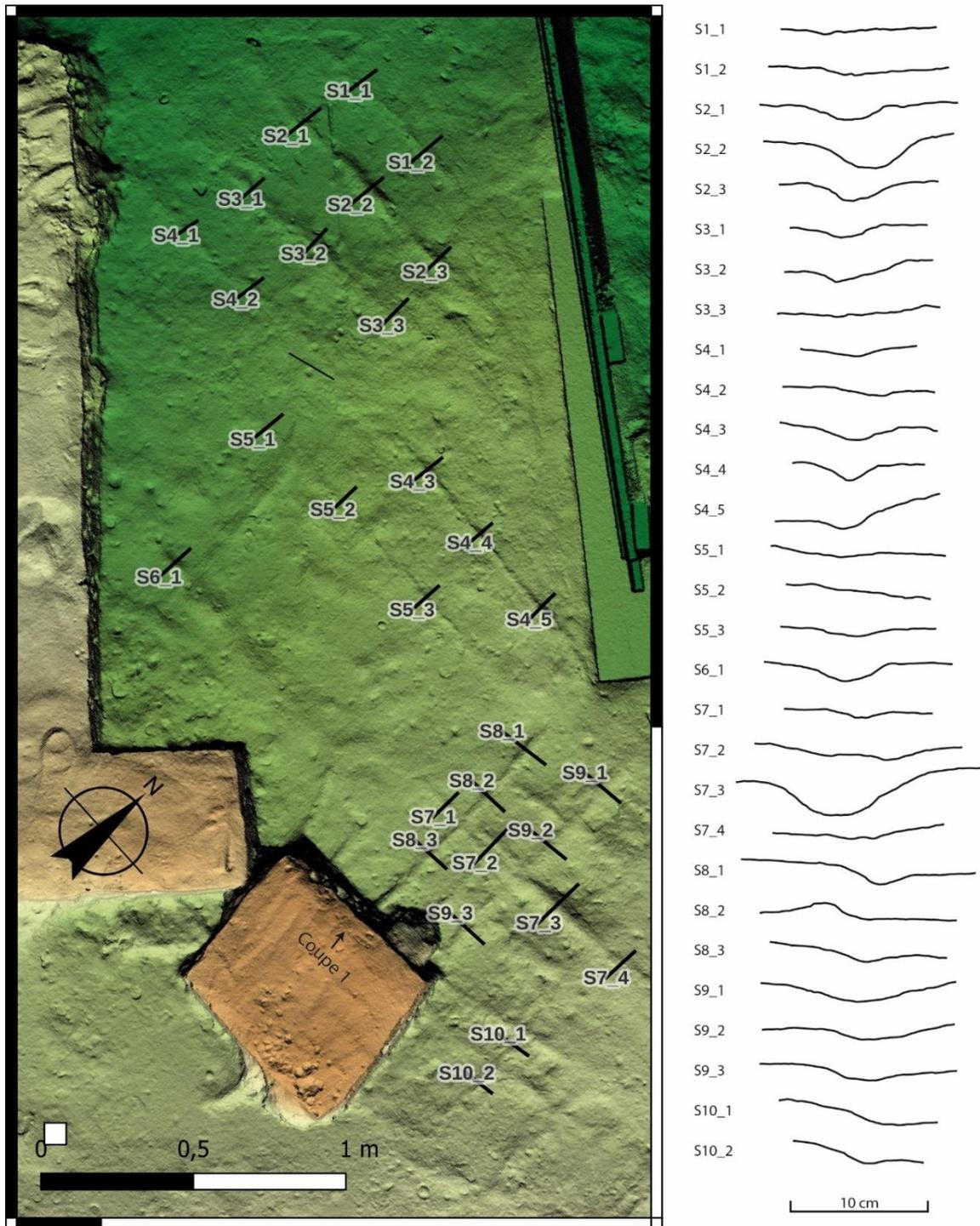


Fig. 59 – Profils des sillons F113 (SIG et DAO C. Nicolas).

essentiellement de la céramique décorée attribuable au style Conguel mais également quelques tessons décorés campaniformes. Toutefois, la fouille de ce(s) niveau(x) ne fait que débiter et il n'est pas possible pour encore de trancher sur leur homogénéité. Quoiqu'il en soit, ces traces de sillons ont dû être là-aussi rapidement ensevelies et préservées sous une couche de sable blanc éolien (US X2). C'est dans la partie supérieure de cette couche de sable (US X2a) que nous avons mis au jour en 2022 les vestiges (F9) d'une petite occupation saisonnière attribuable au tout début du Bronze ancien (Pailler, Nicolas, 2022 ; Oliveira *et al.*, à paraître). Cette première mise en culture du site a donc dû avoir lieu dans le dernier tiers du III^e millénaire.

4. Nature et origine (locale vs exotique) des pierres du site archéologique de Porz ar Puñs (Bronze ancien), île de Béniguet, archipel de Molène (B. Le Gall, G. Chazot)

Ce rapport présente les résultats préliminaires d'une courte étude géologique (2 jours) effectuée à la fin du mois d'août 2023 sur le site archéologique de Porz ar Puñs, île de Béniguet (archipel de Molène). Le site comprend diverses constructions en pierres, échelonnées dans le temps, depuis la période contemporaine jusqu'à l'âge du Bronze ancien. Seules ces dernières nous intéressent ici. L'objectif de notre étude consiste à déterminer la nature litho-péetrographique des diverses pierres impliquées dans la construction, puis d'identifier des sites potentiels soit d'extraction (roches *in situ*) soit de collecte (amas de galets sur l'estran) afin de préciser leur origine locale ou exotique.

Contexte géologique

A l'extrémité SE de l'archipel de Molène, l'île de Béniguet présente un substratum rocheux identique à celui du domaine géologique du Léon qui le prolonge à l'est (**Fig. 60, A**). Ce substratum est constitué de matériaux d'origine profonde, de nature soit métamorphique (gneiss, micaschistes) soit magmatique (granitique *sensu lato* ; Chauris et Hallégouët, 1989). Concernant les roches métamorphiques, elles proviennent de la transformation sous contraintes, et dans des conditions Pression/Température plus ou moins sévères, de matériaux initiaux de nature soit sédimentaire (paradérivée, cad. micaschistes et paragneiss) soit magmatique (orthodérivée, cad. orthogneiss) et dont l'âge est peu contraint (anté-Paléozoïque). Par contre, l'âge du métamorphisme ainsi que celui des déformations et du magmatisme associés, sont bien calés à environ 320 millions d'années (Le Gall *et al.*, 2014). L'ensemble de ces processus est intervenu lors d'évènements orogéniques responsables de l'édification de la chaîne hercynienne à travers l'ensemble de l'Europe (de l'époque). La très longue histoire post-hercynienne armoricaine (> 300 Ma) a ensuite été marquée par (i) l'érosion progressive des reliefs hercyniens, jusqu'à aboutir à la pénéplaine actuelle, puis, au cours des derniers milliers d'années, par (ii) les fluctuations du niveau marin et son élévation récente, responsable de la morphologie insulaire actuelle de l'archipel (Stéphan et Suanez, 2017).

Seule une partie des roches hercyniennes du Léon est exposée sur l'île de Béniguet, essentiellement dans sa partie méridionale (**Fig. 60, B, et Fig. 61**). Elles sont organisées en étroites bandes cartographiques, d'orientation E-O, dans lesquelles les roches présentent des structures fortement inclinées sur le flanc sud du dôme du Léon (**Fig. 60, A-B**). Trois grands types de roches sont recensés : les micaschistes du Conquet, les gneiss de Lesneven et la granodiorite de la Pointe des Renards ; quelques filons doléritiques sont également présents (Chauris et Hallégouët, 1989). Sur l'estran, ce substratum rocheux est plus ou moins recouvert de sédiments récents (sables, vases, galets...) dont l'origine marine ou continentale renseigne sur les environnements paléogéographiques qui se sont succédés au cours des derniers milliers d'années et notamment à l'âge du Bronze ancien. Ces sédiments récents constituent un outil précieux qui fournit un cadre stratigraphique plus ou moins bien contraint aux diverses phases de développement du site de Porz ar Puñs.

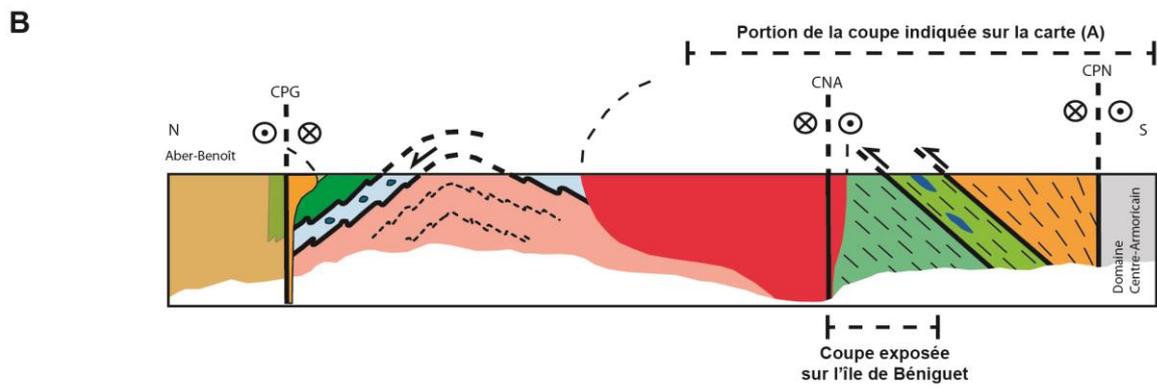
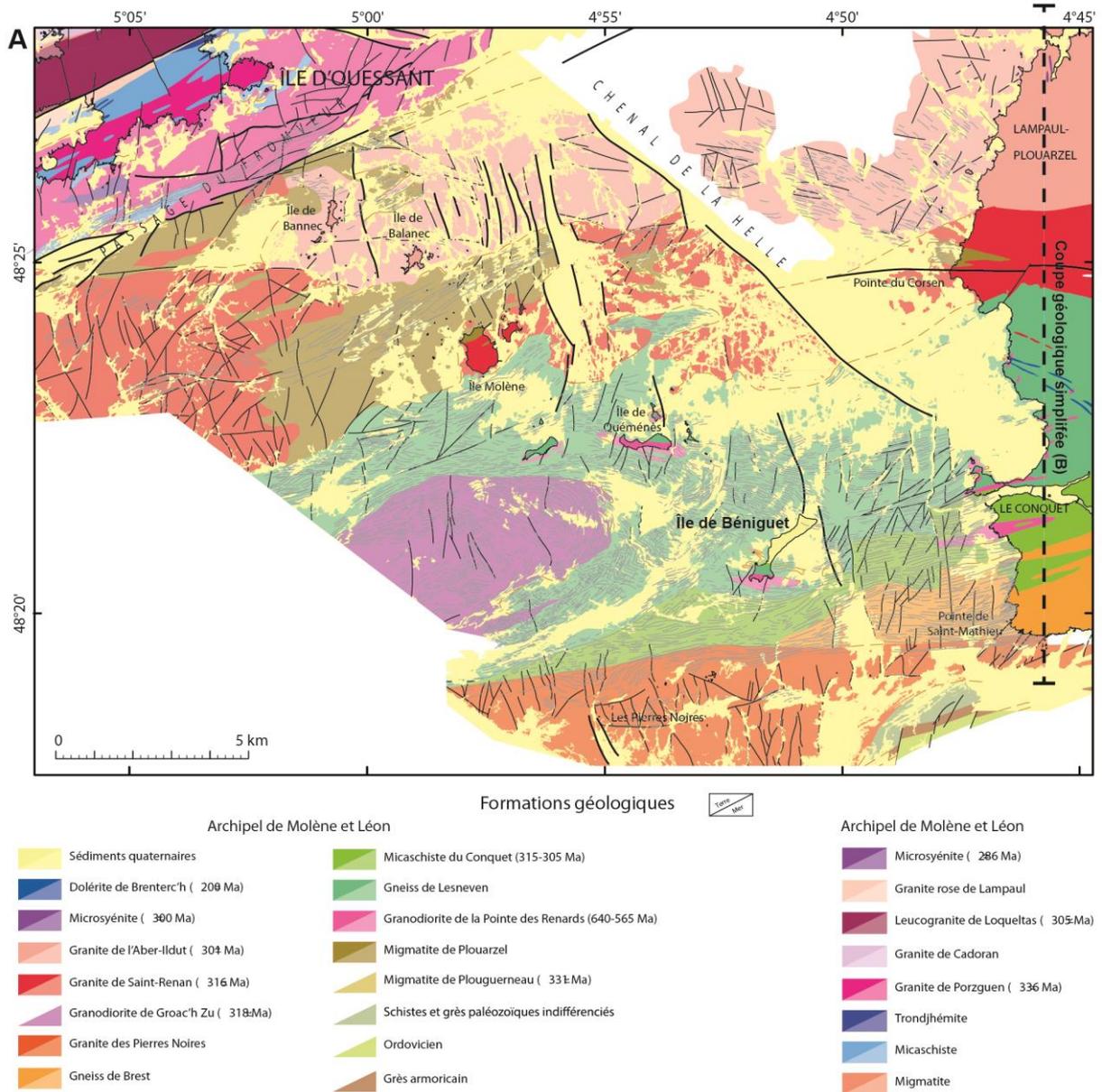


Fig. 60 – Géologie de l'archipel de Molène. Carte (A) et coupe (B) géologiques simplifiées (d'après Le Gall et al., 2014).

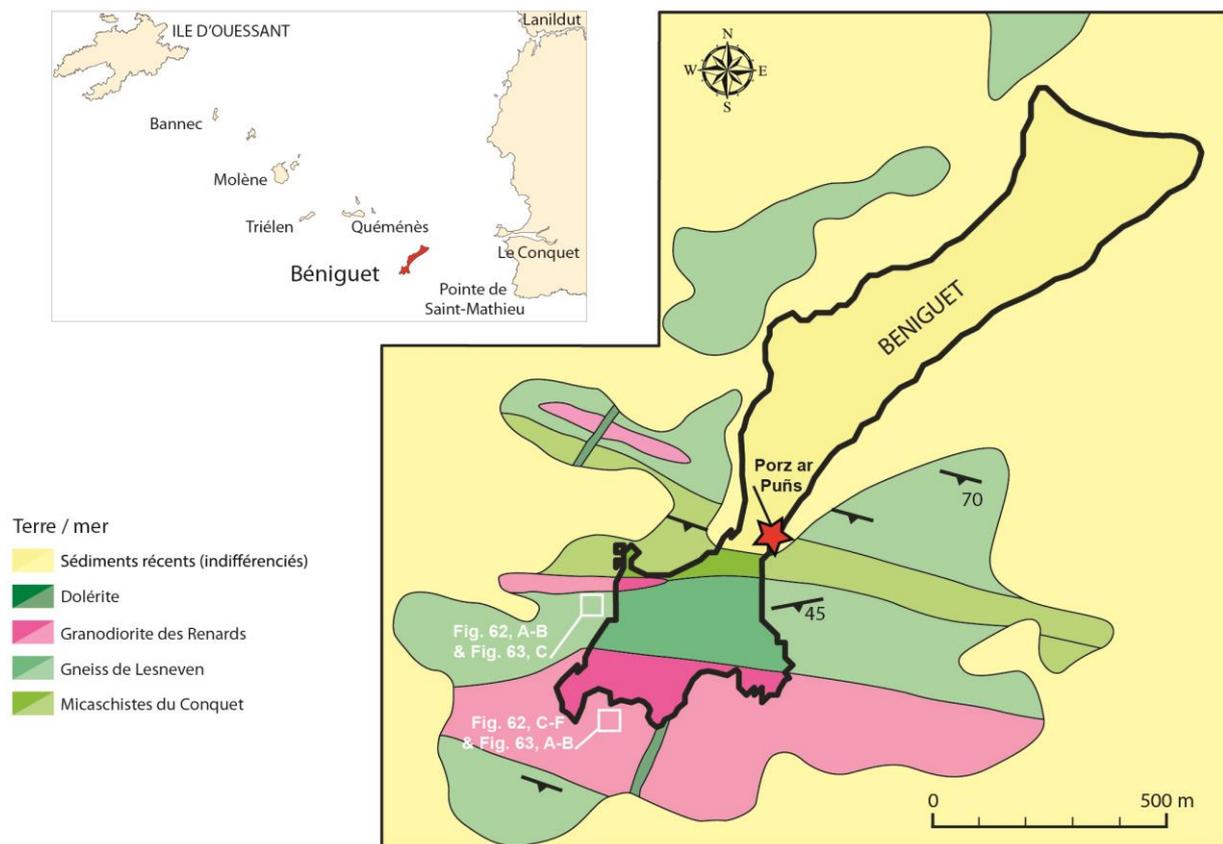


Fig. 61 – Carte géologique de l'île de Béniguet. Localisation des photographies de terrain (Fig. 62) et des roches échantillonnées (Fig. 63 ; modifiée d'après Chauris et Hallégouët, 1989).

Les micaschistes du Conquet

Ils sont largement exposés sur l'estran rocheux situé au SE immédiat du site de Porz ar Puñs (**Fig. 61**). Il s'agit d'un matériau relativement fin et monotone qui provient de la transformation d'une ancienne série sédimentaire (argilite). La structure principale correspond à un plan de foliation (plan d'aplatissement dénommé 'S'), souligné par des minéraux métamorphiques synchrones de la déformation. Parmi ceux-ci, les micas blancs (muscovite) sont les plus visibles à l'œil nu. Les plans de foliation sont fortement inclinés, avec des pendages compris entre 40° et 70°.

Les gneiss de Lesneven

Ils forment une bande cartographique plus large frangeant au sud les micaschistes. A marée basse, ces roches sont exposées sur l'estran au SO de Porz ar Puñs (**Fig. 61**). Il s'agit d'un ensemble hétérogène de gneiss dans lequel alternent des niveaux de paragneiss et d'orthogneiss. L'ensemble est affecté par une foliation commune (S), très pentée, soulignée par un assemblage à quartz-feldspath-mica (blancs 'muscovite' et noirs 'biotites'). Les faciès paradérivés présentent une granulométrie plus fine, ainsi qu'un aspect lité (**Fig. 62, A**). Les faciès orthodérivés ont un aspect plus globuleux, avec des porphyroblastes de quartz et de feldspath de plus grande taille

(**Fig. 62, B**). L'examen microscopique de l'échantillon de la **Fig. 62C** révèle la prépondérance de l'assemblage quartz-plagioclase-biotite. Les feldspaths ainsi que les muscovites sont peu/pas représentés. La foliation (S) est soulignée par l'alignement préférentiel des biotites. La trace sigmoïde des plans S témoigne de l'intervention de cisaillement (de la droite vers la gauche sur la lame non orientée) lors de la déformation.

Sur le terrain, les deux structures planaires (S et C) sont parallèles et la composante cisailante s'exprime par la forme sigmoïde des porphyroblastes de quartz et de feldspath (**Fig. 62, B**). Ce cisaillement combine une composante chevauchante majeure (vers le NE) accompagnée d'une translation dextre selon une direction de transport soulignée par une forte linéation d'allongement. Cette cinématique est identique à celle identifiée sur le continent le long de la coupe de référence 'Pointe Saint-Mathieu-Corsen' (**Fig. 60, B** ; Le Gall *et al.*, 2014 ; Ehrhold et Le Gall, 2017).

Les niveaux d'orthogneiss présents dans les gneiss de Lesneven doivent représenter d'anciens filons connectés plus au sud au complexe granodioritique de la Pointe des Renards. Cette interprétation est basée sur la similitude pétrographique entre l'orthogneiss (**Fig. 62, C**) et les échantillons de granodiorite, soit déformée (**Fig. 62, B**) soit non déformée (**Fig. 62, A**) dont l'appartenance à la formation de la Pointe des Renards est attestée par la présence d'enclaves (quartz, migmatites) observées sur le terrain.

La granodiorite de la Pointe des Renards

Elle constitue l'ossature méridionale de l'île (**Fig. 61**). Le faciès le plus commun correspond à une roche massive, de couleur sombre, à texture granitique, constituée de quartz-feldspath-biotite-muscovite. La prépondérance des micas noirs (biotites) justifie son appellation de 'granodiorite'. L'une des particularités de cette roche magmatique est sa très grande richesse en enclaves, de dimensions cm à pluri dm, et de natures variées. Parmi celles-ci, on recense des nodules quartzeux, des migmatites noirâtres, des migmatites claires dont le litage est plissé (**Fig. 62, C-F**). La roche présente souvent un aspect massif (non déformé ; **Fig. 63, A**), mais des traces de déformation sont localement observées (**Fig. 63, B**), notamment le long de sa bordure nord avec les gneiss de Lesneven.

La **Fig. 63A** illustre le faciès non déformé, constitué de l'assemblage quartz-plagioclase-biotite. Ces dernières sont souvent recoupées par des muscovites de petite taille, plus tardives.

La **Fig. 63B** est représentative du faciès déformé. Ce dernier montre un assemblage minéralogique identique au précédent, mais il s'en distingue par l'orientation privilégiée des biotites qui matérialisent les plans de foliation S.

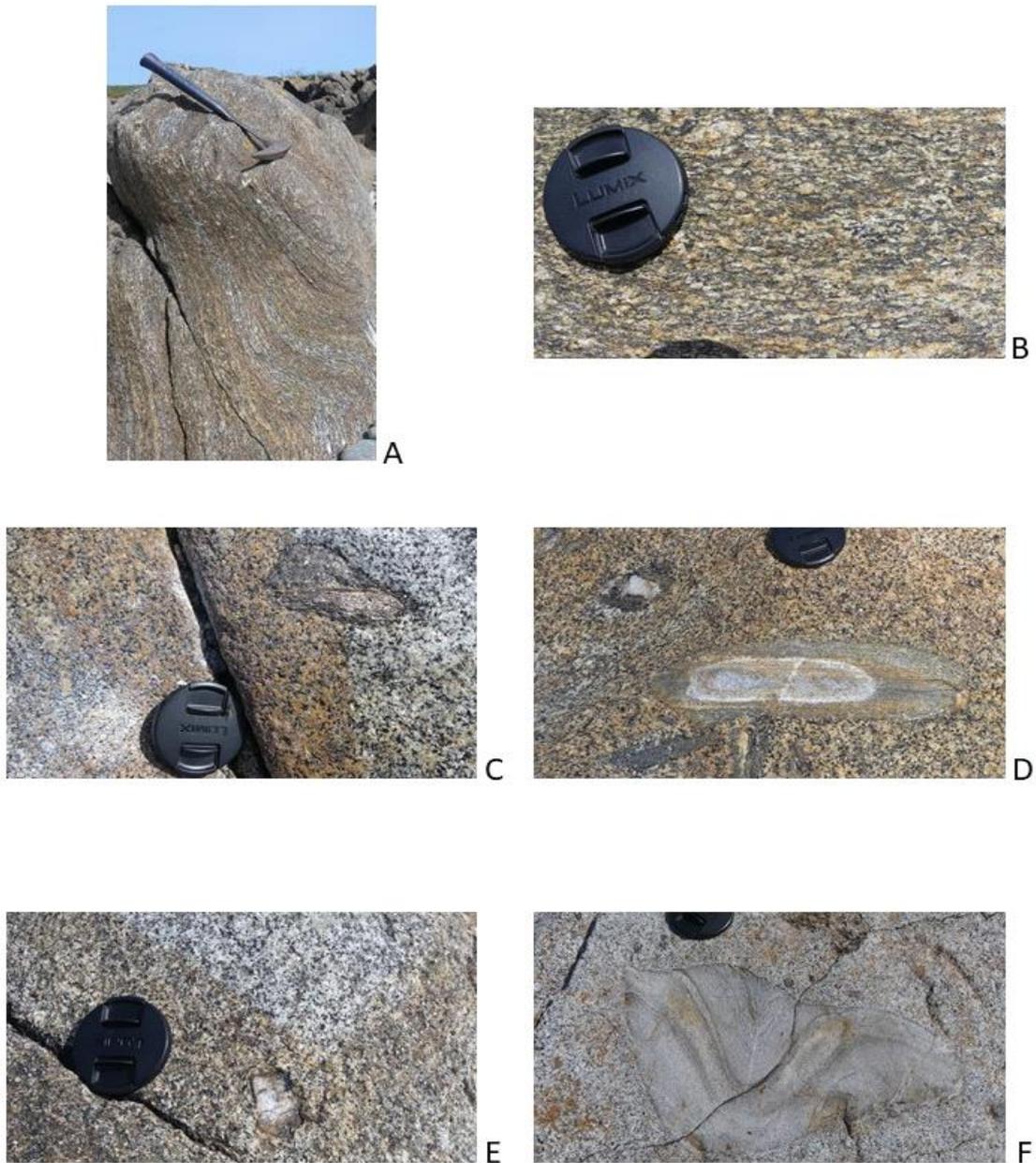


Fig. 62 – Structures magmatiques (C-F) et tectoniques (A, B) observées sur le terrain dans les gneiss de Lesneven (A, B) et la granodiorite de la Pointe des Renards (C-F). C. enclave de migmatite sombre ; D. enclave de migmatite ; E. enclave de nodule quartzeux ; F. enclave de migmatite claire, litée. Localisation indiquée sur la Fig. 61 (photo B. Le Gall).

Les accumulations de galets

Sur le haut des estrans, l'île de Béniguet est frangée par une accumulation très importante de galets. La mise en place de ces cordons est attribuée à l'action de forts courants qui réincorporent des matériaux laissés par la mer lors des périodes de haut niveau marin du Pléistocène (Chauris et Hallégouët, 1994).

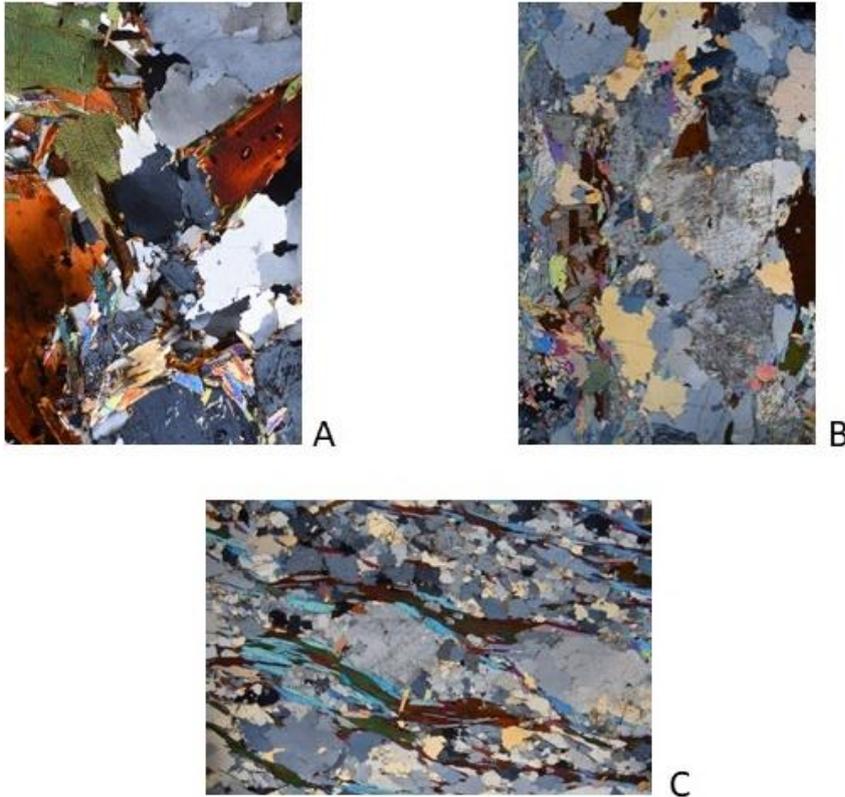


Fig. 63 – Structures des gneiss de Lesneven (C) et de la granodiorite de la Pointe des Renards (A, B) au microscope optique (lumière polarisée). A : faciès non déformé ; B : faciès déformé (folié). Localisation indiquée sur la Fig. 61 (photos B. Le Gall).

Un inventaire détaillé de la population de galets sera effectué sur les deux estrans lors de la prochaine mission (été 2025). Il s'agira : (i) de préciser la nature lithologique des galets ainsi que leurs dimensions (3D) moyennes, (ii) de définir approximativement le pourcentage respectif des divers types lithologiques en présence et (iii) de préciser s'ils proviennent du démantèlement, puis de l'abrasion et du transport par les eaux marines d'affleurements rocheux exposés sur l'île ou bien de sources plus lointaines.

En première approximation, on peut déjà affirmer que les galets exposés à proximité du site de Porz ar Puñs : (i) présentent souvent des formes aplaties, de dimensions relativement bien calibrées (de décimétriques à pluri-décimétriques), et (ii) ont une lithologie variée, mais dominée par trois types de roches, à savoir des quartzites blancs, des granites *sensu lato* et des gneiss (ce diagnostic provisoire devra être ultérieurement validé).

Problématique et méthodologie

Les fouilles du site archéologique de Porz ar Puñs ont mis au jour des vestiges d'habitat sous la forme de murets, de dallages en pierres et de trous de poteaux. L'une des questions que pose ce type de site archéologique est de préciser l'origine locale ou non de ces pierres et, par corollaire, d'estimer l'importance des déplacements et transports qu'elles ont subis. Cette démarche nécessite, dans un premier temps, de dresser l'inventaire pétro-lithologique des pierres de l'édifice, puis, dans un deuxième temps, de le comparer à celui des roches exposées sur l'île, à proximité plus ou moins grande du site, mais également à celui des galets de l'estran et enfin à celui des roches présentes dans le contexte géologique régional. Qu'il s'agisse des pierres de

construction ou celles de l'environnement géologique, leur examen pétro-lithologique a d'abord été effectué sur le terrain à partir de macro-échantillons, puis au laboratoire (Géo-Océans, IUEM, Plouzané) par l'étude de lames minces au microscope optique. Huit lames ont été étudiées avec les objectifs suivants : (i) identifier la nature des minéraux constitutifs des roches afin de déterminer leurs origines sédimentaire ou magmatique, (ii) discriminer les roches déformées (structures S et/ou C) ou non, (iii) dans le cas de roches déformées, préciser la nature des relations géométriques entre les minéraux et les structures tectoniques (plans S et C) afin d'établir la chronologie relative des événements. Sur le terrain, l'étude structurale a été complétée par des mesures (à l'aide d'une boussole) des structures tectoniques planaires (plans S et C) et linéaires (linéations) afin d'en déduire la cinématique de la déformation.

Les pierres de construction

Dimensions et géométrie

Dans leur position initiale au sein de l'édifice, les pierres et les grandes dalles formaient l'ossature de murets et de dallages situés sur le plan de la **Fig. 35**. Leur démantèlement lors de la fouille a fourni 43 pierres individuelles et 2 grandes dalles. La plupart des pierres (30 sur 43, soit environ 70 %) présentent des formes tabulaires et anguleuses, avec des dimensions de l'ordre de 30 x 20 x 10 cm en moyenne (**Fig. 64**). Leur aspect tabulaire est contrôlé par le débit naturel de la roche déformée selon des surfaces parallèles et souvent tapissées de micas blancs (plans S et/ou C).

Un caractère essentiel à l'ensemble des pierres est l'absence de traces évidentes d'arrachement ou de prélèvement à partir d'un affleurement rocheux *in situ*.

Lithologie et pétrographie

L'examen macroscopique des pierres met en évidence deux grands types de matériaux : des roches magmatiques acides, de type granodiorite (x 27), et des gneiss (x 12) provenant de la transformation d'un matériau originel (protolithe) de type magmatique. L'inventaire est complété par 1 granite clair (leucogranite) non déformé et 1 quartzite blanc, unique témoin d'une roche sédimentaire (**Tabl. 6**).

La granodiorite est une roche à grain fin/moyen, constituée d'un assemblage à quartz-feldspath-muscovite-biotite. Elle renferme de nombreuses enclaves de dimensions < dm et de natures diverses (nodules de quartz, matériau surmicacé à biotite pour l'essentiel de type migmatitique). La majorité (x 20) présente des traces de déformations tectoniques (S et/ou C). La **Fig. 65C** est une granodiorite non déformée, à quartz-plagioclase-biotite.



A



B

Fig. 64 – Géométrie des dalles F114 et F201 (A) et des pierres (B) impliquées dans les structures de Porz ar Puñs (photos B. Le Gall).

Faits	Types de roches	Granite		Granodiorite		Orthogneiss	Autres		
		non déformé	déformé	non déformé	déformé		Quartzites	Migmatites	
F110		14	1	4	13	10	1	1	
F110 éboulis				3	2	1			
F111					3	1			
F203				2	1				
F209					1				
Total		1	1	9	20	12	1	1	45
<i>Dalles</i>									
F114				1					
F201					1				2

Tabl. 6 – Inventaire lithologique des pierres (x 43) et dalles (x 2) impliquées dans l'édifice de Porz ar Puñs.

Les gneiss correspondent à une roche à grain fin/moyen souligné par un assemblage de minéraux clairs (quartz, feldspath, muscovite) et sombres (biotite ; **Fig. 65, D**). Ceux-ci sont orientés selon des plans parallèles et très serrés matérialisant la foliation de la roche (plan d'aplatissement 'S'). Certaines surfaces 'S' portent une linéation soulignant l'allongement préférentiel des minéraux pendant la déformation. L'ensemble des gneiss est interprété comme résultant de la transformation d'un ancien granite (orthogneiss). La **Fig. 65E** correspond à un orthogneiss à minéralogie similaire, mais dont les plans de foliation présentent une forme sigmoïde, typique d'un cisaillement.

La **Fig. 65A** montre un leucogranite non déformé, très riche en quartz et plagioclases. Les feldspaths ainsi que les biotites (généralement chloritisée) sont peu nombreux. La roche est découpée par un réseau de fractures très rectilignes à remplissage de chlorite.

La **Fig. 65B** correspond à un microgranite, très riche en quartz (localement à texture graphique), plagioclases, feldspaths altérés (damouritisés), et biotites, affecté par une schistosité frustre que soulignent des biotites de très petites dimensions.

Les deux dalles de grandes dimensions sont des granitoïdes leucocrates, déformés, débités selon des plans de cisaillement parallèles (**Fig. 64, A**).

Origine des pierres

Discuter de l'origine locale ou exotique des pierres du site de Porz ar Puñs revient à comparer leur lithologie à celles des roches présentes sur l'île ; ces dernières se présentant sous deux habitus distincts : des affleurements rocheux *in situ* et des galets. Cette discussion doit prendre en compte quelques faits majeurs :

- L'absence de traces d'arrachement sur les pierres suggère qu'elles n'ont pas été extraites d'affleurements rocheux *in situ*, et qu'en conséquence, elles correspondent à des galets collectés sur l'estran.
- L'inventaire lithologique (provisoire) des galets répandus à proximité du site démontre dès à présent la très grande proportion des quartzites blancs. Un inventaire rigoureux sera réalisé l'été prochain et permettra de préciser la proportion respective des lithologies actuellement exposées sur l'île (granodiorite, gneiss et micaschiste).

Toutefois, comparer l'inventaire des pierres de l'édifice et celui des galets n'a de sens qu'à la condition que le stock de galets actuel soit identique à celui qui était exposé sur l'estran lors de l'édification du site de Porz ar Puñs au Néolithique. Or, les accumulations de galets sont connues pour leur caractère éphémère, celles-ci pouvant être profondément remobilisées, voire même disparaître lors d'évènements catastrophiques.

En première approximation, on peut néanmoins raisonnablement envisager que la presque totalité des pierres de l'édifice (granodiorite et gneiss, x 39 sur 43) provienne du stock de galets actuel, ce qui lui confère une origine locale.

L'inventaire lithologique des pierres de construction amène à se poser les interrogations suivantes :

- (i) **L'absence des micaschistes.** A la condition qu'ils soient présents dans le stock de galets (à confirmer), leur absence au niveau des murs pourrait être un choix délibéré des Hommes de l'âge du Bronze qui, compte tenu du caractère relativement fin des matériaux initiaux (sédiments) et de leur débit en tablettes très fines (foliation), les auraient considérés comme un matériau moins robuste que les gneiss, plus épais.
- (ii) **L'absence des quartzites blancs.** Elle est plus énigmatique car ceux-ci sont prépondérants dans le stock de galets (à confirmer) et leurs formes tabulaires (débitées selon le litage de la

roche sédimentaire originelle) ainsi que leurs propriétés mécaniques (dureté) sont des critères plutôt favorables à leur incorporation dans l'édification des murets.

- (iii) **L'absence des paragneiss.** Elle reste aussi inexpliquée car, à la condition qu'ils soient présents dans le stock de galets (à confirmer), ils présentent *a priori* les mêmes propriétés physiques (robustesse) que les orthogneiss.

- (iv) **Les quartzites blancs.** Ils appartiennent probablement à la formation ordovicienne des Grès armoricains qui est totalement absente de l'ensemble de l'archipel de Molène. Les affleurements les plus proches se situent en Presqu'île de Crozon et le long de la vallée de l'Elorn. Mais, les galets de quartzites de Béniguet, au même titre que ceux de l'ensemble de l'archipel, doivent provenir du démantèlement d'une ride de quartzites sous-marine, imagée par des données (offshore) LiDAR dans le prolongement immergé, vers l'ouest, des pointes de Pen Hir et du Toulinguet, les produits de ce démantèlement sous-marin ayant ensuite été transportés par les courants, puis accumulés en haut de certains estrans.

- (v) **Les deux dalles (F114 et F201).** Si leur origine locale ne fait pas de doute compte tenu de leur lithologie (orthogneiss de Lesneven ou granodiorite de la Pointe des Renards), par contre, l'on doit constater que peu/pas de matériaux de ce calibre sont actuellement présents sur l'estran. Est-ce que les dalles pourraient avoir été extraites d'affleurement rocheux *in situ* en mettant à profit leurs discontinuités planaires (S/C). Des éléments de réponse pourraient être fournis par la recherche de traces d'arrachement sur ces dalles.

Dans tous les cas de figures, l'inventaire des pierres impliquées dans les constructions du site néolithique de Porz ar Puñs démontre : (i) la prépondérance de pierres de forme aplatie, dominées par deux lithologies (granodiorite et gneiss) et (ii) l'absence d'autres lithologies pourtant présentes à proximité du site, à savoir les micaschistes et paragneiss (*in situ*) ainsi que les quartzites (galets) alors que ces derniers ont largement été exploités comme supports de macro-outils. Ce constat suggère que les gens de l'âge du Bronze ont exercé une sélection préférentielle de certains matériaux dans le stock disponible de l'époque ; choix sélectif dont les critères restent cependant à être précisés.

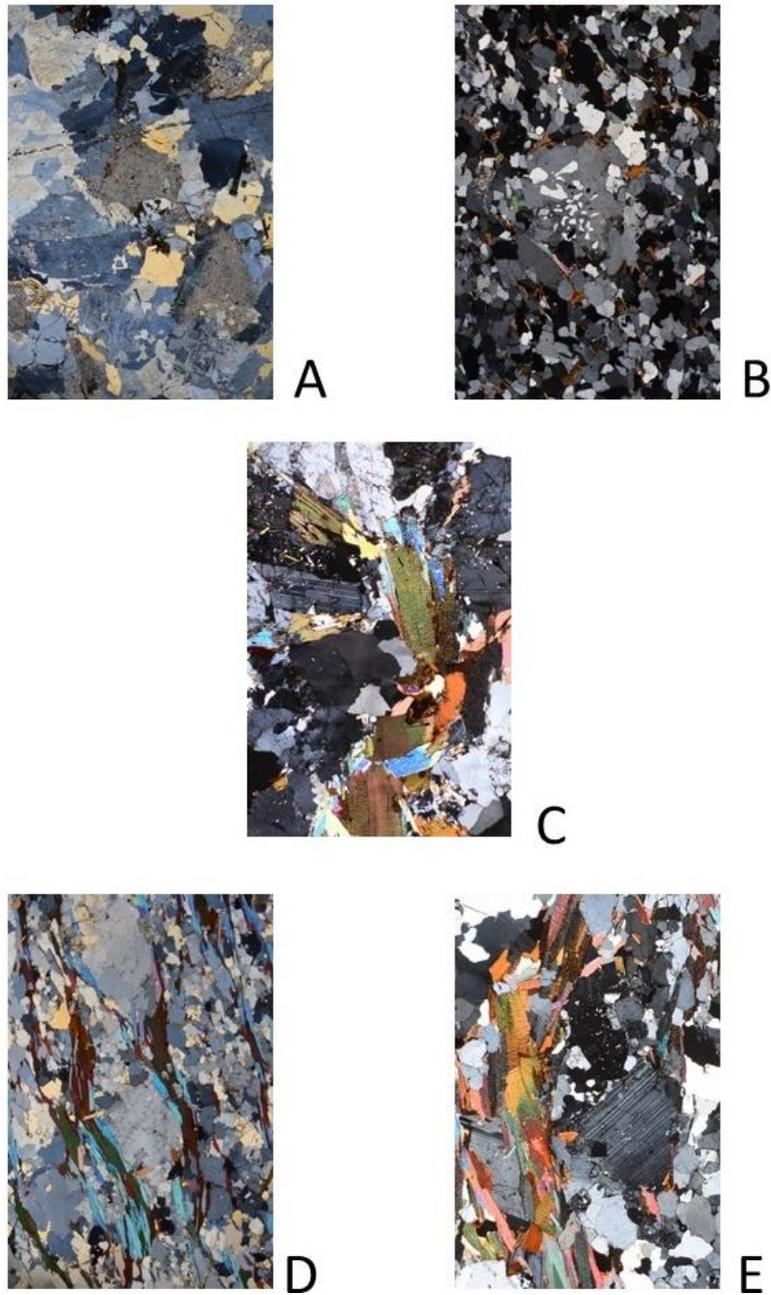


Fig. 65 – Composition minéralogique des principaux types de roches constituant les murets de l'édifice de Porz ar Puñs (lumière polarisée). A : Leucogranite non déformé ; B : Microgranite présentant une schistosité frustrée (S) ; C : Granodiorite non déformée ; D et E : Orthogneiss (photos B. Le Gall).

5. L'usage de l'araire et de la traction animale au Néolithique et au Bronze ancien dans le Nord-Ouest de l'Europe (Y. Paillet, C. Nicolas)

Il s'agit de la première fois en France que l'on peut dater précisément des traces de labours à l'araire aussi anciennes. Cette observation ne pose aucun souci avec les données concernant l'apparition de la traction animale en Europe occidentale (joug, roue, araire, charriot, chemin) ou avec les premiers labours à l'araire qui sont connus dès le milieu du IV^e millénaire (Sherratt, 2006)³. De ce point de vue, la découverte de Porz ar Puñs est même plutôt tardive puisque des sites du Nord de l'Italie, hollandais et britanniques ont livré des sillons d'araire calés chronologiquement dès la fin du IV^e millénaire et plusieurs sites datés entre 3000 et 2500 cal. BC et ce, jusque dans l'archipel des Orcades, au nord de l'Ecosse.

Des témoins directs de la traction animale

Les traces d'utilisation d'araires apparaissent en Europe occidentale vers le milieu du IV^e millénaire av. n. è. (Sherratt, 2006). « Les premiers témoignages de la roue, de l'araire et de la traction par des paires d'animaux interviennent [...] entre 3500 et 3300 av. J.-C. dans un vaste territoire qui s'étend des Alpes à la Baltique et de la Grande-Bretagne au Caucase du nord » (Sherratt, 2006, p. 337-338). Il s'agit donc d'une véritable mutation dans l'économie agropastorale avec l'introduction de nouvelles techniques (araire, joug, roue, travois et char), le recours à de nouveaux animaux domestiques (le cheval, pas avant la fin du III^e millénaire), l'élargissement du registre des plantes cultivées (Guilaine, 1991) et la mise en place de véritables chemins qui faciliteront les déplacements. En Grande-Bretagne, le cheval semble être réintroduit à partir du Campaniforme / Bronze ancien (Serjeantson, 2011) alors qu'à l'heure actuelle il n'est reconnu en Bretagne qu'à partir du Bronze final où un bourgeon dentaire a été mis au jour dans une petite poche coquillière sur l'île de Balanec datée de 2860 ± 25 (UBA-16237), soit 1120-920 cal. BC (Stéphan *et al.*, 2013).

L'araire est un outil aratoire composite composé d'un joug et d'un timon tracté par une paire de bœufs et guidé par le laboureur. La partie active, le soc, peut-être en bois, en pierre ou en métal, selon les périodes ou les régions. Lors de l'utilisation, le soc s'enfonce dans la terre et la rejette de part et d'autre d'un sillon la terre de manière symétrique. L'araire sert essentiellement à tracer des raies avant l'ensemencement. L'utilisation d'un araire a des conséquences importantes sur la gestion du troupeau puisqu'il va falloir « garder des animaux de traits spécialisés et coûteux (des bœufs) qui nécessitaient du temps pour leur apprentissage et qui devaient être nourris avec des céréales durant la saison des labours » (Sherratt, 2006, p. 346). S'agissant d'un des exemplaires les plus anciens d'Europe, il nous semble important de mentionner le joug découvert lors des fouilles du site d'habitat de Bleiche 3 à Arbon (Thurgovie, Suisse), près du lac de Constance, et daté par dendrochronologie entre 3384 et 3370 av. n. è. car ce témoignage implique aussi l'existence de la traction animale dès cette date (Deschler-Erb *et al.*, 2006).

³ Au moment où nous bouclons ce rapport, S. van Willingen *et al.* (2024) vient de faire paraître un article qui fait remonter les premières traces d'araire dans les Alpes au début du V^e millénaire, ce qui nécessitera de repenser « the Secondary Products Revolution model ».

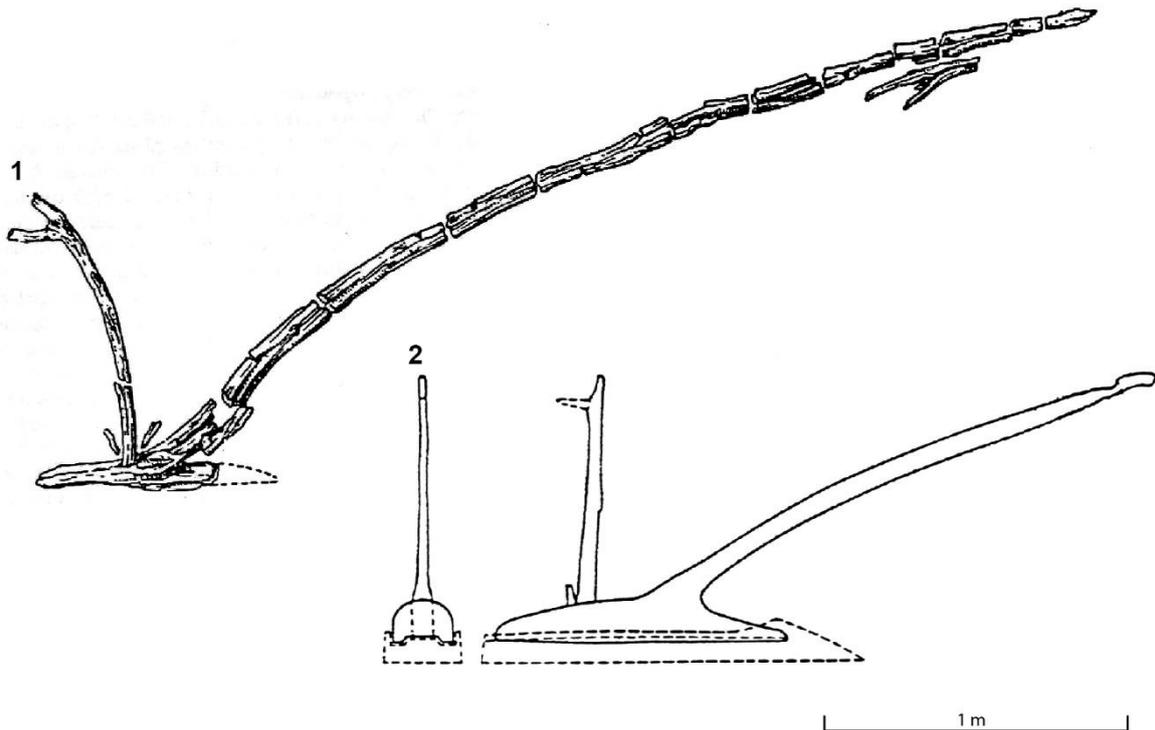


Fig. 66 – Araires dentals de l'âge du Bronze ancien. N° 1 : Walle, Allemagne, toutes deux datées du Bronze ancien (d'après Overbeck, 1950) ; n° 2 : Lavagnone, lago di Garda, Brescia, Italie (d'après Perini, 1983).

Des fragments d'araire dentals (*crook ards*) sont connus dès le milieu du III^e millénaire en Allemagne (Walle) et en Bulgarie (Ezerovo) mais l'exemplaire le plus complet, celui de Lavagnone (lago di Garda, Brescia) associé à un joug qui se trouvait dans le même niveau d'occupation appartiennent à la culture de Polada, soit le Bronze ancien du Nord de l'Italie (Tegtmeier, 1993 ; TegMarzatico, 2006 ; Sherratt, 2006 ; **Fig. 66**). Les données dendrochronologiques et la stratigraphie placent ces deux outils dans une fourchette entre 2048 et 2010 av. n. è. (Marzatico, 2006). Cet araire dental, d'une longueur de 2,20 m, a entièrement été réalisé en chêne alors que le joug a été façonné dans du hêtre. Le dental de l'araire présente deux rainures parallèles sur sa partie inférieure qui permettent de l'équiper d'une lame interchangeable (Marzatico, 2006). Ce type d'araire était bien adapté à des sols légers, à petits cailloutis. L'utilisation de cet outil se poursuit globalement en Europe occidentale jusqu'au Moyen Âge où il sera peu à peu remplacé par la charrue mais reste utilisé jusqu'à nos jours dans certains contextes agricoles particuliers comme certaines zones rocailleuses du bassin méditerranéen en particulier (Anderson, 2007). Son utilisation est toujours bien active dans certaines zones du Maghreb, d'Afrique de l'Est, de l'Inde, du Bhoutan ou de Chine (**Fig. 67**).



Fig. 67 – Quelques exemples d’utilisation de l’araire de nos jours. En haut à gauche, Tigray, Ethiopie, [Flickr.com](https://www.flickr.com/photos/14811170@N00/14811170/) ; en haut à droite, Umariya district, Madhya Pradesh, India, [Wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Umariya_district,_Madhya_Pradesh,_India_01.jpg) ; en bas à gauche, Umariya district, Madhya Pradesh, India, [Wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Umariya_district,_Madhya_Pradesh,_India_02.jpg) ; en bas à droite, Dordogne, France, [Espritdepays.com](https://www.espritdepays.com/).

Les socs d’araires attestés et découverts en contexte archéologique bien daté sont en revanche assez rares, ce qui pourrait conduire à envisager que le soc était également en bois (Pétrequin et Pétrequin, 2021) ou qu’il existait une grande variabilité dans la forme des socs selon les traditions techniques et les terrains travaillés (Procopiou *et al.*, 2019). À titre d’exemple, des socs d’araires en pierre bien documentés existent dans le Bronze ancien en Syrie (Castel, 2016) : ils sont de forme triangulaire aplaties et présentent un tenon ou pédoncule dégagé par des encoches pour faciliter l’emmanchement (**Fig. 68**). Ces outils présentent sur une face un fort émoussé en biseau des tranchants associé à des stries dans l’axe de la pièce au niveau de la pointe et plus obliques à mesure que l’on s’éloigne de cette dernière. Sur l’autre face, seule la pointe est affectée par l’usure (émoussé et stries longitudinales ; *ibid.*). En se basant sur ces socs d’araires syrien du Bronze ancien, une expérimentation grandeur nature de travail à l’araire a été réalisée en Tunisie et a démontré l’efficacité de ces socs d’araires en pierre (Procopiou *et al.*, 2019).

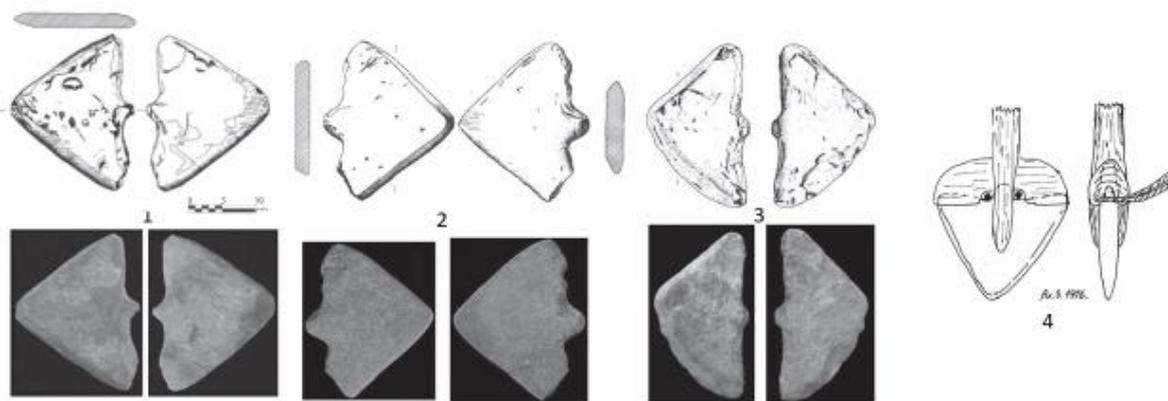


Fig. 68 – Socs d’araire en pierre. N° 1 à 3 : Socs d’araire du site Tell Al-Rawdan, Bronze ancien IVA ou IVB, soit 2^e moitié du III^e millénaire, Syrie (d’après Castel, 2016) ; n° 4 : Restitution du système d’attache employé pour fixer la tête d’araire à son emmanchement (d’après Steensberg, 1977).

Pour ce qui est de l’Europe de l’Ouest, des possibles socs d’araire sont régulièrement mentionnées dans la littérature. En Bretagne, par exemple, C.-T. Le Roux (1999, p. 155) mentionne une lourde ébauche de hache en métadolérite de type A découverte à la Butte aux Pierres à Saint-Joachim (Loire-Atlantique). Elle présente des traces d’usures et un tranchant mousse très esquillé ; d’après ce chercheur, elle pourrait avoir été utilisée comme soc d’araire. Dans les Orcades et les Shetland (Écosse), des dizaines de socs d’araire en pierre, généralement fusiformes, sont mentionnées mais ont été recueillis pour la plupart lors de ramassages de surface ; quelques-uns proviennent de contextes du I^{er} millénaire av. n. è. (Rees, *in* Hedges, 1979). Certaines de ces pièces présentent des encoches latérales (Rees, 1978). Les traces d’usure correspondent à des émoussés et des stries qui peuvent s’étendre de 2 à 10 cm sur la face supérieure. En l’absence de contexte et d’études tracéologiques, il nous semble difficile de les conserver comme preuves de travail à l’araire préhistorique. Récemment, un autre possible soc d’araire a été découverte au sein d’une fosse dépotoir bien calée dans le Bronze final (¹⁴C et céramiques) à Chens-sur-Léman (Haute-Savoie ; Cousseran-Néré *et al.*, 2017). De forme losangique avec deux encoches latérales peu marquées (22,1 x 12,8 x 2,8 cm ; 890 g.), l’objet peut évoquer un soc d’araire mais il ne présente aucune trace d’usure macroscopique, ce qui ne permet pas de confirmer sa fonction.

Les scènes de labours et les représentations d’araire

En Allemagne, quelques orthostates d’allées couvertes (*gallery graves*) de la Wartberg Culture (proche de la TRBK) comme Warburg I (Kreis Höxter, Westphalie) et Züschen I (Kassen, Hesse) présentent des gravures où l’araire est représenté seul ou associé à deux bucranes parfois relié par un symbole interprété comme un joug (Anati et Gomes, 2013). Ces dernières représentations seraient datées autour du milieu du IV^e millénaire. De nombreuses figurations gravées sur des parois rocheuses comme sur des blocs (d’effondrement, monolithes, stèles) montrent des scènes de labour à l’araire que ce soit au Mont Bego dans les Alpes-Maritimes (Huet, 2012) ou dans le Valcamonica en Lombardie (Fedele, 2013). D’après T. Huet (2012, p.



1. Borno 1 ; 2. Ossimo 7 ; 3. Ossimo 8 (d'après Fedele, 2013)

Fig. 69 – Représentations de scènes de labour à l'araire dans le Valcamonica, Lombardie, Nord de l'Italie au IIIe millénaire (d'après Fedele, 2013).

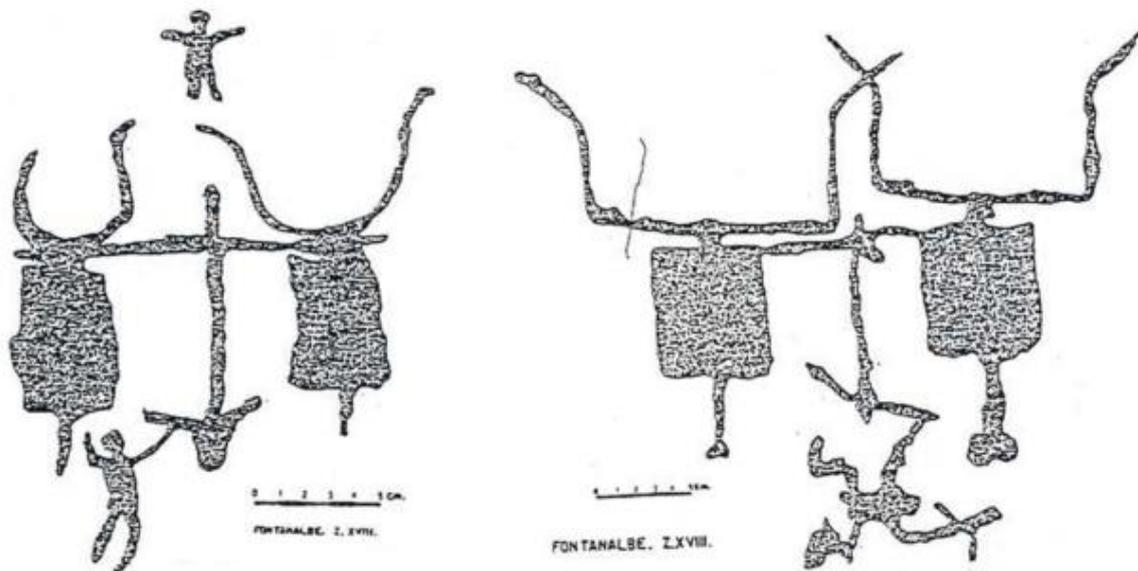


Fig. 70 – Représentations de scènes de labours à Fontanalbe, Mont Bego, Tende, Alpes-Maritimes (d'après Pellegrini, 1994).

310), ces représentations de corniformes attelés du Mont Bego pourraient avoir été réalisées entre 4000 et 3000 cal. BC alors que F. Fedele (2013) place les exemples des Alpes centrales entre 2900 et 2200 cal. BC. Très fréquemment, dans les Alpes centrales, un couple de bœufs tirant l'araire est représenté suivi par le laboureur qui tient parfois un manchon dans un style assez réaliste (**Fig. 69**) alors qu'au Mont Bego la paire de bœufs est souvent réduite à deux bucranes appariés très stylisés (Huet, 2012) ; ce qui n'est pas le cas sur les deux scènes de labours de Fontanalbe (Pellegrini, 1994 ; **Fig. 70**). En péninsule Ibérique, bucranes appariés tirant parfois un travois ou un charriot sont bien représentés mais les scènes de labours font

défaut et celle d'Escoural (Montemor-o-Novo) n'emporte pas notre adhésion (Anati et Gomes, 2013, p. 141). Plus tardivement (à partir du II^e millénaire av. n. è. pour les plus anciennes), dans le Sud de la Suède, quelques scènes de labours ont également été gravées sur des affleurements rocheux (Anati et Gomes, 2013).

Les traces d'araire dans le Nord-Ouest de l'Europe

Introduction

La découverte de sillons d'araire sur des sites archéologiques n'est pas un fait récent dans l'Ouest de l'Europe et la bibliographie sur le sujet est pléthorique. Toutefois, ces traces fragiles ne sont pas réparties uniformément (**Fig. 71 et Tabl. 7**) et certaines régions sont bien mieux dotées que d'autres. Leur conservation « dépend de la fossilisation d'un ancien sol cultivé, soit par sédimentation naturelle rapide (par exemple les dunes), soit plus souvent par l'édification d'un tumulus funéraire en terre » (Sherratt, 2006, p. 332), le Danemark en possède de nombreux exemples (Thrane, 1989). D'autres très beaux exemples de traces aratoires sont conservées sous les dunes (Mikkelsen *et al.*, 2007). Pour les Pays-Bas, Louwe Kooijmans (2006) précise que dans certaines conditions, il s'agit d'une couverture d'argile déposée suite à la remontée du niveau de la mer. En Campanie (Sud de l'Italie), les traces d'araire voire de passages de charriot peuvent être fossilisées par un apport de cendres volcaniques liées à une éruption (Vanzetti *et al.*, 2019). En ce domaine, la façade atlantique de l'Europe, en particulier les Pays-Bas et la Grande-Bretagne, est particulièrement bien dotée en sites renseignant sur ces pratiques agricoles anciennes. Plusieurs catégories de sites sont représentées, des vieux-sols piégés sous des monuments souvent funéraires (mais parfois des habitations), des traces de sillons affleurant sur des tourbières littorales, des niveaux de sols anciens piégés sous la dune. Plus rarement, ces traces de travail aratoire peuvent être associées à une occupation domestique contemporaine ; dans ce cas, les traces de labours apparaissent à faible distance de la limite des habitations comme à Noordwijk aux Pays-Bas (van der Velde, 2008) ou à Tormore sur l'île d'Arran en Écosse (Barber, 1997). Ces sillons d'araire peuvent se présenter sous la forme de lignes parallèles simples ou plus complexes, se croisant perpendiculairement ou obliquement, indiquant dans ce cas des passages répétés de l'outil et donc des changements d'axes dans le labour du champ. D'après A. Sherratt (2006, p. 342-343), « pour une bonne préparation de la terre, il fallait ou bien pratiquer des labours croisés (comme le montrent les traces de sillons en Europe du Nord ou bien compléter le travail à la houe (comme on le voit sur les gravures rupestres alpines). » De son côté, P. Anderson (2007) rapporte qu'à l'heure actuelle en Tunisie l'araire sert à labourer la terre, à recouvrir les semences, à enfouir les engrais et à désherber les parcelles. Elle précise également le rôle du labour croisé : « Le labour des champs en pente consiste à faire des raies par une action de va-et-vient, en orientant les raies perpendiculairement à la pente. Les semis à la volée interviennent quelques jours après et, lors du recouvrement des semences, l'araire se déplace cette fois-ci selon un angle d'environ 45° par rapport aux labours précédents, de façon à effectuer un labour légèrement croisé, tout en évitant de travailler selon la pente maximale » (Anderson, 2007, p. 252).

Afin de se faire une meilleure idée de la répartition et de la diffusion du travail à l'araire dans le Nord-Ouest de l'Europe tant au Néolithique qu'à l'âge du Bronze, nous avons dépouillé la bibliographie pour une partie des pays concernés (France, Grande-Bretagne, Irlande, Belgique, Luxembourg, Pays-Bas, Suisse). Pour l'heure, nous n'avons pas recensés de traces d'araire antérieure à l'âge du Fer en Irlande, en Belgique ou au Luxembourg.

En France

Sur la façade atlantique de la France, ce sont exclusivement des traces visibles sur des plaques de tourbes affleurant sur l'estran lors de démaigrissements de plage ou suite à des érosions de la dune lors de tempêtes qui ont été repérées jusqu'alors. Bien que parfois visibles sur des surfaces de plusieurs dizaines de m², le temps de l'observation se limite bien souvent à celui de la marée. Quoique relativement bien documentées, elles n'offrent qu'une chronologie relative, mais trois sites pourraient appartenir au Campaniforme ou à l'âge du Bronze ancien (si les dunes qui leur sont postérieures se sont mises en place rapidement) puisque du matériel diagnostic campaniforme a été recueilli à la surface ou dans les couches limono-sableuses entaillées par les sillons (Large, 2012 ; **Fig. 71**). En comparaison, la Bretagne fait figure de parent pauvre puisque seul le site du Petit Rohu (Saint-Pierre-Quiberon, Morbihan) a livré à ce jour de telles traces sur l'estran. On y observe à la surface de deux plaques de tourbes discontinues des sillons de labours parallèles en partie croisés ainsi que des empreintes de divers bovinés et de suidés (Cassen *et al.*, 2010). Outre des pratiques agraires anciennes qui nous paraissent les plus probables, S. Cassen évoque la possibilité de récoltes de sablons « en vue de leur lixiviation pour obtenir une saumure propre à être chauffée et permettre ainsi la cristallisation du sel marin » (Cassen *et al.*, 2010, p. 67). Toutefois, l'intérêt d'entailler la tourbe pour récupérer des sablons reste peu évident. Dans l'intérieur des terres et pour le début du Second âge du Fer, le site de Paule (Côtes-d'Armor) a livré quelques traces de sillons d'araire parallèles (Menez et Arramond, 1997). En dehors de ces quelques contextes de la France atlantique, les traces d'araire anciennes (antérieures à l'âge du Fer) sont peu ou mal documentées ; en Alsace, il est fait mention de traces d'araire qui dateraient de l'âge du Bronze sur deux sites (Gebhardt et Langohr, 2015 ; Schneider *et al.*, 2015).

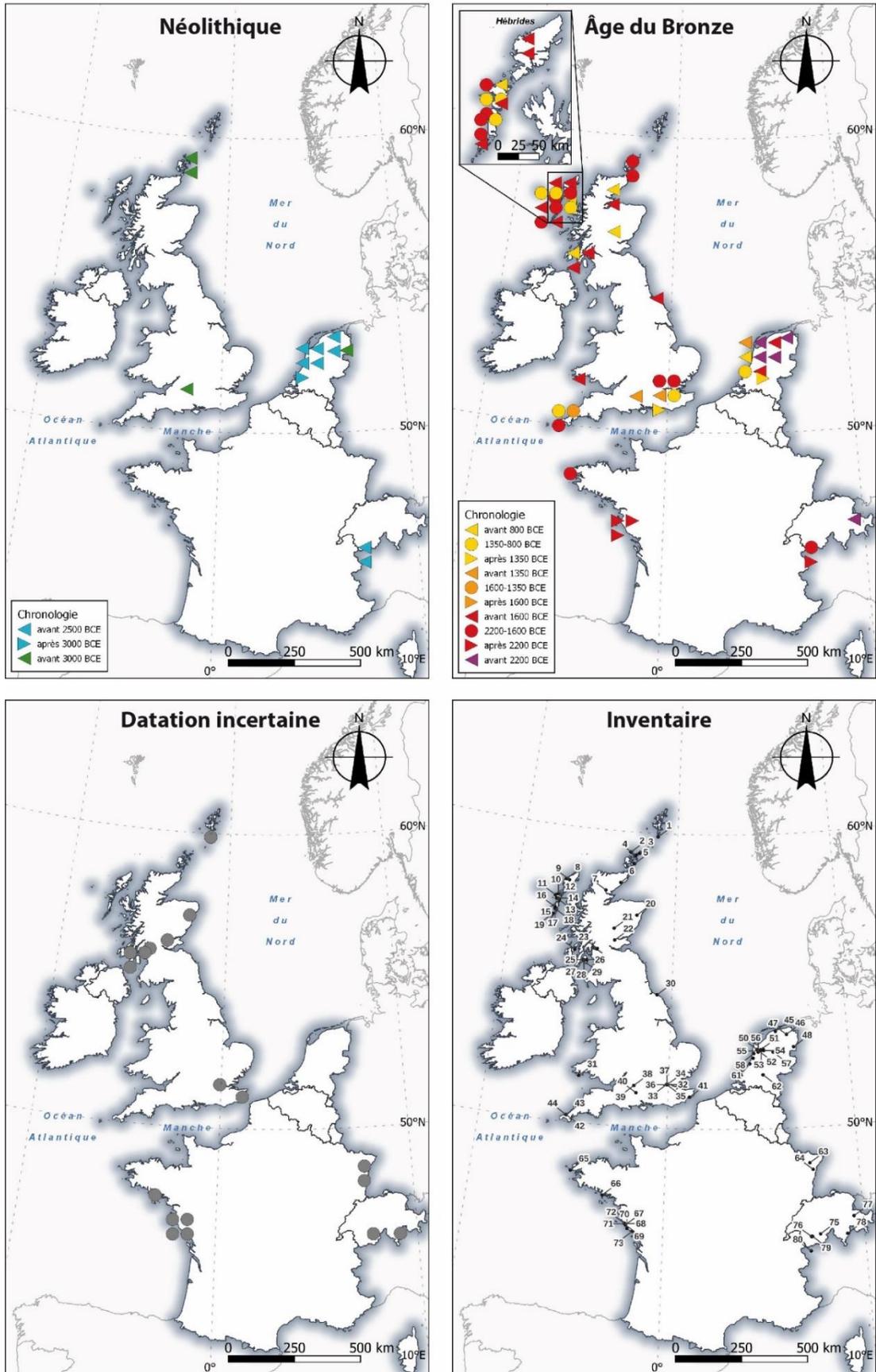


Fig. 71 – Carte de distribution des traces d’araire du Néolithique et de l’âge du Bronze dans le Nord-Ouest de l’Europe (SIG C. Nicolas).

N°	Site	Chronologie	Référence bibliographique
1	Sumburgh, Shetland, Écosse	incertaine	Brophy et Wright, 2021
2	Links of Nottland Phase 7, Orcades, Écosse	2200-1600 BCE	Clarke <i>et al.</i> , 2016
3	Tofts Ness, Orkney, Écosse	> 3000 BCE	Guttman <i>et al.</i> , 2004
4	Pool, Sanday, Orkney, Écosse	> 3000 BCE	Guttman, 2005 ; Brophy et Wright, 2021
5	Skaill, Deerness, Orkney, Écosse	2200-1600 BCE	Buteux, 1997
6	Halmie, Highland, Écosse	> 800 BCE	Morrison et Pollard, 1994
7	Allt na Fearn Mor, Highland, Écosse	> 1600 BCE	McCullagh et Tipping, 1998
8	Cnip, Uig, Isle of Lewis, Écosse	> 1600 BCE	Close-Brooks 1995
9	Calanais, Isle of Lewis, Écosse	> 1600 BCE	Ashmore, 2016
10	Udal, North Uist, Écosse	2200-1600 BCE	Smith 2018
11	Balelone, North Uist, Écosse	> 800 BCE	James et Strong, 2003
12	Baleshare couche 18, North Uist, Écosse	1350-800 BCE	
13	Baleshare couche 23, North Uist, Écosse	1350-800 BCE	James et Duffy, 2003
14	Baleshare couche 22, North Uist, Écosse	2200-1600 BCE	
15	Rosinish, Benbecula, Écosse	> 1600 BCE	Shepherd et Tuckwell, 1979 ; Shepherd, 1981
16	Sligeanach, Cill Donnain, South Uist, Écosse	2200-1600 BCE	Sharples, 2012
17	Cladh Hallan Phase 5, South Uist, Écosse	1350-800 BCE	
18	Cladh Hallan Phase 1, South Uist, Écosse	2200-1600 BCE	Parker Pearson <i>et al.</i> , 2021
19	Allasdale Dunes, Barra, Hébrides, Écosse	> 1600 BCE	Wessex Archaeology, 2008
20	Wester Hatton, Aberdeenshire, Écosse	incertaine	Suddaby, 1995
21	Carn Dubh, Perth and Kinross, Écosse	> 800 BCE	Rideout, 1995
22	Wellhill, Perth & Kinross, Écosse	incertaine	Brophy et Wright, 2021
23	Alexandria, West Dunbartonshire, Écosse	incertaine	Suddaby, 2012
24	Cul a' Bhaile, Jura, Écosse	> 800 BCE	Stevenson, 1984
25	Arran WBH, Arran, Écosse	incertaine	Brophy et Wright, 2021
26	Machrie Moor North, Arran, Écosse	incertaine	Barber, 1997
27	Arran CTS1, Arran, Écosse	incertaine	Brophy et Wright, 2021
28	Machrie Moor 1 and 11, Arran, Écosse	> 1600 BCE	Haggarty, 1991
29	Tormore, Arran, Écosse	> 1600 BCE	Barber, 1997
30	Street House, Loftus, Cleveland, Yorkshire, Angleterre	> 1600 BCE	Vyner, 1988
31	Stackpole Warren, Dyfed, Pays de Galles	> 1600 BCE	Benson <i>et al.</i> , 1990
32	Hopton Street, Southwark, Angleterre	2200-1600 BCE	Ridgeway, 1999
33	Holland Street, Bankside, Southwark	2200-1600 BCE	Francis et Saxby, 2019
34	Lafone Street, Southwark, Angleterre	> 1350 BCE	Bates et Minkin, 1999
35	Wolseley street, Bermondsey, Angleterre	incertaine	Drummond-Murray <i>et al.</i> 1996
36	Tanner Street, Bermondsey, Angleterre	1350-800 BCE	Leary <i>et al.</i> , 2011
37	Phoenix Wharf, Bermondsey, Angleterre	< 1350 BCE	Drummond-Murray <i>et al.</i> 1996 ; MacPhail <i>et al.</i> , 1990
38		< 2500 BCE	
39	South Street, Avebury, Wiltshire, Angleterre	> 3000 BCE	Ashbee <i>et al.</i> , 1979
40	Amesbury G71, Wiltshire, Angleterre	> 1350 BCE	Christie, 1967
41	Holywell Coombe, Folkestone, Kent, Angleterre	incertaine	Preece et Bridgland, 1999
42	Gwithian, Cornwall, Angleterre - Layer 3	1350-800 BCE	
43	Gwithian, Cornwall, Angleterre - Layer 5	1600-1350 BCE	Nowakowski <i>et al.</i> , 2006 ; Nowakowski, 2009
44	Gwithian, Cornwall, Angleterre - Layer 7	2200-1600 BCE	
45	Bornwird, Westdongeradeel, Frise, Pays-Bas	> 2500 BCE	Drenth et Lanting, 1997 ; Kooijmans, 2006
46	Academic Hospital, Groningen, Oostersingel, Pays-Bas	> 2200 BCE	Kooijmans, 2006
47	Groningen, Winschoterdiep, Oosterpoort, Pays-Bas	> 2500 BCE	
48	Emmerhout, Emmen, Drenthe Pays-Bas	> 3000 BCE	Drenth et Lanting, 1997 ; Kooijmans, 2006
49	Andijk, Frise occidentale, Pays-Bas	> 1350 BCE	Van Zijverden, 2017
50	Zeewijk, Nieuwe-Niedorp, Noord-Holland, Pays-Bas	> 2500 BCE	Theunissen <i>et al.</i> , 2014 ; Drenth et Lanting, 1997
51	OostwoodC41:C53, Frise occidentale, Pays-Bas	> 2200 BCE	Kooijmans, 2006
52	Portelwoid, Opmeer, Noord-Holland, Pays-Bas	> 2500 BCE	Drenth et Lanting, 1997
53	Noorderboekert, Frise occidentale, Pays-Bas	> 1600 BCE	
54	Medenblik-Schepenwijk, Frise occidentale, Pays-Bas	> 800 BCE	Van Zijverden, 2017
55	Zandwerven, Opmeer, Noord-Holland, Pays-Bas	> 2500 BCE	Drenth et Lanting, 1997 ; Kooijmans, 2006
56	De Veken, Noorder-Koggenland, Noord-Holland, Pays-Bas	> 2500 BCE	Drenth et Lanting, 1997
57	P14, Noordoostpolder, Pays-Bas	> 2200 BCE	Drenth et Lanting, 1997 ; Kooijmans, 2006
58	Craenenbroeck, Heiloo, Noord-Holland, Pays-Bas	> 2200 BCE	de Koning, Drenth, 2018
59	Het Geest, Velsbroek, Noord-Holland, Pays-Bas	1350-800 BCE	Fokkens, 2005
60	Velsbroekpolder, Westerbroek, Velsen, Noord-Holland, Pays-Bas	< 3000 BCE	Drenth et Lanting, 1997
61	Bronsgeest, Noordwijk, Zuid-Holland	> 1600 BCE	Van der Velde, 2008
62	Eigenblok, Rumpst, Gelderland, Pays-Pays	< 1350 BCE	Jongste, 2008
63	Gotesheim, Bas-Rhin, France	incertaine	Gebhart et Langohr, 2015
64	Entzheim-Geispolsheim, Bas-Rhin, France	incertaine	Schneider <i>et al.</i> , 2015
65	Porz ar Puñs, Beniguet, Bretagne, France	2200-1600 BCE	
66	Petit Rohu, Saint-Pierre-Quiberon, Morbihan, France	incertaine	Cassen <i>et al.</i> 2010
67	Le Marais Girard – La Normandelière à Brétignolles-sur-Mer, Vendée, France	< 2200 BCE	
68	La Roche Biron, Le Grand Rocher à Brétignolles-sur-Mer, Vendée, France	< 2200 BCE	
69	Le Petit Rocher à Brétignolles-sur-Mer, Vendée, France	< 2200 BCE	
70	La plage des Sables-d'Olonne, Vendée, France	incertaine	Large, 2012
71	La Sauzaie point C à Brétignolles-sur-Mer, France	incertaine	
72	Rive sud de l'ancien estuaire du Jaunay, Roche Biron, Vendée, France	incertaine	
73	La plage du Rocher à Longeville-sur-Mer, Vendée, France	incertaine	
74	La Lède du Gulp, Grayan-et-l'Hôpital, Gironde		Roussot-Larroque, 2001
75	Rarogne, Heidnisch-Bühl, Valais, Suisse	incertaine	Gallay, 1983
76	Petit-Chasseur, Sion, Valais, Suisse	2200-1600 BCE	
77	Coire, Welschdörfli, Grisons, Suisse	> 2200 BCE	Gallay, 1983
78	Castaneda, Grisons, Suisse	incertaine	
79	Pranoë, Bramois, Sion, Valais, Suisse	> 2500 BCE	Mariéthoz et Moret, 2004
80	Saint-Martin-de-Corléans, Aoste, Italie	> 2500 BCE	
		< 2200 BCE	Gallay, 1983

Tabl. 7 – Inventaire des traces d'aire anciennes dans le Nord-Ouest de l'Europe.

En Grande-Bretagne

En Grande-Bretagne, les traces d'araire préhistoriques sont nombreuses et ont été mises en évidence dès les années 1960 (Megaw *et al.*, 1961), alertant tôt nos collègues d'outre-Manche sur ce type de vestiges (Fowler et Evans, 1967). Les plus anciennes traces, sous forme de sillons orthogonaux (E-O et N-S), connues sont sans nul doute celles scellées sous le tertre d'un *long barrow* à South Street (Avebury, Wiltshire), qui mesurait encore 15 à 50 cm de hauteur lors de la fouille (Ashbee *et al.*, 1979 ; **Fig. 71** et **Fig. 72**). Deux datations radiocarbone peu précises sur des matières dures animales (*Bos* sp., *Cervus elaphus*) découvertes au fond des fossés latéraux placent l'érection de ce monument dans le IV^e millénaire av. n. è. : 4700 ± 135 BP (BM-357) et 4620 ± 140 (BM-358a), soit 3769-2931 cal BCE. Cependant, la plupart de ces monuments étant antérieurs à 3500 cal BCE (Darvill, 2016), il est possible que ces traces remontent à la première moitié du IV^e millénaire av. n. è. Deux sites des Orcades (Écosse) livrent de possibles indices de travail aratoire vers la fin du IV^e millénaire. À Toft Ness, de possibles traces d'araire ont été observées dans un sol daté par le radiocarbone à 4480 ± 70 BP (GU-2210), soit 3364-2929 cal BCE (Guttmann, 2004), tandis qu'à Pool (Sanday), des traces d'araire seraient recouvertes par un dépotoir *Grooved Ware* (Néolithique final), qui débiterait d'après un modèle bayésien des datations ¹⁴C entre 3210–2935 cal BCE (Guttmann, 2005 ; MacSween *et al.*, 2015). Les traces d'araire se multiplient à partir de la fin du III^e millénaire (**Fig. 71**). Sur le site de South Street mentionné plus haut, d'autres traces d'araire orthogonales avec la même orientation (E-O et N-S) ont été mises au jour au sud-est du monument (**Fig. 72**). Ce second groupe de sillons paraît recouper l'extrémité du fossé méridional du *long barrow* et se trouve au même niveau qu'une couche contenant du mobilier campaniforme (gobelet AOC, pointes de flèches). Toutefois, il s'agit là d'un *terminus post quem* (Ashbee *et al.*, 1979). Les vestiges de sillons scellés par des monuments funéraires du Bronze ancien, cairn ou tumulus, sont assez rares (Christie, 1967 ; Vyner, 1988 ; McCullagh et Tipping, 1998). En revanche, les sillons d'araire protégés par la mise en place des dunes sont bien plus fréquents, en particulier dans les Hébrides (**Fig. 71**).

À Udal (île de North Uist), un niveau de traces croisées d'araire est conservé dans la dune entre un habitat du Néolithique final et un monument funéraire du Bronze ancien qui les recouvre partiellement. Le modèle bayésien des datations radiocarbone placent ce niveau entre 2450/2295 et 2270/1925 cal BCE (Smith, 2018). D'autres séquences dunaires des Hébrides, couplées à avec des datations radiocarbone placent des traces d'araire au Bronze ancien comme à Calanais et à Cnip sur l'île de Lewis (Close-Brooks 1995 ; Ashmore, 2016), à Baleshare sur l'île de North Uist (James et Duffy, 2003) ou à Cladh Hallan et à Cill Donain sur l'île de South Uist (Sharples, 2012 ; Parker Pearson *et al.*, 2021). Plusieurs sondages dans la dune de Rosinish sur l'île de Benbecula ont permis de mettre en évidence deux niveaux de traces croisées d'araire, l'un, dans un dépotoir coquillier s'étendant sur 330 m² et, l'autre, dans un niveau sous-jacent (**Fig. 73, n° 1**). Le dépotoir contenait des tessons *Beaker* ; tandis que les deux dates ¹⁴C obtenues sur des patelles peuvent être entachées d'un effet-réservoir. Toutefois, la stratigraphie de Rosinish n'est pas sans rappeler la séquence observée à Porz ar Puñs. Un échantillon de 170 graines suggère que l'orge nue était principalement cultivée (95,3 %) et, dans une proportion

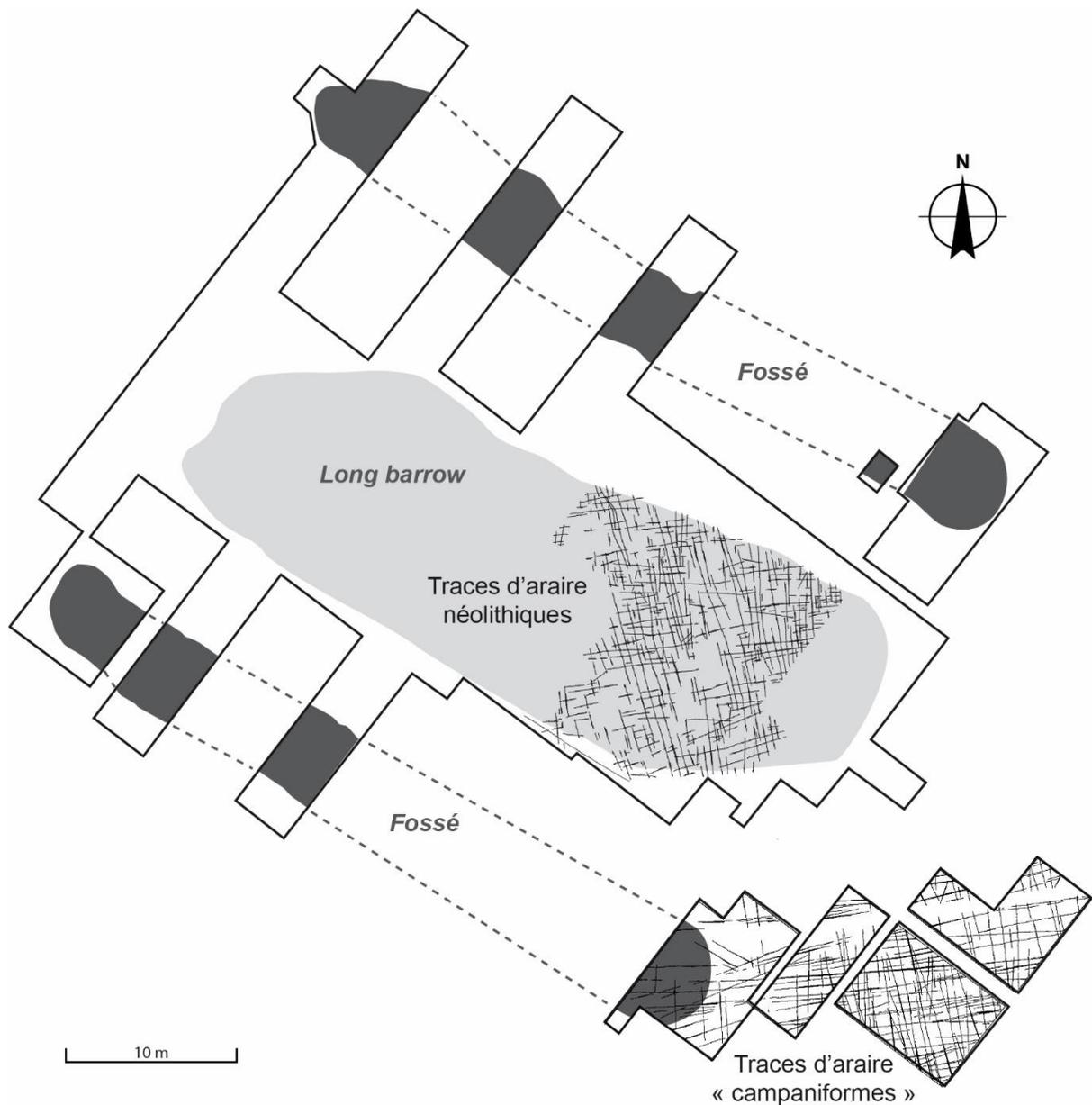


Fig. 72 – Traces d'aire néolithiques et « campaniformes » sur le site de South Street, Beckhampton, Wiltshire (d'après Ashbee et al., 1979).

nettement inférieure, le blé amidonnier (2,9 %) et l'orge vêtue (1,8 % ; Shepherd et Tuckwell, 1979 ; Shepherd, 1981). Enfin, ces traces se trouvent en périphérie d'une structure ovale en pierre, qui évoque le plan des habitations connues pour cette période (Pailler et Nicolas, 2019).

Ailleurs en Écosse, d'autres traces d'aire remontent au début du Bronze ancien comme à Links of Notliland (phase 7) dans les Orcades, où le modèle bayésien des datations radiocarbone les place entre 2200 et 1930 cal BCE (Clarke *et al.*, 2016). Toujours dans les Orcades, le site de Skaill, un paléosol, daté du Bronze ancien (3520 ± 70 BP, soit 2033-1635 cal BCE, OxA-

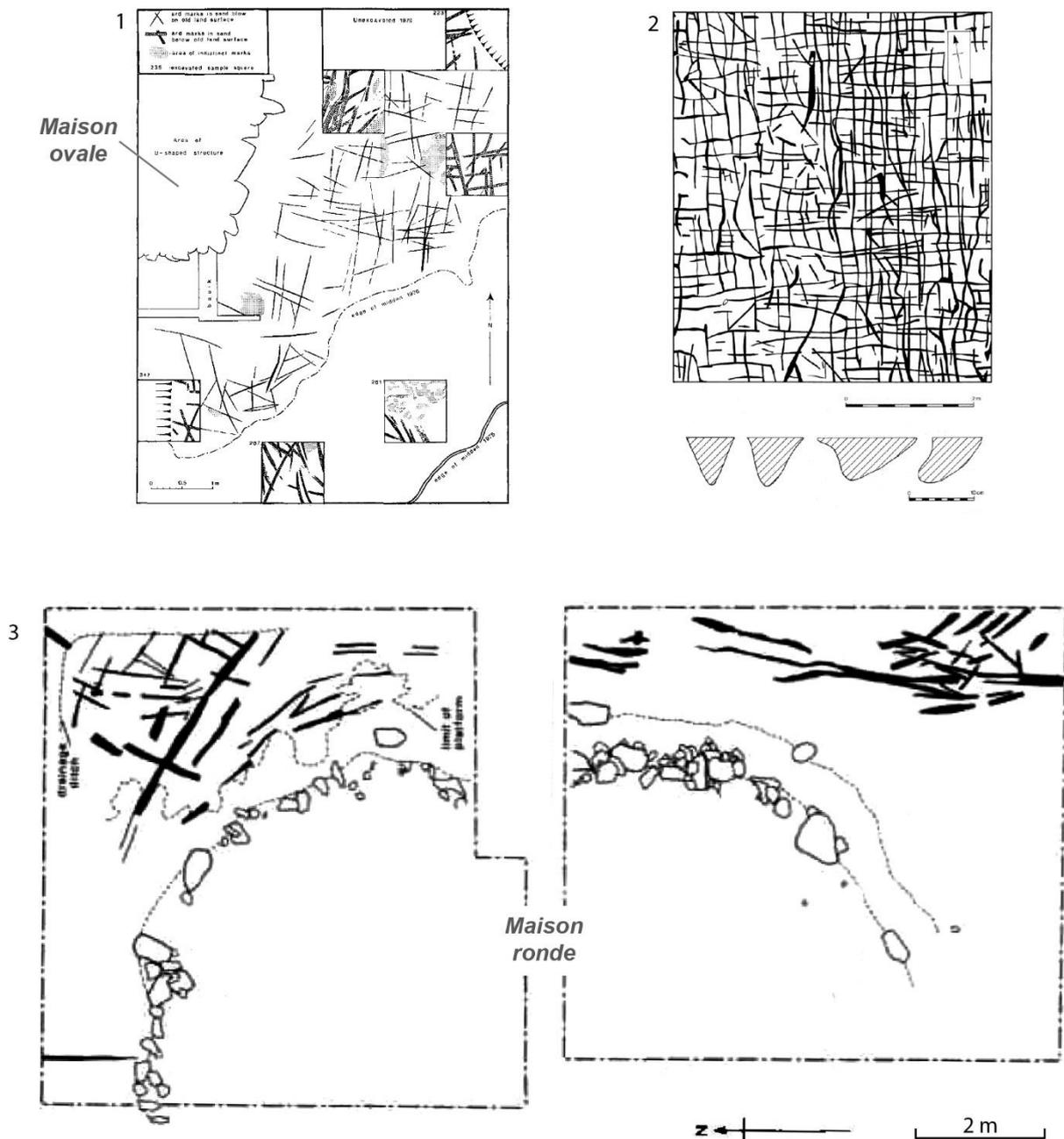


Fig. 73 – Quelques exemples de traces d’aire du Campaniforme / Bronze ancien en Écosse. N°1 : Rosinish, Benbecula (d’après Shepherd et Tuckwell, 1979) ; n° 2 : Skail, Orcades, (d’après Buteux, 1997) ; n° 3 : Tormore, île d’Arran (d’après Barber, 1997).

1716) et recouvert par la dune, a livré des traces d’aire entrecroisées sur une trentaine de m² (Buteux, 1997 ; **Fig. 73, n° 2**). Sur l’île d’Arran, deux sites (Machrie Moor et Tormore), présentent des sillons d’aire entrecroisés, scellés, pour le premier, sur plus de 800 m² par deux cercles de pierres construits après 2270-1930 cal BCE (3690 ± 50 BP, GU-2323 ; Haggarty, 1991 ; **Fig. 74**) et, pour le second, par une maison ronde en pierre datée entre 1970 et 1675 cal BCE (3485 ± 60 BP, GU-1176 ; Barber, 1997 ; **Fig. 73, n° 3**). Plus précisément à Tormore, une partie des traces d’aire paraît contourner la maison ronde, suggérant que ces labours se soient poursuivis pendant son occupation (*ibid.*)

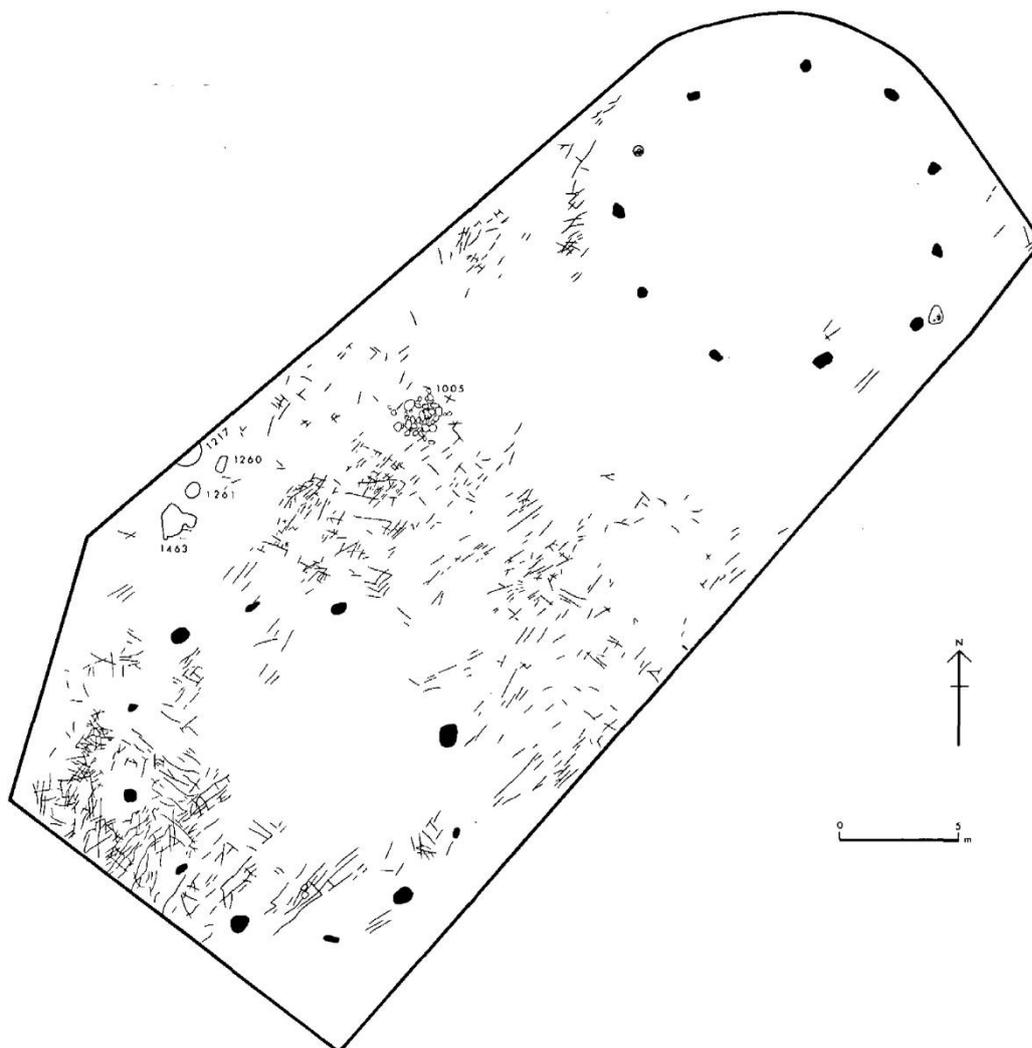


Fig. 74 – Site de Machrie Moor, île d’Arran, Écosse, où des traces d’araire sont antérieures à deux cercles de pierres du Bronze ancien (d’après Haggarty, 1991).

Dans le Sud de la Grande-Bretagne, d’autres traces d’araire scellés par les dunes sont connus, quoique moins nombreux. À Stackpole Warren dans le Sud du Pays de Galles, des traces d’araire parallèles ont été observés sous la dune dans un sol lœssique contenant de la céramique néolithique mais surtout du Bronze ancien (Benson *et al.*, 1990). Toutefois, le plus célèbre d’entre eux est sans nul doute celui de Gwithian en Cornouailles, qui présentent une série d’occupations de l’âge du Bronze interstratifiées dans la dune (Megaw *et al.*, 1961 ; Nowakowski 2007, 2009). À la base de la séquence, des traces d’araire dans le vieux-sol semblent associées à une maison ronde sur poteaux et tranchée de fondation, datable des alentours de 1800 cal BCE (couche 7). Quelques grains d’orge (*Hordeum* sp.) ont également été mis au jour dans ce niveau. Après un premier apport de sable éolien (couche 6), une occupation datée (¹⁴C) du Bronze moyen/final (c. 1500-1200 cal BCE ; couche 5) livre de nombreux sillons orthogonaux dans un sable brun organique, très resserrés, correspondant vraisemblablement à des épisodes répétés de labour à l’araire. Ces sillons ont été observés sur un total de 120 m² mais s’étendent vraisemblablement sur 1,5 hectares au sein d’un système parcellaire. Cette fois-ci, ce sont des grains de blé amidonnier (*Triticum* cf. *dicoccum*), qui ont

été observés. Après un nouvel épisode d'ensablement (couche 4), une occupation du Bronze final (c. 1200-900 cal BCE ; couche 3) comprend des maisons rondes, des dépotoirs, des sépultures, ainsi que des structures parcellaires reprenant la trame préalablement établie. Des traces d'araire mais aussi de houes sont observées à proximité des habitations, ainsi que des grains de blé amidonnier. Le tout est scellé par un nouvel épisode dunaire (couche 2). Les différents sols cultivés (couches 3, 5 et 7) ont une épaisseur de 20 cm en moyenne et leur analyse micromorphologique montrent qu'ils ont été engraisés variablement avec du matériel détritique (bois, coquilles, cendres, poteries, os), voire du fumier (Dev, 2018).

Enfin à Londres, sur la rive sud de la Tamise, plusieurs opérations d'archéologie préventive ont mis en évidence des traces d'araire en contexte alluvial. Observés sur des surfaces limitées (4 à 20 m²), ces sillons sont entrecroisés. Ils sont attribuables au Bronze ancien ou pré-Bronze moyen (Bates et Minkin, 1999 ; Ridgeway, 1999 ; Francis et Saxby, 2019) et au post-Bronze moyen ou Bronze final (Drummond-Murray *et al.*, 1996 ; Leary *et al.*, 2011)

Aux Pays-Bas

Une vingtaine de sites avec des traces d'araire ont pu être référencés à travers la bibliographie (Tegtmeier, 1993 ; Drenth et Lanting, 1997 ; Louwe Kooijmans, 2006 ; **tabl. 1**). On les trouve au nord du pays dans des dépôts éoliens sur les dunes côtières ou recouvertes par des sédiments marins sur les bordures basses des hauteurs sableuses pléistocènes. Dans l'ouest (cours inférieur de la Meuse et du Rhin), les traces d'araire sont piégées par des dépôts limoneux ou des tourbes (Louwe Kooijmans, 2006). Les plus anciennes traces sont rattachables à la culture des gobelets à col en entonnoir (TRBK) dans sa finale ou à la culture de Vlaardingen. En particulier sur le site de Emmerhout (Emmen, Drenthe), des sillons d'araire (200 m²) contiennent des tessons TRBK et sont recoupées par une fosse contenant de la poterie de cette culture et sont donc contemporaines ou antérieures à cette culture (Drenth et Lanting, 1997 ; Louwe Kooijmans, 2006). Plusieurs sites avec des traces d'araire se trouvent dans des contextes cordés ou post-cordés. En particulier à Zeewijk (Nieuwe-Niedorp, Noord-Holland), Portelwoid et Zandwerven (Opmeer, Noord-Holland), des traces d'araire sont situées sous des niveaux de la fin du Cordé et probablement contemporains de cette période (Drenth et Lanting, 1997). À Bornwird, des sillons croisés selon quatre directions ont observés sur 400 m² dans un niveau de terre arable contenant des tessons d'une phase finale du TRBK et cordés. Le tout est scellé par un niveau daté de 2572-2236 cal BC (3930 ± 50 BP, GRN5295 ; Drenth et Lanting, 1997 ; Louwe Kooijmans, 2006).

Pour la seconde moitié du III^e millénaire, des sillons d'araire avec plusieurs phases de labours ont été observés sur 100 m et seraient situées entre 2600 et 2000 av. n. è. sur la base de la stratigraphie et de la céramique (Drenth et Lanting, 1997 ; Louwe Kooijmans, 2006). À Oostwood (Frise occidentale), un niveau de labour à l'araire est attribué à la phase moyenne du Campaniforme sur la base de la céramique et recouvert par un tumulus (**Fig. 75 , n° 1**). Après l'édification de ce dernier, les traces d'araire semblent se poursuivre autour du tumulus (Van Giffen, 1961). Enfin, on peut mentionner pour le Bronze ancien le site de Bronsgeest à Noordwijk (Zuid-Holland), où des traces d'araire dans du sable et au milieu d'un système parcellaire délimité par des fossés paraissent associés à une maison en abside de l'âge du Bronze

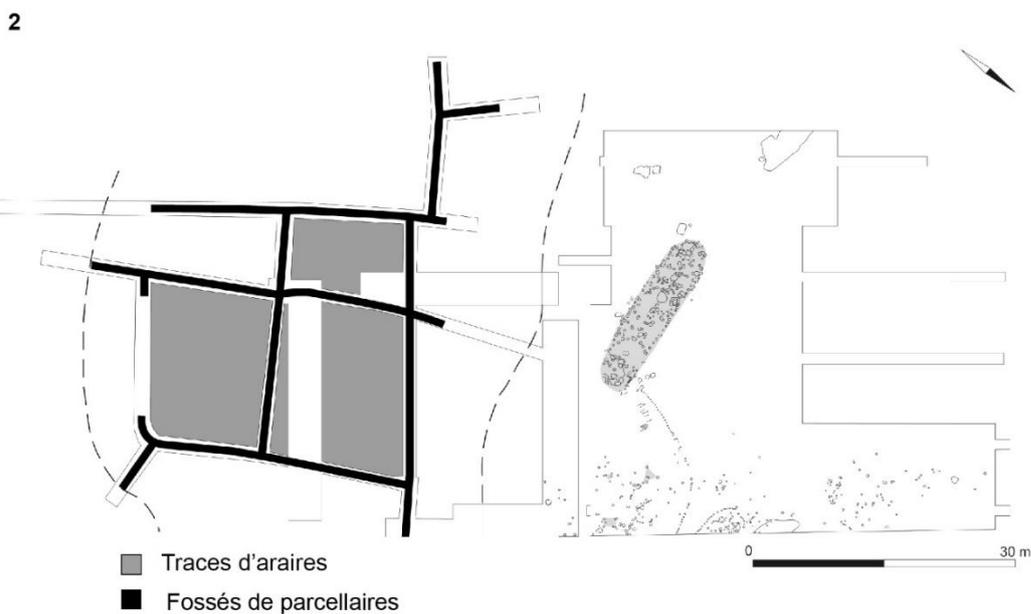


Fig. 75 – Exemples de traces d’aire aux Pays-Bas. 1. Oostwood, Frise occidentale, traces d’aire conservées à la surface d’un sol campaniforme et sous un tumulus de l’âge du Bronze moyen et possibles traces de labours postérieures à l’édification du monument (d’après van Giffen, 1962) ; 2. Bronsgeest à Noordwijk, Zuid-Holland, grande maison à double abside du Bronze ancien et champs labourés inclus dans un système parcellaire (van der Velde, 2008).

ancien (1980-1680 cal BC ; van der Velde, 2008 ; **Fig. 75 , n° 2**). L'un des fossés de parcelles est recouvert par un niveau de tourbes datés du Bronze moyen (1690–1430 cal BC), indiquant que ce réseau fossoyé et les traces d'araire sont antérieurs à cette période. En outre, des grains de froment (*Triticum aestivum*) y ont été mis au jour, impliquant vraisemblablement la fertilisation du sol sableux (*ibid.*).

En Suisse et dans le Val d'Aoste

Quelques sites avec des traces d'araire sont connus dans les Alpes centrales (Gallay, 1983). À Coire dans les Grisons, des sillons tracés à l'araire se situent sous un niveau du Bronze ancien et au-dessus d'un niveau de la fin du V^e millénaire (culture de Lutzengüetle ; *ibid.*). Toujours dans les Grisons, les sites de Castaneda-Pian del Remit et de Chur-Welschdörfli, ont livré des traces d'araire respectivement attribuables aux alentours de 3000 av. n. è. et à la première moitié du IV^e millénaire (Leonini, 2018). Sur le site mégalithique de Saint-Martin-de-Corléans (Val d'Aoste), plusieurs phases de labours ont été identifiés. La première, associée à des empreintes de bovidés, est antérieure au creusement d'une série de puits, datés de la fin du V^e millénaire av. n. è. D'autres ensembles de traces d'araire se trouvent dans les niveaux de l'âge du Bronze et du Fer (Gallay, 1983 ; Ferroni *et al.*, 2018 ; Pétrequin et Pétrequin, 2021). Sur le site similaire du Petit-Chasseur (Sion, Valais), de possibles traces d'araire parallèle ont été observés sur 2 m² et pourraient dater de la fin de l'âge du Bronze ancien (Bocksberger, 1978). Enfin sur le site de Bramois à Pranoé (Valais), des traces d'araire orthogonales ont été observées sous des niveaux datés du Campaniforme par le radiocarbone (Mariéthoz et Moret, 2004).

Synthèse

Pour le Nord-Ouest de l'Europe, c'est un total de 79 sites avec des traces d'araire anciennes qui a pu être recensé, dont 60 disposent d'au moins une borne chronologique. La plupart de ces traces anciennes sont conservées grâce à l'apport rapide de sables, qu'ils soient d'origines alluviale, marine ou éolienne. Seule une faible proportion de ces traces apparaissent scellées par des monuments funéraires, *a contrario* de ce que l'on connaît au Danemark (Thrane, 1989). Les premières traces d'araire sont connues dès le IV^e millénaire, tant sur le continent que dans les îles Britanniques. La rareté de ces découvertes anciennes (3500-3000 av. n. è.) pourrait suggérer que cette innovation technique majeure, le labour à l'araire, était réservé aux élites du moment, ce qui expliquerait également les représentations gravées de scènes de labours de la vallée des Merveilles et du Val Camonica (Pétrequin et Pétrequin, 2021).

Les découvertes de sillons d'araire se multiplient à partir du III^e millénaire. Cette généralisation de l'usage de l'araire semble être un peu plus précoce (dès la première moitié du III^e millénaire) aux Pays-Bas dans des contextes de la culture Cordé. Pour ce qui est de la Grande-Bretagne, la généralisation du travail à l'araire semble être initiée dans des contextes campaniformes/Bronze ancien. Toutefois, les contextes les mieux datés renvoient aux deux derniers siècles du III^e millénaire. Cette dynamique peut être mise en parallèle avec un regain de la céréaliculture Outre-Manche à partir de 2500 av. n. è. (Stevens et Fuller, 2012). Cette généralisation de l'araire paraît également correspondre à l'exploitation de nouvelles terres, à l'instar des dunes des îles

écossaises, fertilisées par des dépotoirs (Guttman *et al.*, 2004 ; Guttman, 2005 ; Guttman-Bond *et al.*, 2005). Les sillons d'araire sont bien souvent observés sur des surfaces réduites (< 20 m²). Toutefois quelques exemples montrent que ce sont des surfaces bien plus grandes qui étaient travaillées (jusqu'à l'hectare ; **Fig. 75 , n° 2**). Comme rappelé plus haut, l'intérêt de l'araire réside dans la capacité à travailler de plus grandes surfaces de terres mais cela nécessite un investissement lourd dans l'entretien d'une paire de bœufs (Sherratt, 2006). Dans plusieurs cas, l'espace cultivé à l'araire se trouve à proximité immédiate de maisons (**Fig. 73 et Fig. 75 , n° 2**), sans qu'il y ait de preuves formelles de contemporanéité entre les deux. Cela peut se comprendre par le fait qu'une occupation humaine va produire un volume de rejets organiques, déposés traditionnellement aux abords de l'habitation. De la même manière, le parcage des animaux domestiques dans des espaces de stabulation, qu'il s'agisse d'enclos voire d'une étable / bergerie au sein même de l'habitat (Dartevelle, 1996), va également produire du fumier, celui-ci est obtenu à partir d'un mélange des excréments des animaux mélangés à une litière végétale. Cette dernière est fréquemment à base de paille de céréales mais peut-être aussi composée d'autres végétaux (fougères, roseaux, joncs), de tourbes ou de sables sur le bord de mer (Braconnier et Glandard, 1952, p. 94). Dès lors, il semble assez logique que l'exploitation de cet « or brun » (compost, fumier) ait été réalisé à proximité de l'habitat ou après abandon de celui-ci, laissant des terres fertiles, visibles même pour des nouveaux arrivants à travers la pousse différentielle des végétaux.

Conclusion

L'usage de l'araire apparaît au milieu du IV^e millénaire en Europe occidentale mais, c'est vraiment entre le Campaniforme et le Bronze ancien que cette nouvelle méthode de mise en culture des champs va se généraliser très largement (**Fig. 71**), jusque dans les archipels des Hébrides et des Orcades. Bien qu'ils paraissent apparaître un peu plus tardivement (début du II^e millénaire), l'apparition de systèmes parcellaires semble pouvoir leur être corrélés ; ceux-ci peuvent être organisés sur de grandes surfaces (plusieurs dizaines d'ha) et délimités par des fossés, des talus ou des murets en pierre sèche que ce soit dans l'Ouest de la France ou le Sud de l'Angleterre (Marcigny, Ghesquière, 2003, 2023 ; Martin *et al.*, 2012 ; Blanchet *et al.*, 2019, Pailler, 2019 ; Pailler, Nicolas, 2019 ; Vervust *et al.*, 2020). C'est également à partir de 2200 av. n. è. que les paléo-environmentalistes observent une baisse croissante des essences d'arbres, une augmentation des rudérales et donc une ouverture du milieu (Gaudin, 2004 ; Fernane *et al.*, 2014 ; David *et al.*, sous presse ; Valéro *et al.*, en prép.). Le développement de ces nouvelles techniques aratoires permet de cultiver de plus larges surfaces qu'à la main et permet donc de dégager des excédents et de constituer des stocks plus importants. Par ailleurs, la délimitation physique des parcelles est une manière de rationaliser et de contrôler cette mise en culture mais surtout d'affirmer sa propriété. Ces changements majeurs dans l'agriculture des débuts de l'âge du Bronze ont très probablement favorisé l'émergence de sociétés fortement hiérarchisées telles que celles des Tumulus armoricains ou du Wessex, qui ont tous les atouts des premiers États (Nicolas *et al.*, soumis).

Parmi les traces d'araire observées dans le Nord-Ouest de l'Europe, nombre d'entre elles se trouvent dans des contextes sableux sur le littoral, en particulier en Hollande, dans les archipels

écossais, en Cornouailles et aussi dans l'archipel de Molène. La culture sur sol sableux n'a pu se faire qu'en enrichissant ces sols pauvres et fortement drainants. Des études pédologiques montrent que ces sables cultivés ont été engraisés par l'apport de rejets d'activités humaines (*shell middens*) ou de fumures animales (Guttman *et al.*, 2004, Guttman, 2005) voire d'apports d'algues. Des analyses micromorphologiques et lipidiques (travaux en cours) devraient permettre de préciser la nature des engrais utilisés à Béniguet. Par ailleurs, le fait que l'US X1 ait pu être observée sur plusieurs centaines de m² à travers les sondages archéologiques et les carottages géomorphologiques (Pailler, Nicolas, 2022, 2023) ainsi que son épaisseur assez régulière (comprise entre 15 et 20 cm) peuvent être vus comme un épandage pour maximiser la fertilité du ou des champs concernés.

III.La culture matérielle

1. Complément à l'étude du mobilier céramique, Béniguet 2022 (L. Manceau)

Le mobilier de cette étude provient de la tranchée 1, campagne 2022 et des semaines de tri effectuées en 2023 (**Annexe n° 4**). Ce dernier n'étant pas achevé, nous n'avons donc pas eu accès à l'intégralité de la céramique de la campagne 2022.

L'US X0

Le mobilier céramique issu de l'US X0 s'élève, pour le moment, à 49 tessons d'un poids de 113 g. Le poids moyen d'un tesson est de 2,3 g (**Tabl. 8**). Très peu d'éléments sont individualisables. Trois tessons portent un engobe rouge et un autre est un fragment de col qui semble appartenir à un petit gobelet (**Fig. 76**). Un bord possède une section arrondie et amincie. Les tessons de panse dans leur ensemble correspondent visuellement à ceux issus de l'US X1. Des fragments de vases engobés ont déjà été étudiés à Béniguet dans l'US X1 et ce, dans les trois tranchées. L'engobe rouge est un des traits caractéristiques des productions céramiques du Bronze ancien en Bretagne (Manceau *in* Pailler et Nicolas, 2023).

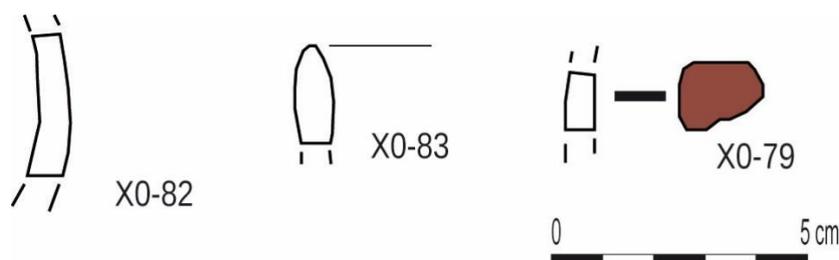


Fig. 76 – Restitution des individus de l'US X0, tr. 1, Porz ar Puñs, 2022 (dessins L. Manceau).

Tranchée 1	PAP 2021				PAP 2022									
	X1	X2	HC	total	X0	X1	X2	X2/X6	X3a	X3b	X6	X8 F110	HC	total
NR	134	40	1	175	67	81	8	4	1	2	7	6	10	190
Poids (en g)	425	99	4	528	163	264	15	30	1	7	10	20	12	555
Taux de fragmentation	3,2	2,5	4	3	2,4	3,3	1,9	7,5	1,0	3,5	1,4	3,3	1,2	2,9
NMI	7	3	1	11	3	9	0	0	0	0	0	1	0	13
NR individus	18	3	1	22	3	10						1		
Poids des individus	104	13	4	121	9	79						1		
Part des individus	24	13	100	23	6	30						5		
Moy des ép des individus	6,5	6	5	5,8	6	6,3								
<i>Bords</i>	2	1	0	3	1	4								
<i>Fonds</i>	2	1	0	3	0	2								
<i>Els ajoutés</i>	2	1	0	3	0	1								
<i>Décor</i>	1	0	1	2	1	2								
<i>Col</i>	0	0	0	0	1	0								

Tabl. 8 – Présentation numérique de la céramique issue de la tranchée 1, Porz ar Puñs.

L'US X1

Le lot 60 est intrusif. Quatre tessons en font partie dont un bord à large rebord tout à fait typique du Moyen-Age et déjà rencontré à Béniguet dans les niveaux historiques (**Fig. 77** ; Dieu, *in* Pailler et Nicolas 2023). Ce lot provient du nettoyage de l'US X1, cette infiltration peut s'expliquer de différentes manières : mur médiéval (F8) effondré le long de la dune et dont la partie basse associée à des tessons de même période vient recouvrir l'US X1 (carrés B0, B1, C0, C1) ou déplacement vertical d'un artefact par l'action des fousseurs.

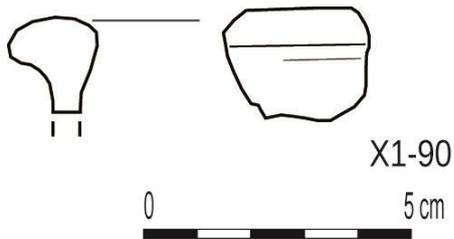


Fig. 77 – Restitution de l'individu médiéval de l'US X1, tr. 1, Porz ar Puñs, 2022 (dessin L. Manceau).

81 tessons d'un poids de 264 g proviennent de l'US X1 et s'ajoutent aux 134 tessons découverts lors de la campagne de 2021 (**Tabl. 8**). Le taux de fragmentation autour de 3 g en moyenne par tesson, est constant d'une campagne sur l'autre. Neuf fragments d'individus font partie de l'assemblage 2022. Des tessons portent un engobe rouge. Trois bords sont arrondis (**Fig. 78**). Un présente un amincissement de son profil. Il est aussi engobé. Le dernier fragment de bord a une section aplatie. Un tesson est muni d'un cordon appliqué à section arrondie. Une base de 10 cm de diamètre présente des traitements de surface soignés. Son fond est plat et la jonction avec la panse est un angle ouvert, simple. Le dernier individu est un fragment de fond qui présente une assise plate en disque avant d'être joint à la panse.

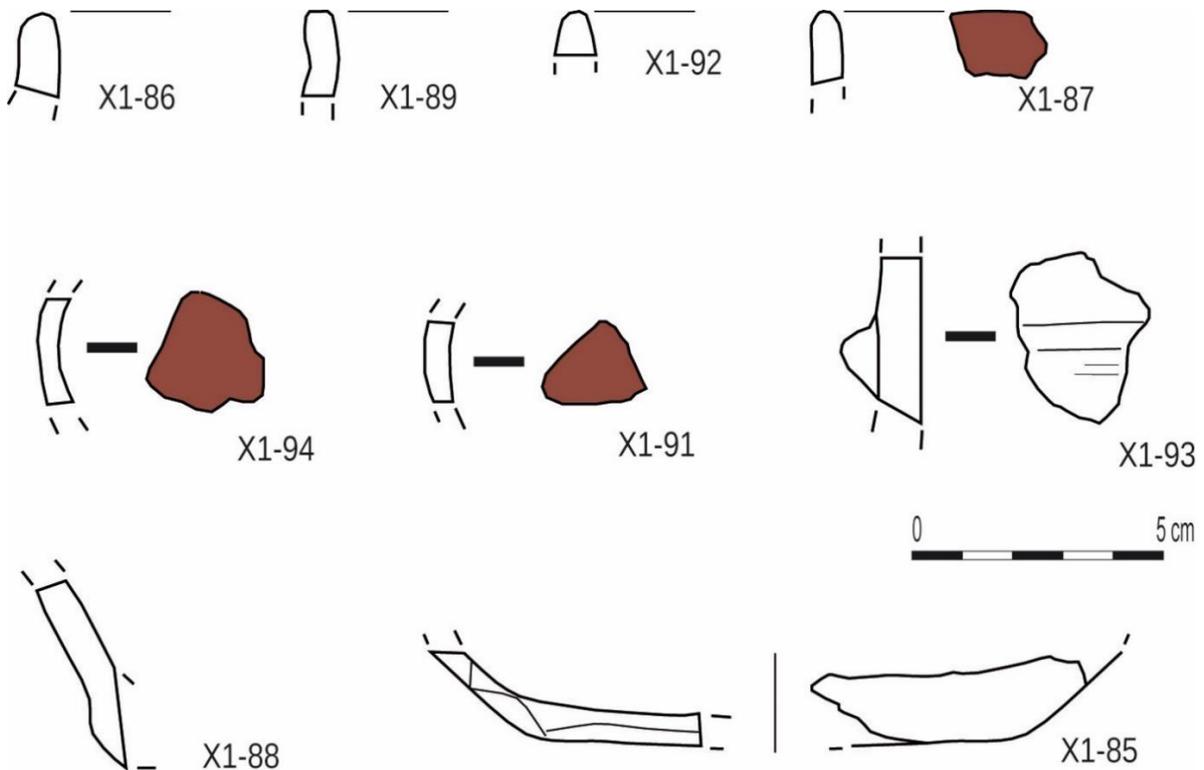


Fig. 78 – Restitution des individus de l'US X1, tr. 1, Porz ar Puñs, 2022 (dessins L. Manceau).

Ces types d'individu ont été déjà rencontrés dans le cadre de l'étude de la céramique de la campagne 2021. Ils ont été attribués au Bronze ancien et de nombreuses comparaisons ont pu être faites avec les assemblages bretons (Manceau, *in* Pailler et Nicolas, 2023).

Les US X2, X3 et X6

Quelques tessons font partie de cet assemblage (**Tabl. 8**). Leur apparence est cohérente avec les tessons découverts lors de la campagne 2021 pour X2 et X3. Les fragments provenant de X6 ne semblent pas très différents à première vue.

L'US X8, F110

Quelques tessons proviennent de l'US X8. Un élément est individualisé. Il s'agit d'un fragment de décor de moins d'un cm². Le motif réalisé par incision est composé de deux groupes de lignes obliques. Les lignes de chaque groupe sont parallèles entre elles. Les deux groupes n'ont pas la même orientation et sont séparés par une nouvelle ligne dont l'orientation diffère encore. Au sein de l'US X3 des décors similaires aux lignes obliques ont déjà été mis au jour. Ils proviennent principalement de l'US X3c et de la tranchée 2. Ces décors ont été associés à des productions du Néolithique final (Manceau *in* Pailler et Nicolas, 2023). En effet, des comparaisons sont possibles avec des tessons décorés découverts à Fouesnant sur l'île Saint-Nicolas dans le Finistère (Hamon, 2007). Cependant, ce type de décor peut être ubiquiste. Nous pourrions véritablement statuer sur une attribution chronologique en présence d'un plus gros effectif de mobilier.

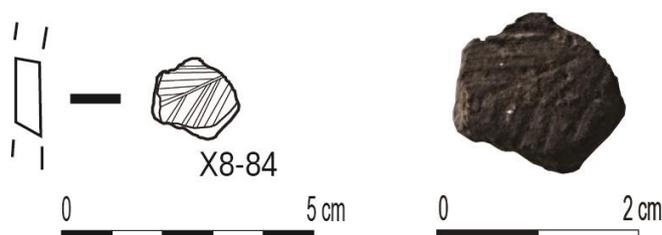


Fig. 79 – Restitution et vue de détail de l'individu de l'US X8, Fait 110, tr. 1, Porz ar Puñs 2022 (dessin et photo L. Manceau).

2. Rapport préliminaire sur le "débitage" en grès et quartz de Porz ar Puñs (A. Lourdeau)

Ce rapport concerne une part du matériel lithique trouvé dans le site : les pièces en grès et quartz à l'exclusion du macro-outillage. A cet ensemble s'ajoute quelques rares fragments de granite. À ce stade, seuls les vestiges issus des fouilles de 2021 ont été pris en compte. Un premier examen exhaustif a été pratiqué pour les pièces de l'amas coquillier US X3, tandis qu'un passage en revue de l'ensemble de la collection de 2021 a été effectué pour y repérer la présence d'objets techniques diagnostiques (en particulier outils retouchés et nucléus).

L'ensemble lithique de l'US X3 récolté en 2021 comprend un total de 284 pièces, parmi lesquelles 125 ne présentent pas de stigmatisme macroscopique de taille ou d'utilisation. Ces derniers ont donc été écartés de l'analyse, l'échantillon d'étude correspondant à 159 artefacts : 90 de quartz, 63 de grès et 6 fragments de granite (**Tabl. 9**).

	Quartz	Grès	Granite	Total
Eclats	4	13	-	17
Fragments	50	38	6	94
Esquilles	33	12	-	45
Galets/blocs testés	3	-	-	3
Total	90	63	6	159

Tabl. 9 – Porz ar Puñs, US X3, fouille 2021. Décompte des vestiges lithiques taillés de quartz, grès et granite à l'exclusion des macro-outils en fonction des matières premières et des catégories techniques présentes.

Le matériel de quartz se compose presque exclusivement de fragments non orientables et d'esquilles. Les pièces présentant des stigmates de taille lisibles pointent pour un usage conséquent mais non exclusif de la percussion bipolaire sur enclume. Cette matière première a été utilisée sous forme de blocs naturels et de galets, avec peut-être une prédominance de ces derniers (**Fig. 80**). Aucune pièce retouchée ou présentant des macrotraces d'utilisation n'a été observée dans l'ensemble de quartz de l'US X3.

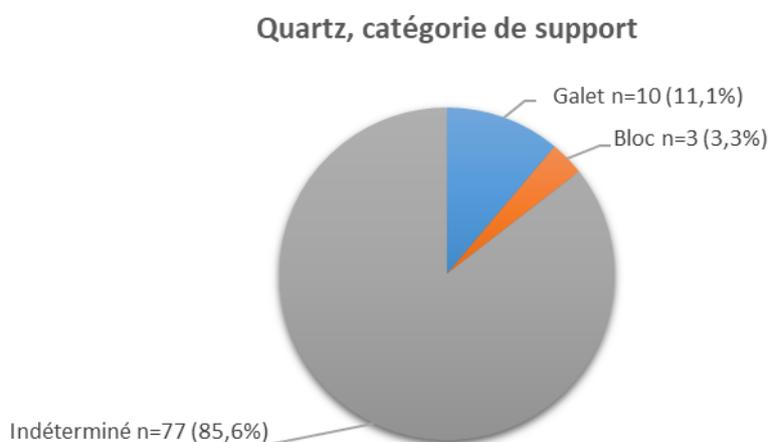


Fig. 80 – Porz ar Puñs, US X3, fouille 2021. Répartition des catégories de supports parmi les vestiges en quartz à l'exclusion des macro-outils.

Les pièces en grès de l'US X3 attestent un usage prédominant de la percussion à main libre, la percussion bipolaire sur enclume pouvant avoir été utilisée plus ponctuellement. Les éclats sont plus nombreux que ceux de quartz, dont les stigmates de taille suggèrent la réalisation d'enlèvements unidirectionnels en courtes séries. Les pièces de grès présentent souvent des parties corticales, qui correspondent toujours à des surfaces de galets. Un unique éclat retouché a pu être reconnu dans cet ensemble (**Fig. 81**). Il s'agit d'une pièce unique à la fois par la présence de retouche et par la nature de son support, un éclat assez grand, débordant, dont les négatifs attestent la mise en œuvre de deux séries d'enlèvements unidirectionnelles organisées de manière perpendiculaire. Aucune pièce similaire n'est rencontrée parmi les éclats non retouchés. La retouche est assez abrupte, majoritairement directe, et croisée sur la partie gauche de la partie transformative. Elle permet de dégager un petit bec saillant entre deux parties convexes.

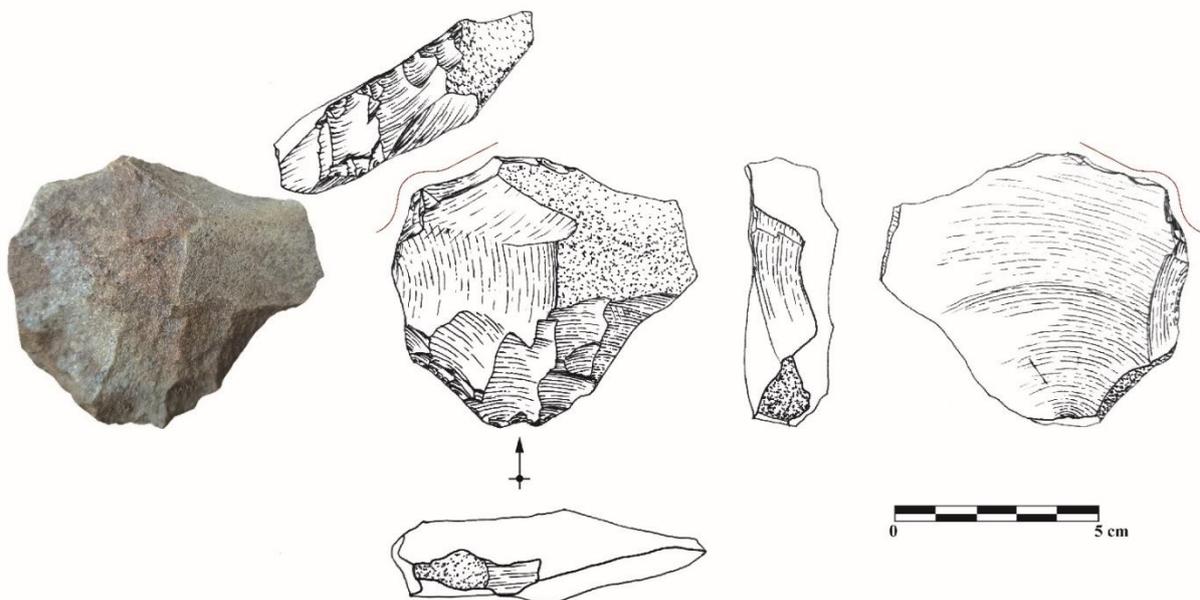


Fig. 81 – Porz ar Puñs, US X3, fouille 2021. Outil sur éclat de grès retouché. La ligne figure la délinéation et la délimitation de la partie transformative de l'objet.

L'absence de nucléus dans la collection 2021 de l'US X3, tout comme le nombre relativement bas d'éclats et la rareté des pièces retouchées permettent de douter de l'existence d'un débitage autonome dans ce niveau (exception faite de la production de quelques fragments par percussion bipolaire sur enclume, principalement en quartz) et de formuler l'hypothèse selon laquelle l'ensemble étudié pourrait correspondre en grande part aux déchets de production des macro-outils.

Un examen rapide du matériel de 2021 des US X1 et X2 permet de constater un contexte technique globalement similaire. Parmi les pièces remarquables, un galet de grès présentant les stigmates d'une tentative d'ouverture par percussion bipolaire sur enclume (**Fig. 82**) et un éclat de grès dont les bords portent des macrotraces d'utilisation (**Fig. 83**).



Fig. 82 – Porz ar Puñs, US X2, fouille 2021. Galet de grès présentant à une de ses extrémités des traces d'impact par percussion bipolaire sur enclume.

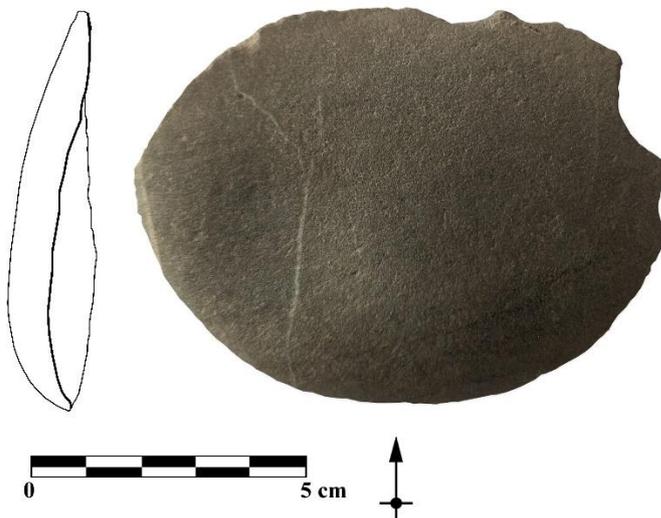


Fig. 83 – Porz ar Puñs, US XI, fouille 2021. Eclat de grès dont le tranchant présente des macro-traces d'utilisation.

Compte-tenu de ces premières observations, il semble que le matériel analysé ici devrait être inséré dans l'étude du macro-outillage taillé, car la majorité paraît faire partie des mêmes chaînes opératoires, que la division actuelle des ensembles d'étude ne permet pas d'appréhender dans toute son intégrité.

IV. Économie de subsistance

1. Analyse préliminaire de la faune de vertébrés issue des campagnes de fouille 2021 et 2022 sur le site de Porz ar Puñs, Île de Béniguet (J.-D. Vigne)

L'analyse préliminaire menée dans l'ostéothèque de l'UMR 7209 « Archéozoologie, archéobotanique : sociétés, pratiques, environnements » (CNRS, MNHN) a porté sur la totalité des restes fauniques issus des campagnes 2021 et 2022, après regroupement par unité stratigraphique (US). Elle s'est limitée à une identification des taxons en présence dans chaque US et à l'élaboration d'une liste non exhaustive des lots dans lesquels ils figurent (*Tabl. 10*). Les lots dépourvus de référence précise à une US ont été laissés de côté. Une attention particulière a été portée à l'US X1, rapportée au Bronze ancien (2200-1900 cal BC).

Taxon \ US	2021-H3	2022-X0	2021-X1	2022-X1	2021-X2	2021-X3
<i>Bos taurus</i>		65, 72	26, 46, 892, 902, 957, 975, 1088, 1254, 1325, 1406, 1438, 1456, 1478, 1520, 1596, 1611, 1621, 1647, 1650, 1659, 1716, 1747, 1624, 1809	1,30,82,107, 108	587, 903, 904, 947, 961, 1159, 1331	171, 429, 440, 442, 599, 626
Caprini	650, 1412	19, 29, 92	396, 657, 892, 919, 1045, 1111, 1121, 1192, 1340, 1343, 1428, 1438, 1528, 1542, 1565, 1582, 1627, 1674, 1699, 1716, 1733, 1747, 1760, 1848, 1853	8, 24, 39, 57, 82	939, 1172, 1213, 1279, 1845	139, 303, 452, 642, 701, 1855, 1849
<i>Ovis aries</i>		32	40,84, 892, 1523, 1608, 1613, 1733	77,98		
<i>Capra hircus</i>			1109	31		
<i>Sus scrofa</i>	649, 702, 1412	5,16,56, 67,73	26, 35, 75, 658, 1053, 1109, 1354, 1467, 1560, 1620, 1623, 1747, 1853	10,30,81,98, 108	1843	642
<i>Equus asinus</i>				Fait 110		
<i>O. cuniculus</i>	1352, 1412		641, 1065, 1163, 1192, 1378, 1760	1	498, 587, 1514, 1843, 1845	
Rodentia		147	1378		822 (<i>Apodemus</i>)	705
Carnivora		63				
Delphinidae		18		43		576
Aves (marins)			46, 209, 658, 857, 1389			502, 699
Procellariiformes				107		
cf. <i>Bufo</i>			854, 1004, 1065, 1366, 1478	52, 101	498, 1279	
Teleostéen	702, 1857	66, 81, 92	1008, 1020, 1121, 1192, 1389, 1435, 1428, 1587, 1596, 1635, 1674, 1738, 1844, 1846	11, 57	1452, 1472	
Sparidae			659, 875, 1004, 1254, 1325, 1624		939	

Tabl. 10 – Présence des taxons de vertébrés dans les différents lots de chacune des US (relevé préliminaire, non exhaustif).

A quelques exceptions près, résultant manifestement d'intrusions stratigraphiques plus récentes, les assemblages de toutes les US se caractérisent par une très forte dominance des

esquilles et micro-esquilles indéterminées, dominance accentuée par l'important effort de tamisage réalisé à la fouille.

US H3 (2021) : haut Moyen Âge

Cette US n'a livré que quelques dizaines de restes fauniques dont une quinzaine identifiable. Les caprinés et le porc dominant, accompagnés de quelques vertèbres de poissons et os de lapin (peut-être intrusif). Présence d'une diaphyse de fémur humaine (Lot 1412).

US X0 (2022 seulement) : Bronze ancien

La fragmentation est relativement modérée par rapport aux autres US. Les états de surface sont assez bons. Seule une vingtaine de spécimens est identifiable. Les suinés (*Sus scrofa* ssp.), assez gros mais probablement domestiques, l'emportent légèrement sur les caprinés (un reste attribuable au mouton, *Ovis aries*) et sur les bovins, de très petite taille. Un reste de petit carnivore (cf. *Vulpes*), un de rongeur. La faune marine, représentée par un fragment crânien de Delphinidae, est discrète⁴.

US X1 (2021 et 2022) : Bronze ancien

La fragmentation semble un peu plus intense qu'en US X0. Les états de surface sont variés, en partie en rapport avec de possibles intrusions stratigraphiques. Riche de plusieurs centaines de restes, l'assemblage est principalement composé de petites à très petites esquilles d'os de grands mammifères indéterminés. Environ 150 spécimens sont identifiables du point de vue taxonomique, une grosse centaine pour 2021, une petite cinquantaine pour 2022.

Quelques lots sont manifestement intrusifs. C'est le cas de celui du Fait 110 (noté « Bord. Ext. ») qui comporte une diaphyse de métapode d'âne (*Equus asinus*) et des restes de lapin (*Oryctolagus cuniculus*), deux espèces absentes de la moitié nord de la France avant le Moyen Âge central. Ils sont associés à plusieurs os d'un veau périnatal. Un ou deux autres lots suggèrent également le creusement d'une fosse pour enterrer un veau mort-né postérieurement au Bronze ancien. Même si la présence sporadique de quelques os de lapins suggère que les intrusions les plus visibles ne sont pas les seules, l'ensemble du matériel est relativement homogène.

Il est dominé par une quarantaine de restes de caprinés (Caprini) principalement représentés par un mouton de très petite taille (*Ovis aries* : une dizaine de pièces mesurables) ; la chèvre (*Capra hircus*) n'est pas absente (une cheville osseuse au moins). Quelques os de très jeunes caprinés suggèrent un élevage local. Viennent ensuite les bovins, toujours de très petite taille, avec une trentaine de restes, puis les suinés (plutôt porc que sangliers : une vingtaine de restes). Le milieu marin est assez discret, avec 5-6 os d'oiseaux marins et un de Delphinidae. Il s'y ajoute quelques

⁴ Une vingtaine d'os de Téléostéens (dont 6 de Sparidae), de taille moyenne, faisaient partie de ce lot et devront être expédiés à Yvon Dréano.

os d'amphibiens anoures (probablement le crapaud commun, présent de l'âge du Bronze à nos jours sur l'archipel (Tresset *in Vigne et al.*, 2006).

US X2 (2021 et 2022) : début du Bronze ancien

Attestées par la présence de lapins dans au moins 5 lots, les intrusions affectent encore cette US. La fragmentation y est très intense et les séries sont de taille restreinte (une trentaine de spécimens indentifiables). Le bœuf et les caprinés de petite taille dominant. Le porc est présent mais semble plus rare. Présence de deux hémi-mandibules de mulot (*Apodemus* sp.), probablement le mulot sylvestre (*A. sylvaticus*), présent de l'âge du Bronze à nos jours sur l'archipel (Tresset *in Vigne et al.*, 2006).

US X3 (2021 et 2022) : Campaniforme

Le lapin est absent, mais l'assemblage est encore plus petit que le précédent, avec seulement une vingtaine de restes identifiables. Caprinés de petite taille et bovins peut-être un peu plus gros que dans le Bronze ancien dominant encore. Le porc et les espèces marines (oiseaux, gros dauphin) sont rares.

Notons que la dent utilisée pour la datation radiométrique est une première ou seconde molaire supérieure gauche de *Bos taurus* adulte.

Présence d'un poinçon aménagé sur un éclat proximal de métacarpien (Lot 1855) ; l'extrémité active manque.

Conclusion

Très fragmentée et en partie contaminée par des intrusions plus récentes, la faune⁵ de Porz ar Puñs qui nous été confiée pour étude préalable est riche de 250 à 300 pièces identifiables. Rappelons qu'elle ne concerne que la fouille de 2021 et une petite partie de celle de 2022, soit une dizaine de mètres carré fouillés. Les pièces osseuses se répartissent inégalement entre les quatre principaux horizons chrono-stratigraphiques, le plus riche étant indéniablement celui du Bronze ancien, avec près de 200 restes identifiés dans cette étude préliminaire (US X0 + US X1).

La faune est dominée par les animaux d'élevage, caprinés et bovins au Campaniforme, moutons, bovins et porc au Bronze ancien, porc et caprinés au haut Moyen Âge. Dans tous les horizons, les vertébrés marins sont discrets mais assez diversifiés (dauphins, oiseaux).

Quelques restes squelettiques d'ongulés domestiques pourraient nourrir une description ostéométrique qu'il sera, en l'état, difficile d'interpréter au vue de la taille restreinte des séries. Les restes dentaires sont beaucoup trop peu nombreux pour alimenter une discussion sur les

⁵ Les poissons (Dréano, ce vol.) et les invertébrés sont traités à part (Dupont, *in* Pailler, Nicolas, 2023, Mougne, ce vol.).

stratégies d'abattage, *a fortiori* pour engager une étude de biogéochimie isotopique séquentielle.

Cela dit, cette faune, collectée avec beaucoup d'attention et de précision, représente une collection précieuse compte tenu de la difficulté bien connue de réunir des séries archéozoologiques importantes et de qualité en domaine micro-insulaires.

2. Les poissons de la fouille de Porz ar Puñs de l'île Béniguet, Le Conquet (29) : rapport d'étude intermédiaire (Y. Dréano)

Introduction

Sur l'île de Béniguet, le site de Porz ar Puñs présente une succession d'amas coquilliers riches en restes organiques qui illustrent les activités halieutiques à la fin du Néolithique et au début de l'âge du Bronze jusqu'à la période moderne. Les vestiges de poissons sont nombreux et leur étude apporte de riches éléments concernant l'exploitation ancienne par les populations insulaires de l'ichtyofaune locale.

Plus de 13 000 restes ont été étudiés. Ils proviennent des amas coquilliers bien identifiés lors de la fouille. Le but de l'étude de ces accumulations est d'observer leur composition en poissons et de détecter d'éventuelle évolutions des indices d'exploitations des ressources marines, de leur capture à leur consommation. Cependant, l'étude est en cours et seule une faible proportion des restes recueillis a pu être étudié dans le cadre de ce rapport ; ce travail n'est donc qu'un premier état des lieux de ce qui sera réalisé. Un rappel de la méthodologie de cette étude est dans un premier temps exposé, avant de synthétiser les premières données et d'expliquer les axes de recherches qui pourront être abordés lors de l'étude complète des restes de poissons.

Méthode d'analyse du matériel ichthyologique

Processus de collecte

Le matériel étudié est issu des prélèvements réalisés lors de la fouille 2021 dans les tranchées 1 et 2. Ces dernières sont carroyées par mètre carré (A à n et 1 à n) et en sous carrés (a, b, c et d). Elles sont fouillées par passe de 5 cm et le volume de sédiment extrait est estimé par seau de 10 l. Un tamisage systématique à des mailles de 2 et 4 mm, voir à des mailles plus petites pour les sous-carrés a, a permis de recueillir les plus petits vestiges (**Fig. 84**).



Fig. 84 – Tri des restes d'animaux du site de Porz ar Puñs, île de Béniguet (Le Conquet, 29).

À ces mailles, il est communément admis que toutes les espèces de poissons sont représentées (Colley, 1990), seuls les éléments de très petites dimensions ou de juvéniles ne sont pas collectés. Les prélèvements ont été triés par des étudiants de l'UBO lors de séances de tri organisés en 2021, 2022 et 2023, sous l'encadrement de nombreux spécialistes.

Détermination taxonomique

L'identification anatomique et taxonomique de chaque os a été effectuée à l'aide de collections de comparaisons constituées d'espèces de l'Atlantique Nord-Est au sein de l'agence d'Eveha de Saint-Avertin (Indre-et-Loire) et de différents ouvrages d'identification (Courtemanche et Legendre, 1985 ; Lepikssaar, 1983 ; Cannon, 1987 ; Rojo, 1996 ; Le Gall, 1984 ; Desse et Desse-Berset, 1996 ; Desse *et al.*, 1987 ; Sternberg, 1992). Chaque pièce anatomique a été identifiée au rang taxonomique le plus fin possible : la famille, le genre, voire l'espèce. Le travail de détermination réalisé à ce jour correspond à 27 % des lots de prélèvements triés et conditionnés (78 lots sur 293 lots).

Quantification

Le Nombre de Restes (NR), le Nombre de Restes déterminés (NRd), le Nombre Minimum d'Individus (NMI) sont les différents critères de dénombrement utilisés dans cette étude (Poplin, 1976, 1977 et 1979 ; Vigne, 1988 ; Chaix, Méniel, 2001 ; Desse-Berset et Radu, 1996).

Le nombre de restes correspond au décompte de tous les fragments. Il a été établi à partir des refus de tamis supérieurs à 2 mm. Il est fortement tributaire de la fragilité des différents éléments du squelette de chaque espèce. Le nombre de restes déterminés (NRd) est utilisé ici pour estimer la fréquence des espèces identifiées bien qu'il soit tributaire de la conservation différentielle et du fractionnement.

Le nombre minimal d'individus de fréquence (NMI) n'est pas sensible à la quantité spécifique des parties du squelette et encore moins à la fragmentation. Il permet de limiter la distorsion apportée par la fragmentation des ossements, mais il sous-estime le nombre initial d'individus. Le décompte du NMI n'a pas été réalisé dans cette étude, car cette étape peut s'avérer longue à réaliser, car elle dépend des US, de l'anatomie des poissons (latéralisation des os pairs). Elle est d'autant plus complexe quand il fait appel au profil rachidien global (PRG ; Desse *et al.*, 1989).

Les restes de poissons

État de conservation

L'examen du matériel ichtyologique permet de constater que les vestiges osseux de poissons préservés sont nombreux, fragmentés et parfois en mauvais état de conservation. Cependant, l'état de surface des os est particulièrement bien conservé. Les traces de décalcifications et de radicelles sont rares. La plupart des vertèbres sont cassées, seul le *centrum* est conservé.

L'aspect fracturé général des os de poissons correspond à un piétinement et une compression des vestiges, comme l'illustre l'écrasement d'une part des vertèbres qui sont déformées.

Le tamisage a permis de récolter un maximum de restes provenant des plus petites espèces de poissons telles que les clupéidés, les gobiidés et de petits gadidés, ainsi que les petits éléments anatomiques tels que les dents, certains os crâniens, des écailles et de très nombreuses pièces fragmentées. Toutes les parties du squelette des poissons (os crâniens, rachis, nageoires, écailles) sont présentes sur le site. La présence d'otolithes et d'un grand nombre d'écailles témoigne d'une bonne conservation du matériel osseux, à l'image du nombre de restes déterminés de plus de 11,5 % NR.

Les restes de poissons recueillis constituent un important échantillon de 12 725 restes, dont près de la moitié n'a pu être identifiée (41 % NR) car trop fractionnée ou correspondant à des « arêtes » (axonoste et lépidotriches : 21,7 % NR). Les ossements non déterminés ont été classés en cinq groupes : les indéterminés, les vertèbres, les pièces crâniennes, les écailles et l'ensemble des axonostes, lépidotriches et côtes. Sur cet ensemble osseux, 1480 restes de poissons ont été identifiés spécifiquement. Ils correspondent à 25 espèces de poissons de l'Atlantique Nord-Est.

Les espèces de poissons de Porz ar Puñs

25 espèces ont été identifiées sur le site de Porz ar Puñs (Quéro et Vayne, 1997 ; Whitehead *et al.*, 1986 ; [fishbase.org](https://www.fishbase.org), 2023). Leur classement en fonction du milieu et du mode de vie permet de distinguer six grands groupes de poissons :

Groupe 1 : les poissons vivant à proximité de la surface dits **pélagiques** :

- o l'orpie (*Belone belone*),
- o la sardine (*Sardina pilchardus*),
- o le maquereau commun (*Scombrus scombrus*),
- o le chinchard commun (*Trachulus trachulus*),

Groupe 2 : les poissons vivant à proximité de la surface et à proximité de la côte, dit **pélagiques littoraux** :

- o le bar commun (*Dicentrarchus labrax*),
- o les mulets (*Mugil* sp.).

Groupe 3 : les poissons de pleines eaux vivant à proximité avec les fonds rocheux dit **démersales rocheux** :

- o les labridés :
 - la vieille commune (*Labrus bergylta*),
 - le crénilabre (*Crenilabrus* sp.),
- o la dorade grise (*Spondyliosoma cantharus*),
- o le lieu jaune (*Pollachius pollachus*),

Groupe 4 : les poissons de pleine eau vivant en relation avec les fonds mixtes (rocheux sableux, ...) dit **démersales mixtes** :

- o des sparidés :
 - le pagre commun (*Pagrus pagrus*),
 - □ la dorade royale (*Sparus aurata*),
 - □ le pageot acarné (*Pagellus acarne*),
 - le pageot commun (*Pagellus erythrinus*),
 - le bogues (*Boops boops*),
- o un gadidés :
 - □ le merlan (*Merlangius merlangus*),

Groupe 5 : les poissons vivant sur les fonds rocheux, les poissons dits **benthiques rocheux** :

- o deux anguilliformes :
 - □ l'anguille d'Europe (*Anguilla anguilla*),
 - □ le congre commun (*Conger conger*),
- o les motelles (*Gaidropsarus* sp.) :
- o le rouget barbet de roche (*Mullus surmuletus*),
- o les blennies (*Blennoïdes* sp.)

Groupe 6 : les poissons vivant sur les fonds sableux ou vaseux, les poissons dits **benthiques sablo-vaseux** :

- o les gobiidés (*Gobiidae* ssp.),
- o la vive (*Trachinus draco*),
- le carrelet (*Pleuronectes platessa*).

Le spectre ichtyofaunique

Le spectre ichtyo-faunique montre que les poissons présents sur le site de Porz ar Puñs sont tous des poissons marins, essentiellement côtiers. Le spectre faunique est constitué de nombreux taxons bien représentés (**Tabl. 11**). Les poissons fusiformes (bar, mullet, sparidés, labridés) et longiformes (congre, anguille et orphie) sont les plus pêchés. Il s'agit aussi bien de poissons vivant à la surface (orphies, bars, mullets) que de poissons vivant dans toute la colonne d'eau (dorade royale, pageot, dorade grise, lieu jaune...) ou en lien direct avec le fond rocheux (congre, anguille, vieille commune...). Le groupe de poissons vivant sur les fonds sableux est le plus anecdotique.

Les poissons pêchés au cours des différentes périodes d'occupations

L'exploitation des poissons au cours des différentes occupations des amas de Porz ar Puñs n'est pas constante (**Tabl. 12**). En premier lieu, la diversité du nombre d'espèces consommées varie entre 17 et 21 espèces. Une douzaine d'espèces qui sont aussi les plus pêchées sont présentes tout au long des occupations du site. Leurs évolutions montrent de grandes tendances qui demandent à être confirmées et affinées par l'étude de l'ensemble des restes.

Nom commun	Détermination	NR	PR	%NR	% Masse
Anguille commune	<i>Anguilla anguilla</i>	15	0,23	1,01	0,09
Congre	<i>Conger conger</i>	45	3,71	3,04	1,53
Orphie	<i>Belone belone</i>	53	1,99	3,58	0,82
Clupéidés	<i>Clupeidae</i>	16	0,17	1,08	0,07
Sardine	<i>Sardina pilchardus</i>	1	0,01	0,07	0,00
Blennies	<i>Blenniidae</i>	1	0,02	0,07	0,01
Gobies	<i>gobiidae</i>	1	0,01	0,07	0,00
Gadidés	<i>Gadidae</i>	1	0,01	0,07	0,00
Motelles	<i>Gaidrosparus sp.</i>	26	0,75	1,76	0,31
Lieu jaune	<i>Pollachius pollachus</i>	20	2,19	1,35	0,90
Merlan	<i>Merlangius merlangus</i>	28	2,79	1,89	1,15
Rouget	<i>Mulus surmulus</i>	16	0,43	1,08	0,18
Mulets	<i>Mugil sp.</i>	114	26,54	7,70	10,93
Mulet doré	<i>Liza aurata</i>	1	0,70	0,07	0,29
Bar commun	<i>Dicentrachus labrax</i>	289	27,84	19,53	11,47
Sparidés	<i>Sparidae</i>	86	10,04	5,81	4,14
Dorade royale	<i>Sparus aurata</i>	197	93,17	13,31	38,38
Dorade grise	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	89	7,01	6,01	2,89
Pageot acarné	<i>Pagellus acarne</i>	61	3,43	4,12	1,41
Pageot commun	<i>Pagellus erythrinus</i>	4	0,56	0,27	0,23
Pageots	<i>Pagellus sp.</i>	1	0,05	0,07	0,02
Pagre commun	<i>Pagrus pagrus</i>	1	2,68	0,07	1,10
Bogue	<i>Boops boops</i>	1	0,09	0,07	0,04
Labres	<i>Labrus sp.</i>	387	55,17	26,15	22,73
Vieille commune	<i>Labrus bergylta</i>	6	1,56	0,41	0,64
Crénilabre	<i>Crenilabrus sp.</i>	2	0,38	0,14	0,16
Scombridés	<i>scombridae</i>	1	0,03	0,07	0,01
Maquereau	<i>Scombrus scombrus</i>	1	0,11	0,07	0,05
Chinchard	<i>Trachurus trachurus</i>	1	0,08	0,07	0,03
Vive	<i>Trachinus sp.</i>	6	0,10	0,75	0,06
Pleuronectidés	<i>Pleuronectidae</i>	3	0,29	0,20	0,12
Carrelet	<i>Pleuronectes platessa</i>	5	0,58	0,34	0,24
Poissons cartilagineux	Chondrichthyen	1	0,02	0,07	0,01
Indéterminés	indéterminé	5342	199,12		
	Axonoste-Lépidotriche	2808			
	Ecaille	2684			
	os neurocrâne	149			
	Autres indéterminés	262			
	Total Résultat	12725	441,86		

Tabl. 11 – Spectre ichtyologique des restes de poissons étudiés en 2023 sur le site de Porz ar Puñs, île Béniguet, Le Conquet (29).

Cinq poissons dominent l'ensemble des niveaux archéologiques, ce sont le bar, la dorade royale, les mulets, les labres et l'orphie avec plus des deux tiers des restes de poissons déterminés (**Fig. 85**). Leurs proportions varient et semblent correspondre à des pratiques de pêches différentes au cours du temps. Ces différentes tendances peuvent s'expliquer par des changements de

stratégie de pêche ou de préférences alimentaires, voire de surpêche. Un long travail de restitution de taille reste à réaliser pour vérifier ces hypothèses. L'analyse plus approfondie de ces assemblages devra ainsi déterminer s'il s'agit de variations liées à l'environnement, à des pratiques de pêches ou à des préférences alimentaires.

L'exploitation des poissons sur l'île de Béniguet.

Le spectre de faune donne l'image d'une pêche exclusivement marine avec de nombreuses espèces, autres que la dorade royale et le bar qui étaient déjà exploitées dès le Néolithique final sur l'archipel de Molène (Dréano *et al.*, 2007, 2013a et b ; Pailler *et al.*, 2019). Il en ressort que la dorade royale, le bar, le congre, l'orphie, les mulets, les labridés avec la vieille commune et les crénilabres, mais aussi le pageot acarné et la dorade grise sont les espèces les plus pêchées. D'autres espèces comme l'anguille et différents gadidés ont une importance moins marquée. L'ensemble des poissons observés passent une partie de leur vie sur la côte et ont donc tous pu être pêchés sur le rivage de l'île. De toute évidence, les occupants de Béniguet n'allaient pas pêcher au large avec des bateaux comme le suggère la petite taille de la majorité des espèces. Différentes techniques de pêche ont pu être utilisées du rivage tel que la pêche à la ligne, les filets, les nasses, les piégeages en pierre ou la pêche à la main. Cependant, ces techniques devront être confrontées au matériel de pêche qui peut être collecté sur le site. Les restitutions de tailles/masses montreront vraisemblablement des pêches ciblées sur de grands individus de dorade royale et de mulets, comme tendent à le montrer la taille des os de ces deux espèces pour les couches les plus anciennes.

Perspectives d'études

Les premières observations issues de l'étude d'une petite part des restes de poissons issus de la fouille de Porz ar Puñs (2021) sont très prometteuses du fait de leur relative bonne conservation et de la succession de plusieurs niveaux d'occupation sur un temps relativement court (du Néolithique final au Bronze ancien). L'étude de ces restes apporte une vision de l'exploitation halieutique des habitants de l'île de Béniguet au cours des différentes occupations bien définie. Les premières informations laissent entrevoir une évolution des espèces pêchées, voir des pratiques de pêche. L'étude de l'ensemble des restes permettra de mieux caractériser ces variations et demandera de réaliser diverses approches.

Un travail de détermination du nombre minimum d'individus (NMI) et le calcul du rapport Masse de restes / Nombre de restes de l'espèce devra être mené pour vérifier ces variations, car elles peuvent être dues à des conservations différentielles des espèces ou des éléments anatomiques.

En parallèle, la restitution des tailles et de la masse des poissons seront des informations indispensables pour mieux caractériser, les espèces cibles, le type de milieu exploité et les modes de pêches pour chaque occupation.

Détermination	US X0	US X1	US X2	US X3
<i>Anguilla anguilla</i>	0,91	2,71		0,57
<i>Conger conger</i>	3,44	4,07		2,42
<i>Belone belone</i>	0,54	14,03		2,70
<i>Clupeidae</i>	0,72	0,45		1,56
<i>Sardina pilchardus</i>	0	0,45		0
<i>Blenniidae</i>	0	0		0,14
<i>gobiidae</i>	0,18	0		0
<i>Gadidae</i>	0	0		0,14
<i>Gaidrosparus sp.</i>	2,17	3,62		0,85
<i>Pollachius pollachus</i>	3,62	0		0
<i>Merlangius merlangus</i>	3,80	0,90		0,71
<i>Mulus surmulus</i>	0,72	0,45		1,56
<i>Mugil sp.</i>	0,36	9,95		12,80
<i>Liza aurata</i>	0	0,45		0
<i>Dicentrachus labrax</i>	3,26	23,53		30,87
<i>Sparidae</i>	0,54	5,88		9,82
<i>Sparus aurata</i>	3,80	8,14		22,48
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	7,07	7,69		4,69
<i>Pagellus acarne</i>	2,72	11,31		2,99
<i>Pagellus erythrinus</i>	0	0,45		0,43
<i>Pagellus sp.</i>	0	0		0,14
<i>Pagrus pagrus</i>	0,18	0		0
<i>Boops boops</i>	0	0		0,14
<i>Labrus sp.</i>	64,13	3,17		3,56
<i>Labrus bergylta</i>	0,91	0		0,14
<i>Crenilabrus sp.</i>	0	0		0,28
<i>scombridae</i>	0	0,45		0
<i>Scombrus scombrus</i>	0	0,45		0
<i>Trachurus trachurus</i>	0	0,45		0
<i>Trachinus sp.</i>	1	0		0,14
<i>Pleuronectidae</i>	0	0,45		0,28
<i>Pleuronectes platessa</i>	0	0,90		0,43
Chondrichtyen	0	0		0,14

Tabl. 12 – Spectre ichtyologique (NR %) en fonction des Unités stratigraphique (US) observés sur le site de Porz ar Puñs, île de Béniguet (Le Conquet, 29).

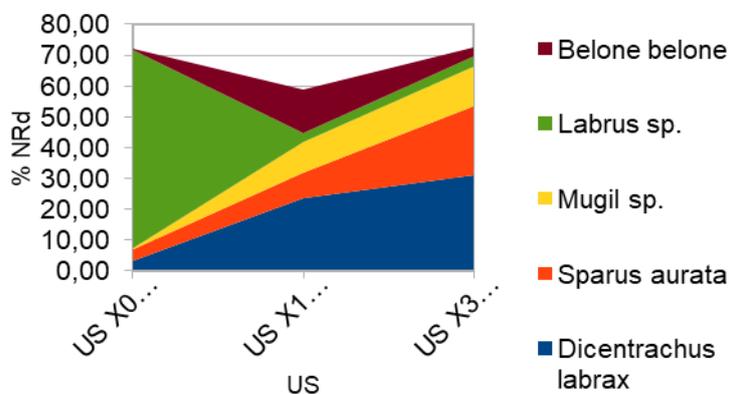


Fig. 85 – Évolution des cinq principales espèces de poissons en nombre de restes déterminés (NRd) en fonction des Unités stratigraphique (US) observés sur le site de Porz ar Puñs, île de Béniguet (Le Conquet, 29).

La méthode de fouille par carré permettra d'aborder, à terme, la répartition spatiale des rejets par phase d'occupation, mais aussi en fonction des structures identifiées.

Le travail sur ces os demandera également la mise en place d'observation des stries de croissances sur les vertébrés des principales espèces capturées pour appréhender les saisons de pêche et vérifier le caractère saisonnier ou non de ces collectes. Cette étude devra être réalisée sur les vertèbres les mieux conservées et comparé aux données des otolithes. La présence d'otolithe sera l'occasion d'essayer d'appréhender les variations environnementales des eaux de la mer d'Iroise par la mise en place d'analyses isotopiques susceptible de fournir des données à la fois sur les saisons de pêche, mais aussi sur des données de température des eaux et d'oxygénation.

3. Etude archéomalacologique marine des niveaux de l'âge du Bronze ancien : premiers résultats de l'US X1 (C. Mougne)

Les informations et les résultats présentés dans ce rapport proviennent du site de Porz ar Puñs sur l'île de Béniguet au large du Conquet, dans le département du Finistère. Cette opération archéologique programmée est réalisée, sous la direction de Y. Pailler et C. Nicolas, chaque été depuis 2020. Les prélèvements ont été tamisés à une maille de 4 mm. Un premier tri des différentes classes de faune et plus précisément des espèces d'invertébrés marins a ensuite été effectué par l'équipe de post-fouille, dont je souligne la grande efficacité et la justesse.

Les restes malacologiques marins présentés dans ce rapport proviennent de 20 lots attribués à l'US 1 datée de l'âge du Bronze ancien, correspondant à près de 21 kg de coquilles (**Tabl. 13**). Il s'agit d'une première approche, permettant d'une part d'observer des tendances, et d'autre part d'évaluer et fixer des objectifs pour l'étude complète à venir.

Méthodes

La détermination des mollusques marins, des crustacés et des échinodermes a été réalisée à partir d'ouvrages de biologie marine (Gruvel, 1965 ; Tebble, 1966 ; Poppe, Goto, 1991, 1993 ; Falciai, Minervini, 1996 ; Ingle, 1997 ; Quéro, Vayne, 1998 ; Audibert, Delemarre, 2009) et de ma collection de référence. Dans le cadre de cette étude, les appellations scientifiques utilisées pour les mollusques marins correspondent aux normes internationales du WoRMS (2023). Afin de comptabiliser la proportion relative de chaque espèce, plusieurs méthodes de quantification ont été employées (pour exemple : Dupont, 2006 ; Mougne, 2015).

Le décompte du Nombre de Restes (NR) a permis de comptabiliser tous les fragments des pièces squelettiques.

Le Nombre Minimum d'Individus (NMI) a aussi été utilisé.

- Pour les gastéropodes turbinés, tels les bigorneaux, le décompte du NMI est associé à la présence du péristome.
- Pour les gastéropodes coniques, telles les patelles, un individu est comptabilisé si le test présente un apex et une partie de l'empreinte musculaire située à l'intérieur de la coquille.
- Pour les bivalves, un NMI par combinaison a été employé. Celui-ci est obtenu après la latéralisation des valves (valve gauche = VG et valve droite = VD) en fonction de la localisation des dents de la charnière, du ligament, des impressions ligamentaires, musculaires et du sinus palléal.
- Pour les crustacés décapodes, un NMI de fréquence a été obtenu après latéralisation des doigts des pinces (première paire des péréopodes). Un crabe possède deux pinces (une gauche, une

Année	Sondage	Passe	Carré	Sous-carré	US	Lot	Maille tamis	Poids	Caisse
2022	TR1	1	F2	b	X1	8	4 mm	660	15
2022	TR1	1	F2	c	X1	7	4 mm	1794	16
2022	TR1	1	G1	d	X1	5	4 mm	814	20
2022	TR1	1	G2	b	X1	6	4 mm	1030	14
2022	TR1	1	G3	b	X1	2	4 mm	1549	20
2022	TR1	1	G3	d	X1	7	4 mm	802	17
2022	TR1	1	H2	c	X1	10	4 mm	1089	20
2022	TR1	2	F2	b	X1	3	4 mm	728	17
2022	TR1	2	G1	c	X1	14	4 mm	591	19
2022	TR1	2	G1	d	X1	7	4 mm	789	21
2022	TR1	2	G2	b	X1	1	4 mm	466	16
2022	TR1	2	G2	b	X1	3	4 mm	754	16
2022	TR1	2	G3	a	X1	5	4 mm	1740	14
2022	TR1	2	H3	b	X1	1	4 mm	781	17
2022	TR1	2	H3	d	X1	4	4 mm	1082	14
2022	TR1	3	G1	d	X1	18	4 mm	452	19
2022	TR1	3	G2	b	X1	18	4 mm	448	17
2022	TR1	3	G3	b	X1	5	4 mm	788	16
2022	TR1	3	G3	d	X1	10	4 mm	1347	16
2022	TR1	3	H3	b	X1	3	4 mm	3009	14
2022	TR1	NR	NR	NR	X1	7	NR	3	20

Tabl. 13 – Liste des échantillons à malacofaune étudiés dans le cadre de ce rapport.

droite) divisées chacune en deux doigts, un propode fixe en bas et un dactylopede mobile en haut. Les propodes et dactylopedes se différencient de par leur morphologie. Ils sont ensuite latéralisés grâce à leur courbure. Pour exemple, pour 18 propodes droits, 9 propodes gauches, 15 dactylopedes droits et 12 dactylopedes gauches, le NMI sera de 18.

Les restes d'invertébrés marins ont ensuite été pesés (Masse en gramme) au gramme près. Enfin, l'intégralité des mesures des coquilles a été prise au pied à coulisse, au centième de millimètre (0,01).

Au vu du fort taux de fragmentation des moules *Mytilus edulis*, la longueur intégrale de ce bivalve a été reconstituée à partir de la longueur de la charnière et de la largeur de la partie non nacrée, selon des équations préalablement établies (Mougne, 2015). Cela a permis d'établir des longueurs reconstituées des moules et d'émettre des hypothèses liées aux techniques de collecte (**Fig. 86**).

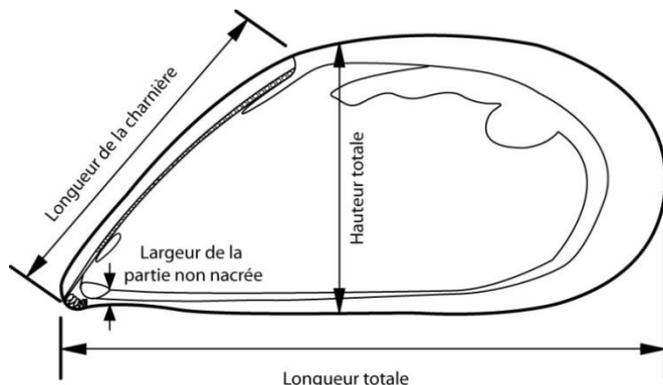


Fig. 86 – Mesures réalisées sur les coquilles de moule *Mytilus edulis* (DAO L. Quesnel ; Mougne 2015).

Nom latin	Nom commun
Mollusques : Bivalves	
<i>Mytilus edulis</i>	moule commune
<i>Pecten maximus</i>	coquille Saint-Jacques
Mollusques : Céphalopodes	
<i>Sepia</i> sp.	seiche
Mollusques : Gastéropodes	
<i>Haliotis tuberculata</i>	ormeau
<i>Littorina obtusata</i>	littorine obtuse
<i>Patella</i> sp.	patelle
<i>Phorcus lineatus</i>	monodonte
<i>Steromphala pennanti</i>	gibbule
<i>Steromphala umbilicalis</i>	gibbule ombiliqué
<i>Trivia</i> sp.	cyprée, grain de café
Arthropodes : Cirripèdes	
Balanidae	balane
Arthropodes : Décapodes	
<i>Cancer pagurus</i>	tourteau
Echinodermes : Echinides	
<i>Paracentrotus lividus</i>	oursin violet

Tabl. 14 – Liste des espèces d'invertébrés marins déterminées.

Spectres archéomalacologiques

Au total, 13 espèces d'invertébrés marins ont été identifiées. Il s'agit de 10 mollusques (deux bivalves, un céphalopode et sept gastéropodes), de deux crustacés (un crustacé cirripède et un crustacé décapode) et un échinide (**Tabl. 14 et Fig. 87**).

Les spectres malacofauniques des 20 lots étudiés ont tout d'abord été comparés (**Fig. 88**). Cette répartition a été réalisée à partir du Nombre Minimum d'Individus. Cette quantification a été



Fig. 87 – Planche des espèces d’invertébrés marins identifiées dans l’US 1. N° 1 : patelle *Patella* sp. ($L = 39$ mm) ; n° 2 : gibbule *Steromphala pennati* ($L = 14$ mm) ; n° 3 : gibbule *Steromphala umbilicalis* ($L = 13$ mm) ; n° 4 : monodonte *Phorcus lineatus* ($L = 7$ mm) ; n° 5 : ormeau *Haliotis tuberculata* ($L = 32$ mm) ; n° 6 : cyprée *Trivia* sp. ($L = 9$ mm) ; n° 7 : littorine obtuse *Littorina obtusata* ($L = 8$ mm) ; n° 8 : seiche *Sepia* sp. ($L = 15$ mm) ; n° 9 : moule commune *Mytilus edulis* ($L = 32$ mm) ; n° 10 : coquille Saint-Jacques *Pecten maximus* ($L = 30$ mm) ; n° 11 : tourteau *Cancer pagurus* ($L = 19$ mm) ; n° 12 : balane *Balanidae* ($L = 11$ mm) ; n° 13 : fragment de test d’oursin violet *Paracentrotus lividus* ($L = 7$ mm) ($L =$ longueur maximale ; photos C. Mougne).

choisie afin d’obtenir des résultats les plus cohérents, en effet le choix de la Masse aurait abouti à des histogrammes mettant majoritairement en avant les coquilles volumineuses ; et le choix du Nombre de Restes aurait pu privilégier les espèces dont les coquilles sont friables et fragiles, aboutissant un taux de fragmentation important.

Nous pouvons observer la grande homogénéité des spectres de ces 20 lots avec une espèce largement majoritaire, à savoir la patelle *Patella* sp (entre 96 et 100 % du NMI quel que soit le lot ; Fig. 88).

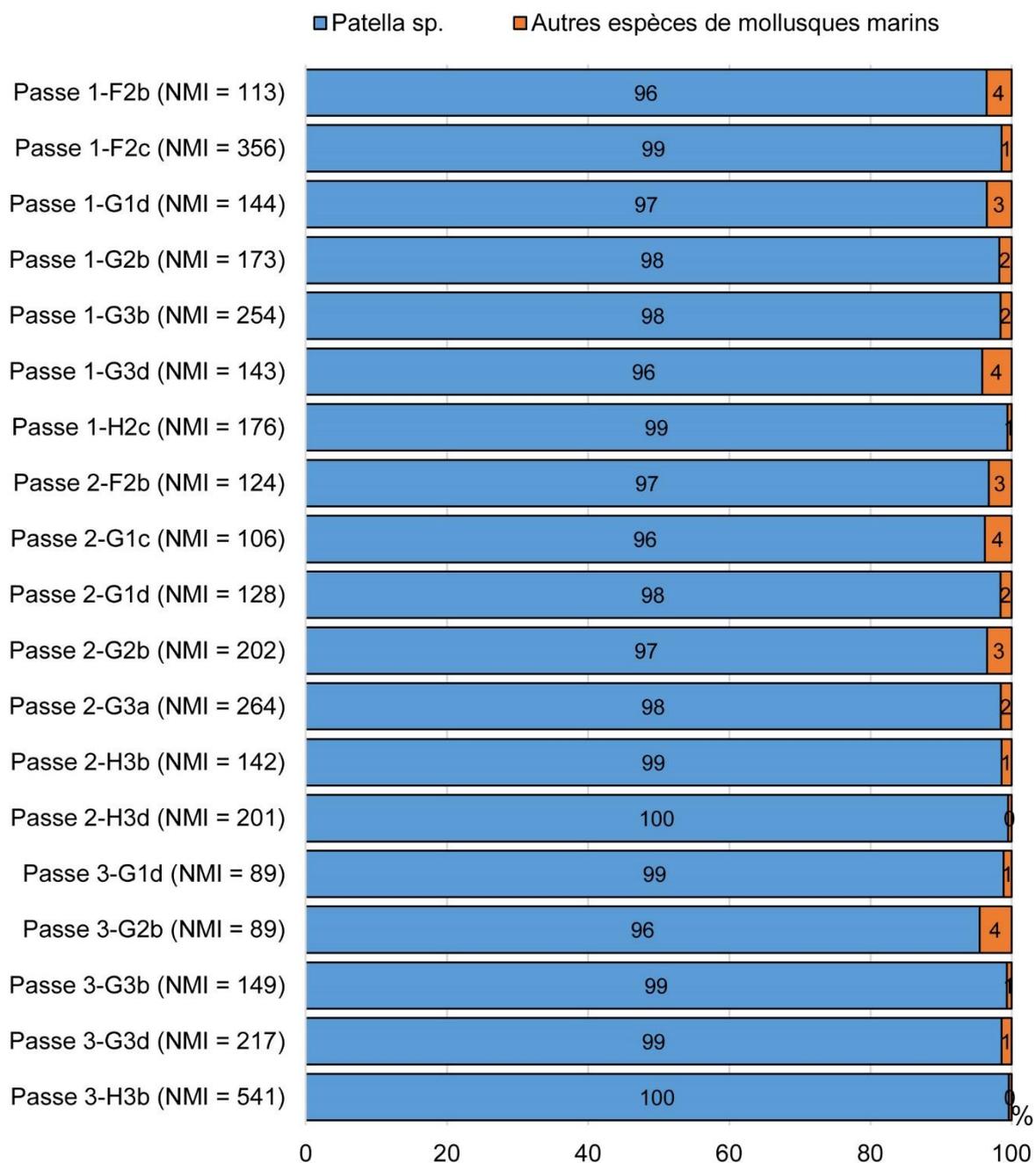


Fig. 88 – Comparaison des spectres malacologiques de chaque lot étudié dans le cadre de ce rapport.

Nous avons donc décidé de regrouper les données de ces 20 lots pour la suite de l'analyse.

Ainsi, le NR total est égal à 30 478, le NMI à 3 587 et la Masse à 20 587 g. (**Tabl. 15**).

Nom latin	Nom commun	NR	VD	VG	NMI	Masse (g)
<u>Bivalves</u>						
<i>Mytilus edulis</i>	moule commune	955	23	18	23	67
<i>Pecten maximus</i>	coquille Saint-Jacques	3	-	-	1	15
<u>Gastéropodes</u>						
<i>Haliotis tuberculata</i>	ormeau	27	-	-	1	10
<i>Littorina obtusata</i>	littorine obtuse	1	-	-	1	1
<i>Patella</i> sp.	patelle	29339	-	-	3548	20442
<i>Phorcus lineatus</i>	monodonte	9	-	-	3	6
<i>Steromphala pennanti</i>	gibbule	1	-	-	1	1
<i>Steromphala umbilicalis</i>	gibbule ombiliqué	1	-	-	1	1
<i>Steromphala</i> sp.	gibbule	5	-	-	2	3
<i>Trivia</i> sp.	cyprée, grain de café	1	-	-	1	1
Trochidae		5	-	-	3	3
<u>Céphalopodes</u>						
<i>Sepia</i> sp.	seiche	1	-	-	1	1
Total des mollusques marins		30348	-	-	3586	20551
<u>Cirripèdes</u>						
Balanidae	balane	6			2	2
<u>Décapodes</u>						
<i>Cancer pagurus</i>	tourteau	3	-	-	1	3
Décapode indéterminé	crabe	52	-	-	-	12
Total des crustacés		61	-	-	3	17
<u>Echinides</u>						
<i>Paracentrotus lividus</i>	oursin violet	2	-	-	1	2
Echinide indéterminé	oursin	67	-	-	1	17
Total des échinodermes		69	-	-	1	19
Total des invertébrés marins		30478	-	-	3587	20587

Tabl. 15 – Bilan quantitatif des invertébrés marins identifiés (VD = valve droite ; VG = valve gauche).

La patelle

Les patelles *Patella* sp. sont largement majoritaires quel que soit le type de quantification utilisé (96,7 % du NR, 98,9 % du NMI et 99,5 % du PR) (**Tabl. 15 et Fig. 89**).

Leurs longueurs sont comprises entre 29 et 55 mm pour une moyenne de 39 mm, attestant un calibrage ciblé sur les moyennes et grandes tailles (**Fig. 90**). Ce constat est perceptible sur l'intégralité des lots étudiés, la représentation graphique montre une dispersion de tailles assez réduites et homogènes (**Fig. 91**). Les médianes se situent entre 37 et 40 mm et leurs écarts interquartiles sont assez réduits entre 29 et 55 mm.

Concernant les usages culinaires, la méthode de cuisson des patelles sur une surface chauffée semble être attestée. En effet, 25 coquilles possèdent des traces de chauffe sur le haut de l'apex

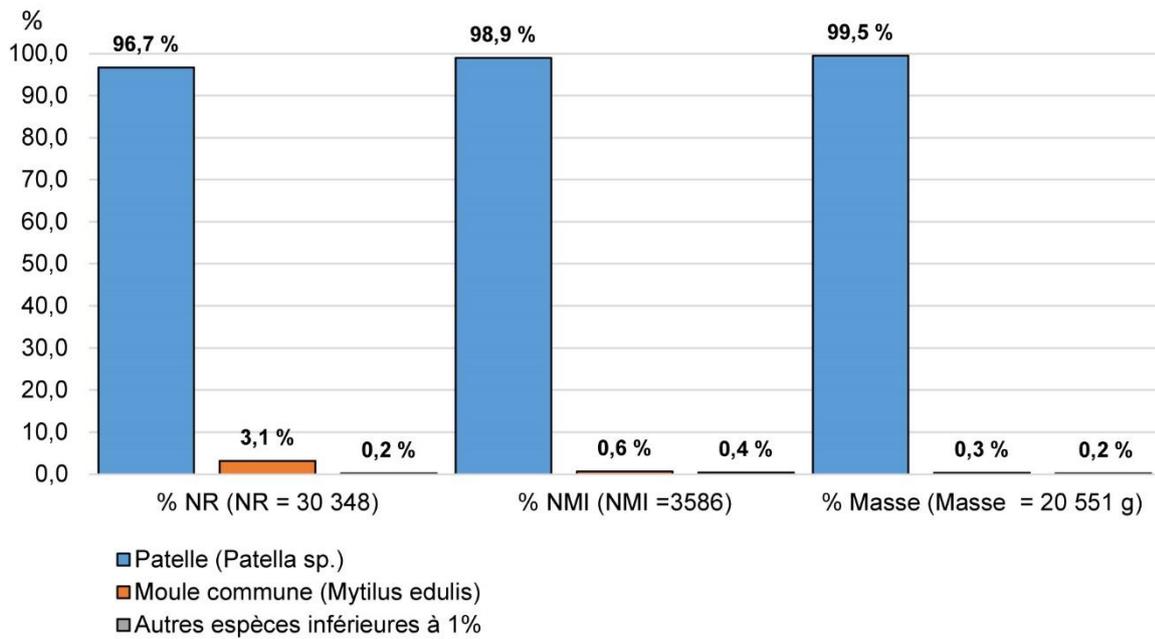


Fig. 89 – Distribution des mollusques marins (en % NR, % NMI et % Masse) étudiés.

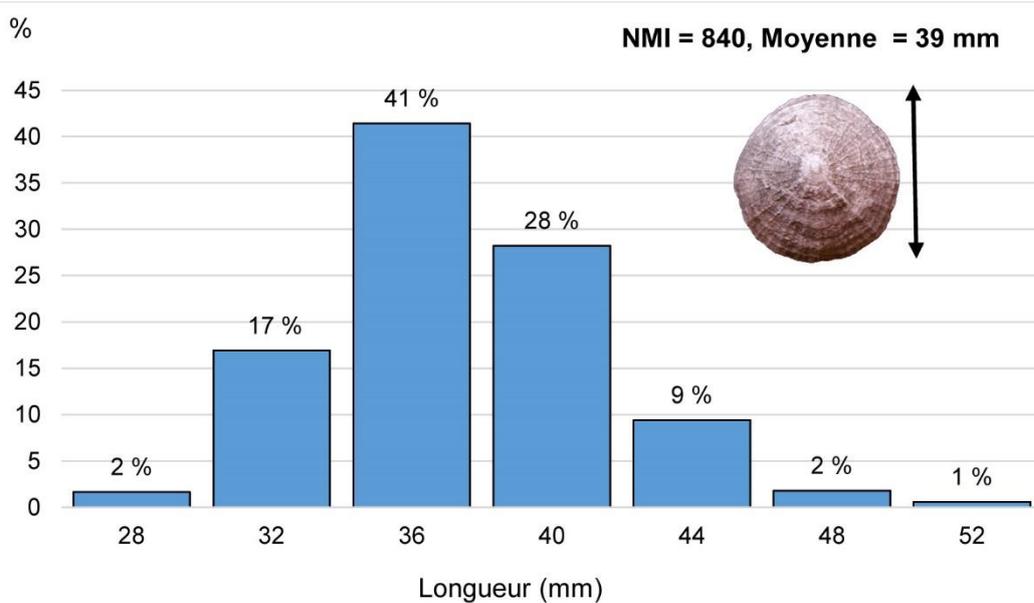


Fig. 90 – Distribution des longueurs des patelles *Patella sp.* identifiées sur l'intégralité des lots.

(Fig. 92). Les patelles auraient ainsi été placées sur des braises, apex tourné vers la source de chaleur, permettant de chauffer le mollusque et de le déguster plus ou moins grillé en fonction du temps d'exposition. Cette méthode de cuisson peut laisser le type de traces observées.

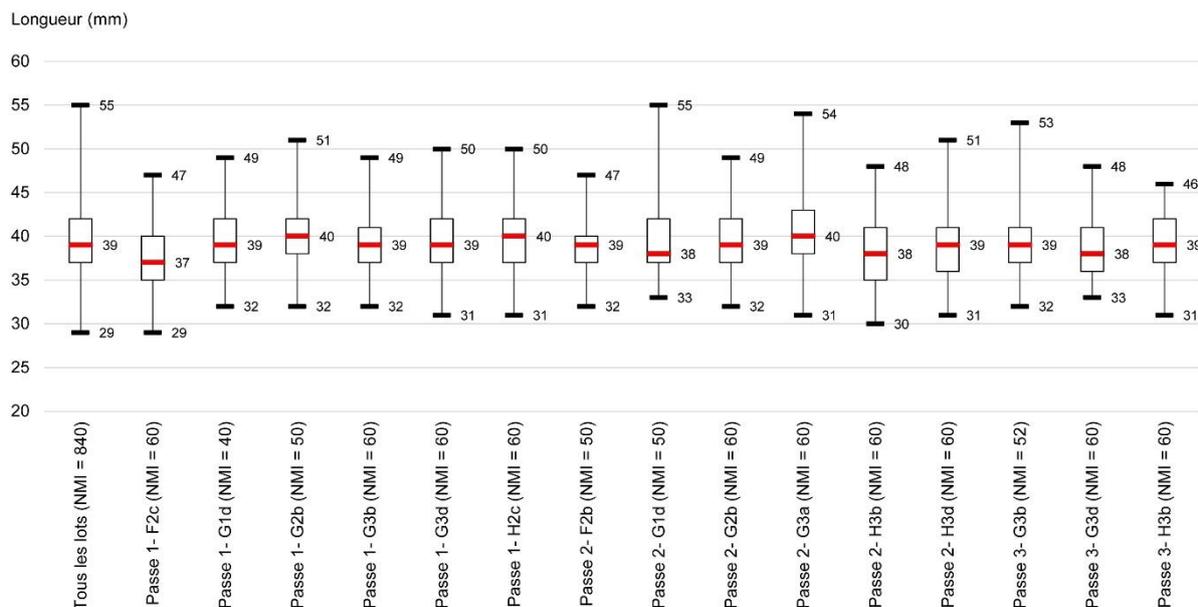


Fig. 91 – Distribution des longueurs des patelles *Patella sp.* pour les différents lots étudiés.⁶



Fig. 92 – Patelles avec traces de chauffe. N° 1 : TR1, US 1, G3 a, passe 2, caisse 14 ; n° 2 : TR1, US 1, H3 b, passe 3, caisse 14 (photos C. Mougne).

⁶ Nous avons utilisé les « boîtes à moustache » permettant de représenter sous la forme d'un graphique la dispersion des tailles des coquillages de plusieurs structures. C'est une façon simple d'appréhender certaines séries étendues. Concrètement, le graphique est formé d'une boîte, avec à chacune de ses extrémités un segment formant les moustaches. La ligne noire située à l'intérieur de la boîte indique la longueur médiane (ou quartile 2) de la série. Cela signifie que la taille de 50 % des coquilles lui est inférieure et que celle des autres 50 % lui est supérieure. La boîte représente, quant à elle, la dispersion des 50 % des valeurs situées au centre de la série. Sa partie basse constitue ainsi les 25 % des données immédiatement inférieures à la médiane et sa partie haute les 25 % immédiatement supérieures. Le quartile 1 correspond à la valeur minimale de la boîte et le quartile 3 à sa valeur maximale. L'écart interquartile, obtenu en soustrayant au quartile 3 le quartile 1, sert d'indicateur de dispersion. Pour ce qui est des moustaches, leur largeur nous renseigne sur la dispersion des 25 % des valeurs les plus faibles (en bas) et des 25 % les plus importantes (en haut). Plus la boîte et les moustaches sont étendues, plus la série est hétérogène.

La moule

La moule *Mytilus edulis* arrive quant à elle en deuxième place, représentée par 23 individus (**Tabl. 15**). Aucune valve complète n'a été découverte. En effet, le taux de fragmentation est important. Des mesures de la partie non nacrée sur deux valves (VD = 1 ; VG = 1) ont été possible et ont permis de reconstituer des longueurs de 51 et 38 mm (Mougne, 2015 ; **Fig. 86**).

Les autres mollusques marins

Les autres espèces de mollusques sont de petites tailles, faiblement représentées (entre 1 et 3 individus) ou possédant des modifications taphonomiques attestant de leur arrivée sur le site à l'état d'épave. Toutes ces coquilles sont probablement des espèces accompagnatrices ou intrusives arrivées sur le site par le biais des algues et du sable.

Les crabes

Les crustacés décapodes (ou crabes) sont représentés par 55 restes et un individu (**Tabl. 15**). Les fragments observés sont des restes de pinces et de carapace. Une espèce de crabe a pour le moment été identifiée : le tourteau *Cancer pagurus*.

Neuf fragments de crabes possèdent des traces de chauffe. Ces stigmates attestent d'un contact avec une source de chaleur et pourraient évoquer une cuisson des crabes dans un but alimentaire.

Les oursins

Enfin, les échinidés sont représentés par 69 fragments (**Tabl. 15**). Il s'agit probablement de l'oursin violet *Paracentrotus lividus*, d'après le nombre de paires de pores visible sur certains fragments du test.

L'oursin dispose d'un test très fragile. Il est donc difficile d'estimer sa place dans la consommation des habitants. Toutefois, il est à noter une trace de chauffe sur un hemipyramid, partie de l'exosquelette.

Territoires et technique de collecte

Chaque mollusque marin est inféodé à un biotope particulier. Le type de substrat et la position altitudinale des espèces le long de la côte sont deux caractéristiques qui peuvent être prises en compte pour évaluer et déterminer le territoire de collecte de l'Homme et ainsi reconstituer une partie des paléoenvironnements exploités par celui-ci.

Substrat : rocheux, sableux, vaseux

Dans cet objectif, les mollusques sont classés selon la nature du substrat dans ou sur lequel ils vivent et où ils peuvent potentiellement être ramassés vivants par les hommes (**Fig. 93**). Trois grands ensembles de substrats se distinguent : rocheux, sableux et vaseux (Gruet, Dupont, 2001). Les milieux rocheux sont caractérisés par une grande diversité d'écosystèmes (roches, flaques d'eau et zones algueuses) où vivent des gastéropodes (patelle, bigorneau, etc.) et des bivalves (moule, huître, etc.). Les milieux sableux sont particulièrement riches en bivalves (palourde, coque commune, couteau, etc.). Enfin, les vasières sont caractérisées par des milieux calmes, à l'intérieur des zones estuariennes et des baies ou dans des lagunes peu oxygénées. Elles sont fréquentées principalement par des bivalves (scrobiculaire, coque des marais, etc.) pour ce qui est des espèces régulièrement consommées par l'Homme (Poppe, Goto, 1991, 1993 ; Hayward, Ryland, 1995).

Les habitants de Porz ar Puñs ont exploité très majoritairement le milieu rocheux pour la collecte des patelles particulièrement mais également des moules, des crabes, des oursins et probablement des monodontes (**Fig. 93**).

Position altitudinale

La position altitudinale, où vit chaque espèce de coquillage, a également été observée. Elle permet de savoir si les habitants ont exploité des coquillages accessibles à pied sec, pouvant être collectés quotidiennement quel que soit le coefficient de marée, ou au contraire exceptionnellement pendant les marées de fort coefficient. La côte est divisée en deux catégories distinctes : la zone intertidale appelée aussi estran, et la zone subtidale (**Fig. 93**). L'estran est la partie du littoral qui est découverte à marée basse et immergée à marée haute. Il est donc accessible à pied sec temporairement et régulièrement. L'estran peut être divisé lui-même en trois ensembles accessibles selon les coefficients de marée (haut, moyen et bas). Cette subdivision est réalisée à partir de la couverture algale (Lewis, 1964). La zone subtidale est, quant à elle, toujours immergée. Elle se situe sous le niveau des plus basses mers de vive eau (B.M.V.E.). Cette partie de la côte n'est accessible que les pieds dans l'eau, par le biais d'une embarcation et par la plongée en apnée. Chaque espèce de coquillage vit dans un ou plusieurs de ces quatre ensembles (**Fig. 93**).

Les invertébrés marins attestés comme consommés, à savoir la patelle, probablement la moule, possiblement la monodonte, mais également le tourteau et l'oursin sont accessibles dès la zone intertidale. Certaines de ces espèces seront accessibles quotidiennement dès le haut estran alors que d'autres ne pourront être collectées à pied sec qu'exceptionnellement sur le bas estran. La patelle et la monodonte sont deux espèces strictement intertidales. Elles se collectent facilement sur l'estran pendant les marées basses même à faible coefficient pour *Patella vulgata*, *P. depressa* et *Phorcus lineatus*. *Patella ulyssiponensis* est accessible à pied sec sur le bas de l'estran, uniquement lors des grands coefficients de marée. La moule se situe, quant à elle, en zone intertidale, jusqu'à environ 10 m de profondeur le long des côtes. Ce bivalve est facilement accessible dès le moyen estran.

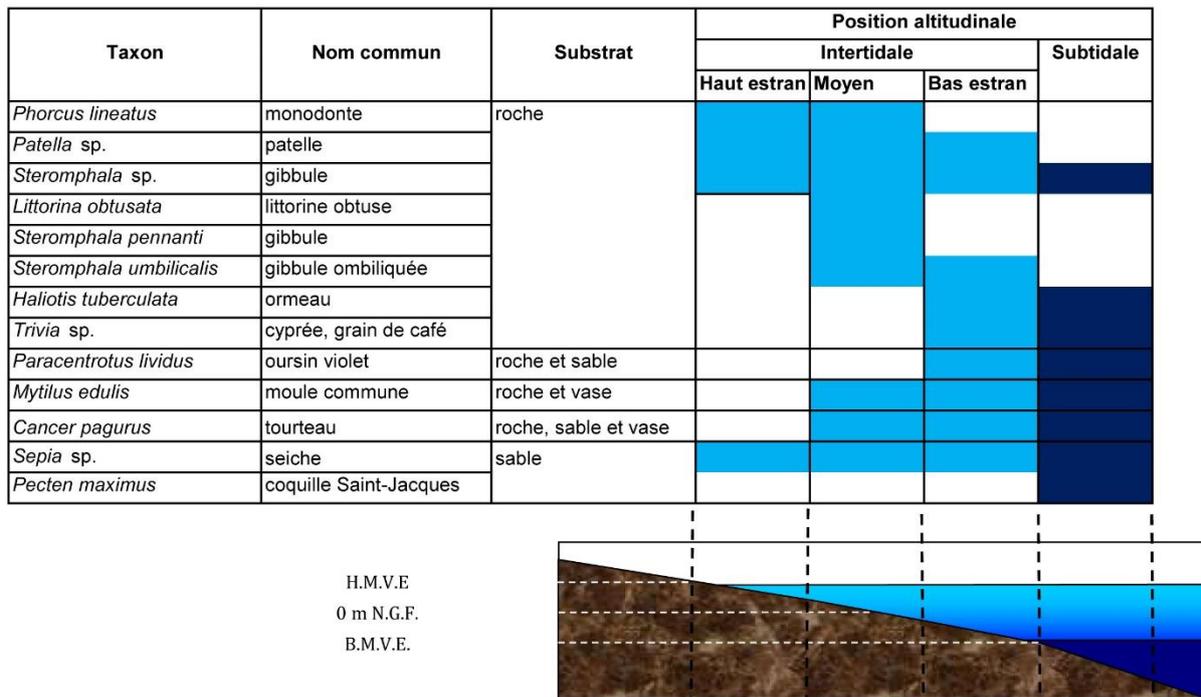


Fig. 93 – Position altitudinale et biotope des invertébrés marins identifiés sur le site du Clos des Agneaux (H.M.V.E. : Haute Mer de Vive Eau ; N.G.F. : Nivellement Géographique de la France ; B.M.V.E. : Basse Mer de Vive Eau, d’après Dupont, 2006).

Quant au tourteau *Cancer pagurus*, il fréquente les milieux de roches et de galets dans la partie basse de l'estran (Gruet, 2002, 2010). Il affectionne les surplombs rocheux recouverts d'algues.

Enfin, l'oursin violet *Paracentrotus lividus* est inféodé, le plus souvent, aux bas niveaux de la zone intertidale et vit sur des côtes battues. Il peut également vivre dans des cuvettes présentes dans la partie moyenne de l'estran (Hayward, Ryland, 1995 ; Southward, Campbell, 2006). Il aime se loger sous les gros blocs dans des petites cavités rocheuses qu'il creuse lui-même pour s'y abriter. Il peut être collecté sur des aires découvertes par les très grandes marées au printemps ou en automne, lors des équinoxes (Hayward, Ryland, 1995 ; Gruet, 2003 ; Southward, Campbell, 2006).

Techniques de collecte

Il est à noter que trois coquilles de patelle semblent porter des traces indiquant qu'elles pourraient avoir été collectées à l'aide d'un galet biseauté (Pailler *et al.*, 2007 ; Donnart, 2011, 2012 ; Fig. 94).



Fig. 94 – Patelle avec potentielle trace d'impact de collecte (photos C. Mougne). *Patella* sp. (L = 40 mm) provenant de TR 1, US 1, F2 C, passe 1, lot 7, caisse 16.

Conclusion

Les occupants de Porz ar Puñs à l'âge du Bronze ancien ont consommé essentiellement des patelles. Toutefois, les habitants collectent une plus grande diversité d'invertébrés marins, élargissant, à la moule, probablement à la monodonte, à au moins une espèce de crabe, à savoir le tourteau et également à l'oursin violet.

Ces populations insulaires semblent avoir incorporé dans leur alimentation une grande quantité de coquillages marins, dont la collecte est généralement monospécifique.

L'influence de l'environnement dans ce choix alimentaire centré sur la patelle est probablement très forte. Mais au-delà, les habitants semblent avoir privilégié un coquillage facilement accessible, visible à l'œil nu, pouvant se collecter sur les rochers à proximité de l'habitat. Le choix de cette espèce s'explique également d'une part par son accessibilité dès le haut estran, c'est à dire quotidiennement et son abondance sur la frange littorale. De plus, la consommation de ce gastéropode ne présente pas de difficultés au niveau technique. En effet, contrairement aux gastéropodes turbinés pour lesquels l'accès à la chair nécessite une ébullition, une cassure de l'apex ou un écrasement du test, la chair de la patelle peut, elle, se déguster crue (Mellars, 1978, p. 388 ; Russell *et al.*, 1995, p. 287 ; Vigne, 1995, p. 385 ; McCarthy *et al.*, 1999 ; Dupont, 2006). Les méthodes de préparation avant consommation sont donc minimales pour cette espèce.

L'acquisition de protéines a été très probablement la principale raison de la consommation des mollusques par de nombreuses sociétés. Les patelles constituent une source de protéines, de glucides et de lipides importante et facilement accessible. C'est, en effet, un des coquillages les plus « rentables » de la côte atlantique (Mellars, 1978, p. 388) avec une proportion de chair comprise entre 46 et 60 % de sa masse totale (Dupont, Gruet, 2002).

Cette étude préliminaire permet de donner des premières tendances concernant la consommation carnée des populations humaines présentes sur l'île de Béniguet à l'âge du Bronze ancien.

L'analyse de l'intégralité du matériel malacofaunique permettra d'aborder plus largement la diversité des espèces consommées et les usages culinaires pratiqués. Les coquilles marines peuvent également être utilisées dans la confection de parure et d'outils ou comme matériau de construction, thématiques que nous aborderons également.

Une comparaison des pratiques alimentaires et artisanales sera à terme également proposée entre le Néolithique final, le Campaniforme et le Bronze ancien.

4. Exploration du lien entre forme et isotopie du carbone et de l'oxygène chez *Patella sp.* : application aux amas coquilliers du site de Porz ar Puñs, Ile de Béniguet (Q. Calonnec, Y.-M. Paulet)

Contexte

Sur la base d'échantillons de patelles actuelles prélevés sur l'estran face aux fouilles de Béniguet, nous avons cherché à coupler les approches isotopique et morphologique pour développer un outil permettant d'assigner les coquilles de patelles archéologiques à un niveau spécifique de l'estran. L'objectif est de créer un instrument simple pour les archéologues, facilitant l'affectation cotidiale de *Patella sp* et contribuant ainsi à une meilleure compréhension des stratégies de pêche, des zones exploitées et des pratiques alimentaires des anciennes populations côtières (**Fig. 95**).



Fig. 95 – A gauche, population de *Patella vulgata* (photo Franck Delisle) ; à droite, coquilles de *Patella* emboîtées au sein d'un amas coquillier (photo Y.-M. Paulet).

Matériel et méthodes

Cette méthode d'affectation est basée sur un échantillonnage de patelles modernes prélevées sur un des estrans de l'île Béniguet (15 individus par niveau), situé à proximité immédiate du site de fouilles de Porz ar Puñs à trois niveaux différents : niveau basse-mer (BM), niveau mi-marée (MM) et niveau pleine mer (PM). La caractérisation de la taille et de la morphologie est réalisée après l'obtention d'un corpus de données biométriques utilisant les critères morphométriques classiquement retenus dans la littérature pour ce genre. Ainsi cinq mesures sont réalisées sur chaque patelle : Longueur antéro-postérieure (L, mm) Largeur (plus grande largeur perpendiculaire à l'axe antéro-postérieur, mm), Hauteur de la coquille (du plan de la sole pédieuse à l'apex, mm), la Longueur antérieure (L_{ant} allant de l'extrémité antérieure à l'apex, mm) et la Longueur postérieure (L_{post} allant de l'apex à l'extrémité postérieure de la coquille, mm ; **Fig. 96**). Ces variables sont utilisées indépendamment, et aussi combinées sous forme d'indice morphométrique : Largeur / Longueur antéro-postérieure (ellipticité), Hauteur / Longueur (conicité), Surface externe (cône + base) coquille / Volume de la coquille (surface/volume) et L'/L (excentricité) où L' est la longueur de la base débutant depuis l'apex jusqu'à l'extrémité antérieure de la coquille. Cette longueur a été calculée selon le théorème de Pythagore avec la formule suivante :

$L' = \sqrt{(L_{ant} - Hauteur)^2}$ où L_{ant} est la longueur allant de l'extrémité antérieure à l'apex de la coquille.

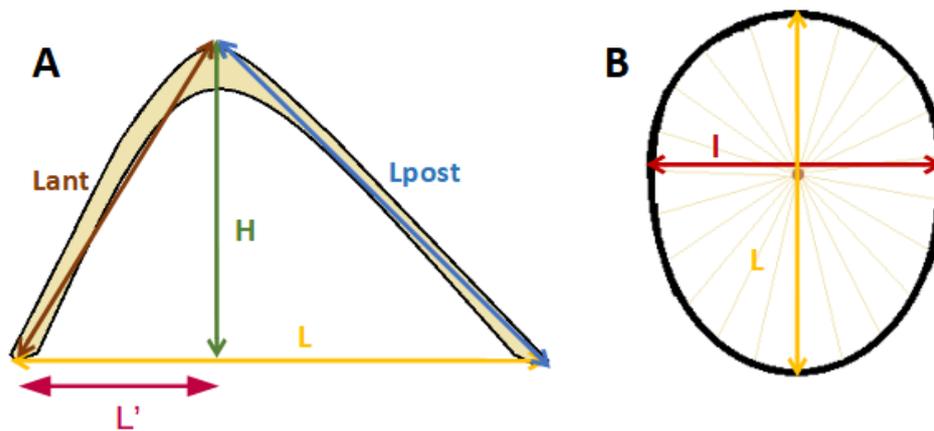


Fig. 96 – Les différentes mesures utilisées dans l’approche morphologique. Longueur antéro-postérieure (L , mm) Largeur (plus grande largeur perpendiculaire à l’axe antéro-postérieur, mm), Hauteur de la coquille (du plan de la sole pédieuse à l’apex, mm), Longueur antérieure allant de l’extrémité antérieure à l’apex (L_{ant} , mm) et Longueur postérieure allant de l’apex à l’extrémité postérieure de la coquille (L_{post} , mm). La variable L' est définie comme étant la distance sur l’axe antéro-postérieur de l’apex vers l’extrémité antérieure de la coquille (cette variable est calculée). A: Vue en coupe longitudinale (l’avant de l’animal est à gauche). B. Vue ventrale.

Cette approche a été couplée à une analyse isotopique stable du carbone $\delta^{13}\text{C}$ et du $\delta^{18}\text{O}$ des coquilles dans le but de compléter les critères d’assignation cotidale. Quelques coquilles anciennes issues de la fouille ont également été étudiées. Pour ces dernières il a été nécessaire de tenir compte de l’effet Suess sur les valeurs isotopiques du carbone, c’est-à-dire des changements atmosphériques des valeurs isotopiques du carbone en lien avec les activités humaines depuis le développement de l’usage des carburants fossiles. L’analyse de la littérature nous a conduit à appliquer une correction de - 2 ‰ aux valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ des coquilles anciennes afin de le comparer aux observations actuelles (Rubino *et al.*, 2013 ; Keeling *et al.*, 2017 ; Dombrosky, 2020).

Principaux résultats

Biométrie des patelles actuelles

Les mesures biométriques réalisées sur les patelles actuelles de l’estran de Beniguet confirment pour ce site les lois générales de la variation de taille et de forme du genre *Patella* (**Fig. 97 et Fig. 98**) :

- Coquille en moyenne plus grande en haut d’estran ;
- Coquilles dont la forme évolue vers un cône de plus en plus élevé en allant vers le haut de l’estran, impliquant une diminution du rapport surface/volume et du rapport H/L pour les plus hauts niveaux ;
- Une ellipticité de la base indépendante de la hauteur sur l’estran ;
- Une excentricité de l’apex plus prononcée pour les bas niveaux.

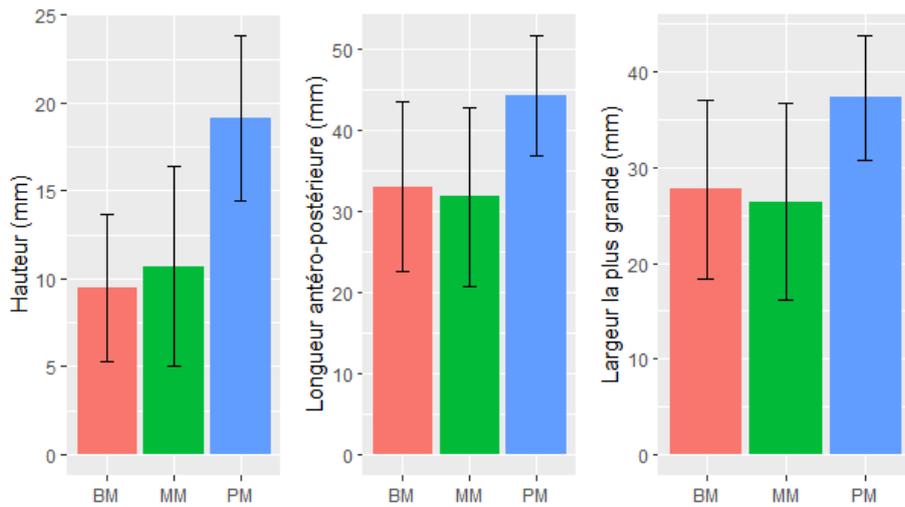


Fig. 97 – Distribution de la hauteur, de la longueur antéro-postérieure et de la plus grande largeur (prise perpendiculairement à la longueur antéro-postérieure) des patelles récoltées sur l’estran de Beniguet aux différents niveaux cotidaux (BM : niveau Basse-Mer, MM : niveau Mi-Marée, PM : niveau Pleine Mer).

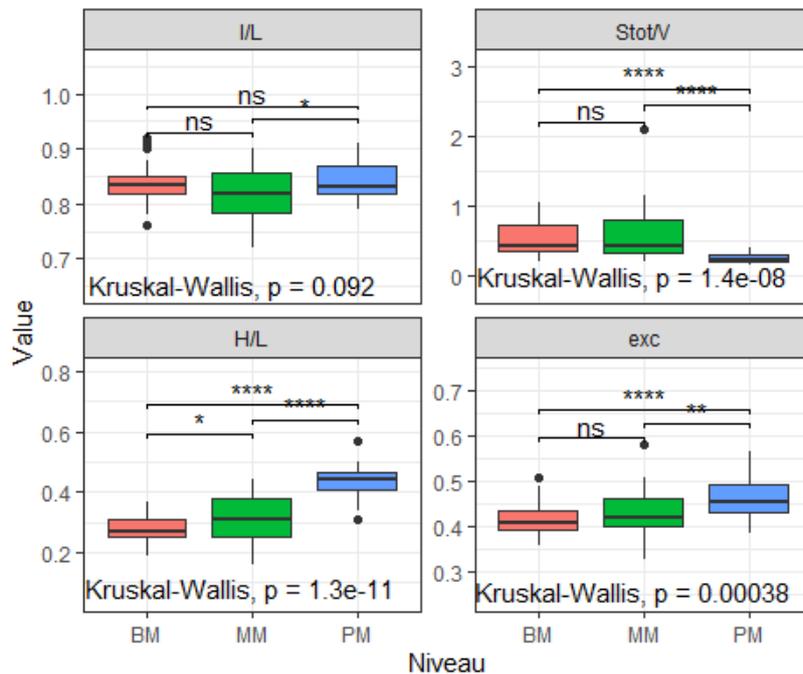


Fig. 98 – Variation des indicateurs morphométriques en fonction du niveau de prélèvement sur l’estran. I/L ellipticité de la base, S/V rapport surface volume, H/L conicité de la coquille, Exc excentricité de l’apex. La significativité des comparaisons de moyennes par paire de niveaux est symbolisée par des étoiles. La signification de ces symboles est la suivante : * : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$; **** : $p < 0,0001$ et ns : non-significatif. Les valeurs “outliers” sont représentées en points noir. Le terme “exc” correspond à l’excentricité de l’apex.

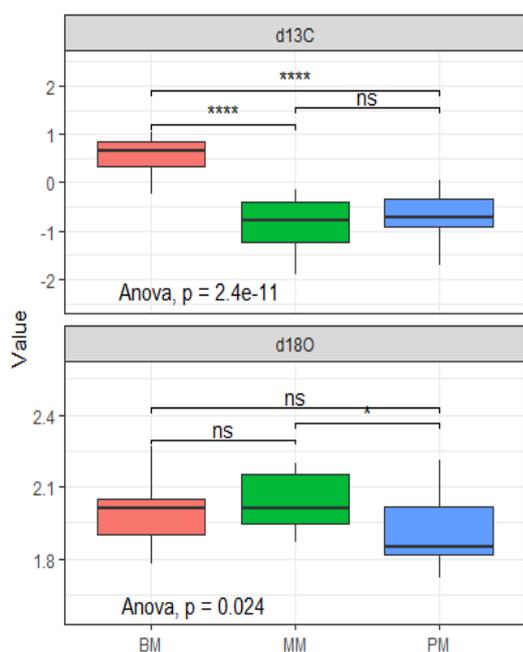


Fig. 99 – Valeurs moyennes du $\delta^{13}\text{C}$ et du $\delta^{18}\text{O}$ pour les lots de patelles récoltés aux différents niveaux de l'estran. La significativité des comparaisons de moyennes par paire de niveaux est symbolisée par des étoiles. La signification de ces symboles est la suivante : * : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; * : $p < 0,001$; **** : $p < 0,0001$ et ns : non-significatif.**

Isotopie des patelles actuelles

Réalisée sur les mêmes quinze individus par niveau que ceux utilisés pour la biométrie, l'analyse isotopique porte sur un échantillon représentatif du broyat total de chacune des patelles (**Fig. 99**). Les résultats confortent les analyses sclérochronologiques menées par Cudennec (2019) dans le cadre de son travail de thèse. Ainsi les plus hauts niveaux d'estran sont caractérisés par des patelles montrant les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ les plus faibles. Le $\delta^{18}\text{O}$ de ces mêmes coquilles montre peu de variation selon le niveau de prélèvement, si ce n'est une moyenne légèrement plus basse pour les hauts niveaux qui pour l'instant reste inexplicée.

Combinaison des mesures biométriques et isotopiques et assignation aux niveaux sur l'estran

Développement du modèle d'assignation

Le développement du modèle de classification est réalisé via le logiciel STATISTICA®. L'objectif de l'analyse est de différencier les trois niveaux de l'estran en utilisant des paramètres biométriques et isotopiques. Le modèle cherche à prédire au mieux l'appartenance des individus à chaque groupe (niveaux sur l'estran) en sélectionnant les variables qui contribuent significativement à la discrimination. Cette sélection est guidée par la statistique F, évaluant l'homogénéité de la variance entre les niveaux. Une faible variance intra-groupe et une variance inter-groupe élevée favorisent la discrimination. Avant d'utiliser le modèle, une sélection de variables suivant une loi paramétrique a été réalisée, en s'assurant de la distribution normale des données et de l'homogénéité de la variance intra-groupe. Le modèle vérifie également la multicolinéarité et la corrélation entre les variances et moyennes pour assurer une discrimination optimale des individus.

Niveaux	Pourcentage correct	BM (p=0,33)	MM (p=0,33)	PM (p=0,33)
BM	93,33334	14	1	0
MM	93,33334	0	14	1
PM	80	0	3	12
Total	88,88889	14	18	13

Tabl. 16 – Matrice de synthèse de la classification des individus de patelles actuelles dans chaque groupe de l'estran. La probabilité a priori est inscrite en face du nom du niveau. Le pourcentage correct correspond au nombre d'individus correctement classés sur le nombre d'individus initial de ce niveau. Le total correspond à la robustesse du modèle de classification.

Les patelles archéologiques sont classées en utilisant les prévisions a priori du modèle précédent. L'analyse discriminante sélectionne des variables pour séparer au mieux les trois groupes, créant ainsi des nuages de points dans un espace à deux dimensions avec des axes discriminants. La distance de Mahalanobis mesure la séparation entre chaque observation et le barycentre de son groupe, prenant en compte les corrélations et covariances entre les variables. Une petite distance indique des caractéristiques communes aux individus du groupe. Cette distance est utilisée pour calculer les probabilités *a posteriori* d'appartenance à chaque niveau d'estran. La classification est évaluée par une matrice indiquant le nombre d'observations correctement classées dans chaque groupe, testant ainsi la robustesse de la classification.

Après de nombreuses itérations de modèle, celui retenu est composé seulement des variables $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$ et le ratio $\text{H}/\sqrt{L * l}$. Le $\delta^{13}\text{C}$ seul a la plus forte contribution pour discriminer les trois niveaux (**Tabl. 16**) avec un lambda partiel de Wilk le plus faible (0,51) suivi du ratio $\text{H}/\sqrt{L * l}$ (0,62) et du $\delta^{18}\text{O}$ (0,72).

Cette synthèse indique une meilleure classification des individus pour les niveaux BM et MM avec près de 93% d'individus correctement classés contre 80% pour les individus du groupe PM. Effectivement, trois individus PM ont été classés en tant qu'individus MM. Au total, près de 89 % des individus sont correctement classés dans leur groupe respectif.

Assignment des patelles archéologiques

Cet outil a permis de classer les individus archéologiques, choisis comme test, dans le niveau PM (**Tabl. 17**). Cette assignation indique donc que ces quatre patelles analysées ont toutes été pêchées au niveau des pleines mers. Cela vient conforter l'hypothèse que ce niveau d'occupation, inséré au sein de dépôts dunaires, identifié comme très cohérent en terme de saison de pêche des patelles par les isotopes de l'oxygène (Oliveira, *et al*, in prep.) est bien celui d'un campement temporaire avec une pêche très homogène et probablement unique.

Individus archéologiques	BM	MM	PM
TR1-USX2 4	0,000003	0,099820	0,900177
TR1-USX2 5	0,000000	0,001023	0,998977
TR1-USX2 6	0,000137	0,261440	0,738423
TR1-USX2 8	0,000000	0,016156	0,983844

Tabl. 17 – Classification des individus des patelles archéologiques datant du bronze ancien (USX2) dans chaque groupe de l'estran selon les valeurs du rapport H/D, le $\delta^{13}\text{C}$ et le $\delta^{18}\text{O}$. La probabilité a posteriori est inscrite dans chaque case.

Discussion

Une morphologie différentielle

L'étude de la morphologie démontre une structuration morphologique différentielle des populations de *P. vulgata* sur l'estran en raison des gradients environnementaux tels que la dessiccation et l'exposition aux vagues. Les individus du haut de l'estran présentent des coquilles plus hautes et plus compactes pour résister au stress thermique, limitant les échanges thermiques et réduisant la température du corps mou ainsi que la dessiccation. En revanche, les individus du bas ont des coquilles plus plates, moins contraintes par les processus d'échauffement et de dessiccation.

Mesures isotopiques chez Patella sp.

Le broyage total de la coquille ne permet plus d'accéder à une notion de saisonnalité mais permet par contre d'accéder à « l'ambiance générale » du milieu tout au long de la vie. Les valeurs en $\delta^{13}\text{C}$ et $\delta^{18}\text{O}$ restent cohérentes avec celles issues des études antérieures. Une différence significative des moyennes de $\delta^{18}\text{O}$ entre les niveaux de mi-marée et de pleine mer est notée, bien que les valeurs restent proches de celles trouvées précédemment. Les valeurs en $\delta^{13}\text{C}$ des coquilles des niveaux de mi-marée et pleine mer se distinguent de celle observées pour le niveau de basse mer. Cette différence peut être due à une source similaire de nourriture pour PM et MM, une incorporation identique de CO_2 aérien ou une différenciation dans l'utilisation du carbone par les voies métaboliques. Les migrations des patelles entre les niveaux peuvent également influencer ces différences.

Classification et contexte archéologique

En appliquant la théorie de l'actualisme, qui suppose que les espèces actuelles de *Patella* ont des caractéristiques similaires à celles d'il y a plusieurs milliers d'années, le modèle d'assignation des patelles archéologiques est considéré comme applicable. Ainsi, avec seulement trois paramètres, le $\delta^{13}\text{C}$, le $\delta^{18}\text{O}$ et le ratio H/L, ce modèle de classification a réussi à bien discriminer ces trois groupes. L'examen de quatre coquilles anciennes (USX2) a permis de classer les individus archéologiques, choisis comme test, dans le niveau PM.

Cette méthodologie développée pour la première fois sur des échantillons de la fouille de Beniguet, sera étendue en 2024. Couplée à une analyse des tailles des patelles et appliquée aux différents niveaux archéologiques identifiés à Porz ar Puñs, elle devrait permettre d'aborder de manière statistiquement robuste, et techniquement fiable, les questions de stratégie de pêche et de surexploitation de la ressource par les habitants successifs de l'île de Beniguet.

Remerciements

Les auteurs remercient Jean-François Cudennec pour la mise à disposition d'échantillons de patelles actuelles prélevés lors de son travail de thèse. Les analyses isotopiques ont été réalisées au Pôle de Spectrométrie Océan de l'IUEM (UBO-CNRS-Ifremer) sous la responsabilité par Fabien Dewilde (UAR 3113 IUEM). Remerciements sincères des auteurs.

V. Synthèse

1. En guise de conclusion

Trois campagnes menées aux mois d'août 2021, 2022 et 2023 sur le site de Porz ar Puns ont permis de reconnaître sur près de 4 m d'épaisseur une succession de niveaux coquilliers de la fin du Néolithique au Bronze ancien et, suite à un important *hiatus*, deux couches médiévales, tout aussi riches en restes organiques. Ces occupations humaines sont interstratifiées entre des couches de sable qui constituent la dune actuelle. Si les études géomorphologiques sont loin d'être achevées, il n'en reste pas moins que les transects effectués dans la partie nord et sud de l'île indiquent que la morphologie de l'île de Béniguet a sensiblement évolué au fil du temps. En effet, l'île est recouverte d'une épaisse couverture sédimentaire de sables éoliens qui ne se limite pas à la bande littorale, mais qui a été observé d'est en ouest sur des épaisseurs importantes, comprises entre 2 et 4 m. Ces sables reposent sur d'anciens sols limoneux au contact du substratum rocheux ou sur d'anciens dépôts de galets marins d'âge pléistocène.

Ces trois années de fouilles ont permis de montrer que les rejets domestiques du Bronze ancien peuvent être associés à différents aménagements (murets et pierres plantées associés avec l'US X0, une dizaine de trous de poteaux dans l'US X1, structure sommaire en pierre dans l'US X2), voire corrélés à des traces de travaux aratoires même si la contemporanéité stricte n'est pas assurée pour ces différents éléments. Les trous de poteaux, plus ou moins ancrés, mais dans la majorité des cas avec des pierres de calage, laissent présager la présence de bâtiments (possiblement de plan circulaire) et donc d'un habitat proche. Quant aux murets très dégradés, ils pourraient aussi bien s'agir des fondations d'un bâtiment que de limites de parcelles ou d'enclos. Cependant la fenêtre d'étude réduite ne permet pas pour l'heure de dégager de plan cohérent et de pousser plus avant les interprétations.

Les pierres de construction des murets et autres aménagements ont fait l'objet d'une première étude pétrographique. Sans véritable surprise, la presque totalité des pierres (granodiorite et gneiss) proviennent du stock de galets actuel disponible aux abords du site, ce qui lui confère une origine locale. Seule la grande dalle plantée pourrait avoir été extraite d'un affleurement primaire (F201).

Les traces d'araire repérées viennent entamer les US X0 et X1 pour les plus récentes (labours croisés perpendiculaires) et l'US X3 pour les plus anciennes (labours sub-parallèles), ce qui indique bien la présence d'un champ travaillé au moins lors de deux phases distinctes, une que l'on peut attribuer au tout début du Bronze ancien et l'autre à la fin de cette période. Par ailleurs, ces sillons d'araire se concentrent pour l'essentiel au nord de la fouille et il est envisageable que l'on se trouve en marge de la parcelle. Rappelons que le travail à l'araire nécessite une paire de bœufs, dont la présence sur l'île est attestée par des restes osseux dans les assemblages fauniques des couches de la fin du Néolithique (US X3) et de l'âge du Bronze ancien (US X1).

Le petit corpus céramique étudié cette année est cohérent avec les premières analyses menées dans les deux rapports précédents. Le matériel est très fragmenté et de petite dimension, ce qui limite l'approche technologique ; en revanche, les décors sont assez nombreux. La céramique de l'US X1 présente des éléments caractéristiques d'une phase ancienne régionale du Bronze

ancien avec des tessons à engobe rouge, à surface soigné, et des décors plastiques dominés par les cordons lisses. Un tesson à décor barbelé renvoie à des éléments connus sur le territoire national se rapportant à un Campaniforme évolué ou Épicampaniforme, correspondant au début du Bronze ancien (Pailler et Nicolas, 2023). La céramique issue de l'US X3 permet une attribution au Néolithique final où le Campaniforme est déjà bien implanté, en témoignent les décors issus de la TR0 et dans une moindre mesure de la TR2. La fouille à venir de l'US X3 en Tr1 sera déterminante pour déterminer si cette couche est bien en place et s'il existe un phasage au sein de cette couche.

Le premier test réalisé sur une série relativement modeste du macro-outillage taillé de l'US X3 et dans une moindre mesure de l'US X1 met en avant l'absence de nucléus, tout comme le faible nombre d'éclats et de pièces retouchées, ce qui fait douter de la présence d'une chaîne opératoire de production autonome de supports. Par conséquent, il est vraisemblable que la majorité des éclats corresponde à des déchets de production des macro-outils. L'étude à venir par K. Donnart d'une partie des macro-outils permettra de préciser cet aspect de l'industrie lithique du site. L'étude typo-technologique du mobilier lithique de 2021 est bien avancée et le rejet de silex provenant de l'USH4 fera l'objet du mémoire de master de L. Guelouza.

L'étude préliminaire menée sur un petit échantillon de la faune montre qu'elle est dominée par les animaux d'élevage, caprinés et bovins au Campaniforme, moutons, bovins et porc au Bronze ancien, porc et caprinés au haut Moyen Âge (Vigne, ce vol.). Dans tous les horizons, les vertébrés marins sont discrets mais assez diversifiés (dauphins, oiseaux). La présence de dauphins mérite d'être relevée car aucun reste n'avait pas été mis en évidence à Beg ar Loued (Molène). Enfin, on notera avec intérêt l'indice d'un élevage probable de moutons à Béniguet tout comme la petite taille des moutons et des bovins au Bronze ancien.

Les restes de poissons sont nombreux et un premier test a été effectué sur près de 13 000 restes. L'exploitation des poissons n'est pas constante dans le temps mais cinq poissons dominent l'ensemble des niveaux archéologiques, ce sont le bar, les sparidés, les mullets, les labres et l'orphie avec plus des deux tiers des restes de poissons déterminés. Leurs proportions varient selon les périodes étudiées et pourraient être liées à des changements dans les pratiques de pêche voire à des modifications de la ressource ou des températures de l'eau. Par exemple, l'orphie est peu pêchée à la fin du Néolithique (2,7 % du NR) alors qu'elle est très présente au Bronze ancien (14 %) ; à l'inverse, la proportion de daurade royale, très présente au Néolithique final (22,5%), est presque divisée par trois au Bronze ancien (8 %). Enfin, on peut noter des différences également entre des sites contemporains de l'archipel : à Beg ar Loued, les mullets sont absents ou presque (Dréano, 2019), alors qu'à Porz ar Puñs, ils atteignent plus de 10% (N.R.). Comme le suggère la forte proportion de petits spécimens parmi les espèces présentes, les habitants n'allaient pas pêcher en mer et devaient pratiquer majoritairement une pêche depuis la côte.

Les coquillages collectés sont largement dominés par la patelle que cela soit pour la couche datée de la fin du Néolithique (US X3, près de 98% du N.R. sur un lot de 17 kg ; Dupont *in* Pailler et Nicolas, 2023) ou celles du Bronze ancien (US X1, près de 97% sur un lot de 21 kg ;

Mougne, ce vol.). Toutefois, les habitants de Porz ar Puñs collectent sur les côtes rocheuses d'autres invertébrés marins pour leur consommation, comme la moule, la monodonte, l'ormeau, le crabe tourteau et l'oursin violet. Dans les couches néolithiques (US X3) comme celles de l'âge du Bronze (US X1), des *Trivia* sp. sont utilisées comme éléments de parures après réalisation par abrasion d'une double perforation.

Sur la base de patelles actuelles prélevées sur l'estran de Béniguet, Q. Calonnec et Y.-M. Paulet ont couplé les approches isotopique (le $\delta^{13}\text{C}$, le $\delta^{18}\text{O}$) et morphologique (ratio H / L) pour développer un outil permettant d'assigner les coquilles de patelles archéologiques à un niveau spécifique de l'estran (bas, moyen, haut). Le modèle de classification a permis de bien discriminer ces trois groupes et cette approche est aujourd'hui approfondie et appliquée aux coquilles archéologiques (US X1) dans le cadre d'un stage de Master 2 (LEMAR, UBO) ; il devrait permettre une meilleure compréhension des stratégies de collecte, des zones exploitées et des pratiques alimentaires des anciennes populations côtières.

Conformément aux prescriptions de la CTRA, de nombreux prélèvements micro-morphologiques en blocs ont été réalisés et feront l'objet en 2024 de nouvelles lames minces afin de mieux comprendre les successions de couches et les conditions de leur mise en place (**Annexe n° 6**). Quant aux prélèvements de sédiments en vue d'analyses carpologiques et anthracologiques (316 kg), ils seront traités par flottation et tamisage dans les prochaines semaines par Y. Guéguen (IE UBO) avant d'être envoyés aux spécialités (E. Neveu et H. Seignac) et seront décrits dans le rapport de l'année prochaine, des jours PAS ayant été obtenus pour les chercheurs de l'INRAP. De nouvelles datations radiocarbone sur des échantillons organiques issus de niveaux jusqu'ici non datés (US X4, X3b, X3c, X2 & X0) vont être réalisées d'ici peu au laboratoire Beta-Analytic et permettront d'affiner la chronologie absolue du site (**Annexe n° 2**).

2. Bilan et perspectives sur le terrain

Après avoir élargi la tranchée 1 en 2022, la fouille de 2023 a permis de fouiller une grande partie des couches protohistoriques (US X0, X1 et X2). Il reste encore quelques m² au nord-est de la tranchée, ainsi qu'une petite bande de 0,50 m de large au sud-ouest (carrés C0 à F0).

Le traitement du riche mobilier prélevé se poursuit et une campagne de post-fouille (regroupant une douzaine de personnes) a eu lieu au sortir des fouilles, lors de la première semaine de septembre 2023. Le matériel issu de la campagne 2021 est désormais entièrement trié, inventorié, conditionné en bacs gerbables normes Euro. Une bonne partie a déjà été envoyée aux différents spécialistes pour étude. Quant au matériel de 2022, on peut estimer à une quinzaine de jours le temps nécessaire à une équipe de 10 personnes pour le conditionner dans son intégralité. De par le volume de matériel sorti en 2023, il demandera quant à lui au moins 2 mois pour une équipe similaire.

En accord avec l'équipe du Parc naturel marin d'Iroise (PNMI), le rebouchage de la tranchée 1 étendue a été effectué *a minima*. L'ensemble des couches archéologique a été recouverte par du géotextile sur lequel ont été posées des planches avant d'éviter le creusement de nouveaux terriers par les lapins. Le tout a été recouvert d'une couche de sable d'une quarantaine de cm d'épaisseur. Enfin, afin d'éviter que le sable ne s'éboule en direction de la grève et que la houle des tempêtes hivernales ne vienne lécher le site archéologique, nous avons réalisé un muret en pierres sèches qui forme ainsi une protection de part et d'autre du site et maintient également bien calé le géotextile. Avec ses dispositions, et comme aucune extension du chantier n'est prévu en 2024, la fouille du site proprement dite pourra être entamée après seulement quelques jours dévolus à enlever la couche protectrice et à réinstaller le coffrage en bois en élévation. Nous planifions d'ores et déjà pour 2024 la fin de la fouille des niveaux dunaires (US X0, X1 et X2) et d'entamer la fouille de l'US X3, qui nécessitera au moins deux campagnes de fouilles étant donné l'épaisseur de cette couche, sa texture limono-argileuse et sa richesse en mobilier.

En début de campagne 2024, nous profiterons d'une marge d'environ 1,50 m au nord-est du coffrage pour nettoyer le sommet des US X0 et X1 afin de suivre l'extension des sillons d'araire et en compléter le plan. De la même manière, nous tâcherons de voir si d'autres trous de poteaux ont été conservés en limite d'estran afin de compléter le plan de la possible construction circulaire. Dans le même temps, nous rafraîchirons la coupe existante dans l'US H4 (couche de sable blanc) dans la partie sud-ouest du site. Cela permettra d'effectuer et de géoréférencer des prélèvements OSL dans le cadre de la thèse de G. Stéphan afin de mieux appréhender la dynamique de mise en place de cette dune. En effet, pour l'instant, la dune n'est datée entre le Bronze moyen et final que par deux dates OSL prises respectivement à sa base et en partie haute.

Enfin, nous entamerons la fouille de l'US X3 dans la ligne des carrés A0 à G0 afin de disposer d'une coupe de référence depuis le haut de l'estran actuel jusqu'à 7 m à l'intérieur de la dune. Puis, la fouille en plan de l'US X3 pourra être étendue au reste de la surface du chantier ce qui devrait nous occuper encore en 2025.

Concernant le volet géomorphologie/sédimentologie, les perspectives de recherche se déclinent en deux axes. Le premier concerne la poursuite des carottages et des efforts de datations (OSL,

¹⁴C) pour reconstituer les changements de l'environnement insulaire en lien avec la mobilité du rivage et l'ensablement des parties terrestres. Le second s'intéressera aux pratiques agropastorales mises en œuvre par les populations insulaires au fil du temps.

Bibliographie

ANATI E, GOMES M. V. (2013) – The Züschen I Megalithic Monument (Kassel, Hessen) and its Engravings. Animal Traction, Ploughs, Carts and Wagons in Neolithic Europe, Lisbon, Instituto de Arqueologia e Paleociências, 182 p.

ANDERSON P. C. (2007) – Le travail à l'aire aujourd'hui en Tunisie, le point de vue d'une ethno-archéologue, in R. Bourrigaud et F. Sigaut dir., *Nous labourons, Actes du colloque Techniques de travail de la terre, hier et aujourd'hui, ici-et là-bas*, Nantes, Nozay, Châteaubriant, 25-28 oct. 2006, E. du Centre d'Histoire du Travail, Nantes, p. 247-257.

ASHBEE P., SMITH I. F., EVANS J. G. (1979) – Excavation of three long barrows near Avebury, Wiltshire, *Proceedings of the prehistoric Society*, 45, p. 207-300.

ASHMORE P. J., éd. (2016) – *Calanais Survey and Excavation 1979-88*, Edinburgh, Historic Scotland, 1241 p.

AUDIBERT C., DELEMARRE J.-L. (2009) – *Guide des coquillages de France, Atlantique et Manche*, Paris, Belin, 223 p.

BAILEY S. D., WINTLE A. G., DULLER G. A. T., BRISTOW C. S. (2001) – Sand deposition during the last millennium at Aberffraw, Anglesey, North Wales as determined by OSL dating of quartz, *Quaternary Science Reviews*, 20, 5-9, p. 701-704. [https://doi.org/10.1016/S0277-3791\(00\)00053-6](https://doi.org/10.1016/S0277-3791(00)00053-6)

BARBER J., éd. (1997) – *The archaeological investigation of a prehistoric landscape : excavations on Arran 1978-81*, Edinburgh, Scottish Trust for Archaeological Research, 195 p.

BATEMAN M. D. (1995) – Thermoluminescence dating of the british coversand deposits, *Quaternary Science Reviews, Aeolian Sediments in the Quaternary Record*, 14, p. 791-798. [https://doi.org/10.1016/0277-3791\(95\)00053-4](https://doi.org/10.1016/0277-3791(95)00053-4)

BATES J., MINKIN J. (1999) – Lafone Street, Southwark : prehistoric farming and a medieval bridge, *London Archaeologist*, 8, 12, p. 325-330.

BAUMGARTEN F., PHILIPPE A., GUÉRIN G., KREUTZER S. (2023) - Reducing computation time in the R-package, *BayLum*, 41, p. 1-4.

BENSON D. G., EVANS J. G., WILLIAMS H. G., DARVILL T., DAVID A., avec les contributions de BRENNAN D., CASELDINE A. E., COLE R., DRESSER Q., HYDE L. M., O'CONNOR T., WILKINSON L. (1990) – Excavations at Stackpole Warren, Dyfed, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 56, p. 179-245.

BENTAMY A., CROIZE-FILLON D. (2014) – Spatial and temporal characteristics of wind and wind power off the coasts of Brittany, *Renewable Energy*, 66, p. 670-679. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2014.01.012>

BLANCHET S., FAVREL Q., FILY M., NICOLAS C., NICOLAS T., PAILLER Y., RIPOCHE J. (2019) – Le Campaniforme et la genèse de l'âge du Bronze ancien en Bretagne : vers une nouvelle donne, in C. Montoya, J.-P. Fagnart et J.-L. Lochet (dir.), *Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest : mobilité, climats et identités culturelles, vol. 3, Néolithique – âge du Bronze*, Actes du XXVIII^e Congrès préhistorique de France, Amiens, 30 mai-4 juin 2016, Paris, Société préhistorique française, p. 269-288.

BOCKSBERGER O.-J., dir. (1978) – Le site préhistorique du Petit-Chasseur (Sion, Valais) : horizon supérieur, secteur occidental et tombes Bronze ancien, Lausanne, Cahiers d'Archéologie romande (n° 13), 216 p.

BOND G., KROMER B., BEER J., MUSCHELER R., EVANS M. N. SHOWERS W., HOFFMANN S., LOTTI-BOND R., HAJDAS I., BONANI G. (2001) – Persistent Solar Influence on North Atlantic Climate During the Holocene, *Science*, 294, p. 2130-2136. <https://doi.org/10.1126/science.1065680>

BORJA F., ZAZO C., DABRIO C. J., DIAZ DEL OLMO F., GOY J. L., LARIO J. (1999) – Holocene aeolian phases and human settlement along the Atlantic coast of southern Spain, *The Holocene*, 9, p. 333-339.

BOS A. J. J., WALLINGA J. (2012) – How to visualize quartz OSL signal components, *Radiation Measurements*, 47, p. 752-758. <https://doi.org/10.1016/j.radmeas.2012.01.013>

BØTTER-JENSEN L., BULUR E., DULER G. A. T., MURRAY A. S. (2000) – Advances in luminescence instrument systems, *Radiation Measurements*, 32, p. 523–528.

BRACONNIER R., GLANDARD J., dir. (1952) – *Nouveau Larousse agricole*, Paris, Larousse, 1152 p.

BRIARD J. (1977) – Mégalithes et tumulus de l'âge du Bronze : la dame de « Kersandy », Plouhinec, Finistère, *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, p. 31-47.

BRIARD J., NICOLARDOT J.-P., ROBINO P. (1988) – Habitats de l'âge du Bronze en Bretagne : Le Vivier (Quiberon) et Grosse Roche (Saint-Jacut), in F. Audouze et O. Buchsenschutz (dir.), *Architectures des âges des Métaux : fouilles récentes*, Paris, Errance, p. 9-18.

BUTEUX S. (dir.), avec les contributions de ALLISON E., BELLAM J., BROOKS S., CHESTERMAN J., EDWARDS R., GELLING P., LAMB R., LIMBREY S., LLOYD-JONES J., MCDONNELL H., NICHOLSON R., NODDLE B., PORTER D. (1997) – *Settlements at Skail, Deerness, Orkney: excavations by Peter Gelling of the Prehistoric, Pictish, Viking and later periods, 1963-1981*, Oxford, BAR Publishing (BAR British Series, 260), 276 p.

CAILLEUX A. (1950) – Observations archéologiques dans l'île de Béniguet (Finistère), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 47, 6-8, p. 353-354

CANNON D. Y. (1987) – *Marine fish osteology. A manual for archaeologists*, Burnaby, Department of Archaeology Simon Fraser University (Publication, 18), 133 p.

CAREW T., avec les contributions de GREY T., THOMPSON C., WHITTINGHAM L., RICHARDSON B., SMITH T. P., KEYS L., AUSTIN P., WARMAN S., PIPE A., ROBERTS K. (2008) – An early Bronze Age timber structure, a Saxon kiln and Saxon and Medieval occupation at Coppice Street, Shaftesbury, Dorset, *Proceedings of the Dorset Natural History and Archaeological Society*, 129, p. 59-96.

CASSEN S., BOUJOT C., ERRERA M., MENIER D., PAILLER Y., PÉTREQUIN P., MARGUERIE D., VEYRAT É., VIGIER E., POIRIER S., DAGNEAU C., DEGEZ D., LOHRO T., NEVEU-DEROTRIE H., OBELTZ C., SCALLIET F., SPARFEL Y. (2010) – Un dépôt sous-marin de lames polies néolithiques en jadéite et sillimanite, et un ouvrage de stèles submergé sur la plage dite du Petit Rohu près Saint-Pierre-Quiberon (Morbihan), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 107, 1, p. 53-84.

- CASTEL C. (2016) – Des outils agricoles en pierre du Bronze ancien de Syrie : les têtes d'aires, in B. Perello et A. Tenu (éd.), *Parcours d'Orient, Recueil de textes offert à Christine Kepinski*, Oxford, Archaeopress Archaeology, p. 49-60.
- CASWELL E. (2020) – *A Place called Home: Understanding Bronze Age (c. 2400-800 cal BC) Settlement in Britain*, PhD thesis, Durham, Durham University, 477 p.
- CHAIX L., Meniel P. (2001) – *Archéozoologie : les animaux et l'archéologie*, Paris, Errance (coll. des Hespérides), 239 p.
- CHAURIS L., HALLÉGOUËT B. (1989) – *Carte géologique à 1/50 000 feuille Le Conquet : notice explicative*, Orléans, éd. du BRGM, notice explicative, 69 p.
- CHAURIS L., HALLÉGOUËT B. (1994) – *Carte géologique à 1/50 000 feuille Plouarzel-Ile d'Ouessant : notice explicative*, Orléans, éd. du BRGM, 132 p.
- CHRISTIE P. M. (1967) – A barrow-cemetery of the second millennium B.C. in Wiltshire, England, *Proceedings of the prehistoric Society*, 33, p. 336-366.
- CHRISTOPHE C., PHILIPPE A., KREUTZER S., GUÉRIN G., BAUMGARTEN F. (2023) – *BayLum: Chronological Bayesian models integrating optically stimulated luminescence and radiocarbon age dating*, <https://cran.r-project.org/package=BayLum> R package version 0.3.1.
- CLARKE D., SHERIDAN A., SHEPHERD A., SHARPLES N., ARMOUR-CHELU M., HAMLET L., BRONK RAMSEY C., DUNBAR E., REIMER P., MARSHALL P., WHITTLE A. (2016) – The end of the world, or just 'goodbye to all that'? Contextualising the red deer heap from Links of Noltland, Westray, within late 3rd-millennium cal BC Orkney, *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*, 146, p. 57-89.
- CLARKE M., RENDELL H., TASTET J.-P., CLAVE B., MASSE L. (2002) – Late-Holocene sand invasion and North Atlantic storminess along the Aquitaine Coast, southwest France, *The Holocene*, 12, p. 231–238. <https://doi.org/10.1191/0959683602hl539rr>
- CLEMMENSEN L. B., BJØRNSSEN M., MURRAY A., PEDERSEN K. (2007) – Formation of aeolian dunes on Anholt, Denmark since AD 1560: A record of deforestation and increased storminess, *Sedimentary Geology*, 199, p. 171–187.
- CLEMMENSEN L. B., MURRAY A., HEINEMEIER J., DE JONG R. (2009) – The evolution of Holocene coastal dunefields, Jutland, Denmark: A record of climate change over the past 5000 years, *Geomorphology*, 105, p. 303–313. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2008.10.003>
- CLEMMENSEN L. B., PYE K., URRAY R. M. (2001) – Sedimentology, stratigraphy and landscape evolution of a Holocene coastal dune system, Lodbjerg, NW Jutland, Denmark, *Sedimentology*, 48, 1, p. 3-27.
- CLOSE-BROOKS J. (1995) – Excavation of a cairn at Cnip, Uig, Isle of Lewis, *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*, 125, p. 253-277.
- COLLEY S. M. (1990) – The analysis and interpretation of archaeological fish remains, in M. B. Schiffer (éd.), *Archaeological Method and Theory*, Tuscon, The University of Arizona Press, p. 207-253.
- COLLIN L. (1936) – *Formations quaternaires de l'ouest du Finistère*, Rennes, Société géologique et minéralogique de Bretagne (*Bulletin de la Société géologique et minéralogique de Bretagne*, num. spéc.), 69 p.

- COMBÈS B., PHILIPPE A. (2017) – Bayesian analysis of individual and systematic multiplicative errors for estimating ages with stratigraphic constraints in optically stimulated luminescence dating, *Quaternary Geochronology*, 39, p. 24-34. <https://doi.org/10.1016/j.quageo.2017.02.003>
- COMBÈS, B., PHILIPPE, A., LANOS, P., MERCIER, N., TRIBOLO, C., GUERIN, G., GUIBERT, P., LAHAYE, C. (2015) – A Bayesian central equivalent dose model for optically stimulated luminescence dating, *Quaternary Geochronology*, 28, p. 62-70. <https://doi.org/10.1016/j.quageo.2015.04.001>
- COURTEMANCHE M., LEGENDRE V. (1985) – *Os de poissons : nomenclature codifiée, noms français et anglais*, Montréal, Direction régionale de Montréal, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, 61 p.
- COUSSERAN-NÉRÉ S., MARCIGNY C., NÉRÉ E. (2017) – Une lame de soc d'araire du Rhin-Suisse-France orientale à Chens-sur-Léman (Haute-Savoie / France), in D. Brandherm (dir.), *Memento dierum antiquorum... Festschrift für Majolie Lenerz-de Wilde zum 70. Geburtstag*, Archæologia Atlantica – Monographiae 1, curach bhan publications, Berlin, p. 97-103.
- CRAMP L. J. E., BULL I. D., CASANOVA E. J. A., DUNNE J. B., ROFFET-SALQUE M., WHELTON H. L., EVERSLED, R. P. (2023) – Lipids in Archaeology, in A. M. Pollard, R. A. Armitage et C. Makarewicz (éd.), *Handbook of Archaeological Sciences*, second edition, Hoboken, Wiley, p. 529-556. <https://doi.org/10.1002/9781119592112.ch26>
- CUDENNEC J.-F. (2019) – *Les coquilles de Patella sp. issues d'amas coquilliers anthropiques, archives culturelles et environnementales des environnements côtiers*, Thèse de Doctorat de l'Université de Bretagne Occidentale, 191 p.
- CUNNINGHAM A. C., WALLINGA J. (2010) – Selection of integration time intervals for quartz OSL decay curves, *Quaternary Geochronology*, 5, p. 657-666. <https://doi.org/10.1016/j.quageo.2010.08.004>
- DARTEVELLE H., avec la coll. de NILLESSE O.. (1996) – Izier-Genlis (Côte-d'Or) : nouvelles données sur l'habitat en plaine au début de l'âge du Bronze, in C. Mordant et O. Gaiffe (dir.), *Cultures et sociétés du Bronze ancien en Europe*, 117^e Congrès national des Sociétés historiques et scientifiques, Clermont-Ferrand, 1992, Paris, éd. Comité des Travaux historiques et scientifiques, p. 467-482.
- DARVILL T. (2016) – Megalithic tombs, barrows, and enclosures in fourth millennium BC Britain, in V. Ard et L. Pillot (éd.), *Monumentality and territories in the European Neolithic*, Proceedings of the XVII UISPP World Congress (1-7 september, Burgos, Spain), Oxford, Archaeopress, p. 3-17.
- DAVID O., VIDAL M., GORCZYŃSKA A., PENAUD A., PAILLER Y., NICOLAS CLÉMENT, GOUBERT E., STÉPHAN P., OLLIVIER M., BARLOY-HUBLER F. (à paraître) – From a coastal plain to an anthropized fluvial valley (NW Brittany, France): 7.3 kyrs of paleoenvironmental evolution from sedimentology, palynology and paleogenomic, *Quaternary Science Reviews*.
- DE KONING J., DRENTHE E., avec la contribution de BUNNIK F. (2018) – Heillo-Craenenbroeck. A Late Neolithic / Early Bronze Age settlement on the western coast of the Netherlands, *Journal of Neolithic Archaeology*, 20, 2, p. 123-142.
- DESCHLER-ERB S.; LEUZINGER U.; MARTI-GRÄDEL É. (2006) – La traction animale au 34^e siècle à Arbon/Bleiche (Thurgovie, Suisse), in P. Pétrequin, R.-M. Arbogast, A.-M. Pétrequin, S. Van Willigen et M. Bailly (dir.), *Premiers charriot, premiers araires. La diffusion de la traction*

animale en Europe pendant les IV^e et III^e millénaires avant notre ère, Paris, CNRS éd. (CRA monographies, 29), p. 157-164.

DESFOSSÉS, Y., éd. (2000) – *Archéologie préventive en vallée de Canche : les sites protohistoriques fouillés dans le cadre de la réalisation de l'autoroute A.16*, Berck-sur-Mer, Centre de Recherches archéologiques et de Diffusion culturelle, 427 p.

DESSE J., DESSE-BERSET N. (1996) – *Ostéométrie et archéologie de la daurade royale (Sparus aurata L., 1758)*, Juan-les-Pins, APDCA (Fiche d'ostéologie animale pour l'archéologie, série A : poissons, 9), 36 p.

DESSE J., DESSE-BERSET N., ROCHETEAU M. (1987) – *Contribution à l'ostéométrie du mullet (Liza (Liza) ramada Risso, 1826 (= Mugil capito, Cuvier 1829)*, Juan-les-Pins, APDCA (Fiche d'ostéologie animale pour l'archéologie, série A : poissons, 2), 27 p.

DESSE J., DESSE-BERSET N., ROCHETEAU M. (1989) – Les profils rachidiens globaux, Reconstitution de la taille des poissons et appréciation du nombre minimal s'individus à partir des pièces rachidiennes, *Revue de Paléobiologie*, 8, 1, p. 89-94.

DESSE-BERSET N., RADU V. (1996) – Stratégies d'échantillonnage et d'exploitation des restes osseux de poissons pour une approche paléoéconomique : exemple d'Hârsova (Roumanie, Néolithique final-Chalcolithique), in *L'archéométrie dans les pays européens de langue latine et l'implication de l'archéométrie dans les grands travaux de sauvetage archéologique*, actes du Colloque d'archéométrie 1995, Périgueux (Dordogne, France), Rennes, Pôle éditorial archéologique de l'Ouest (suppl. à la *Revue d'Archéométrie*), p. 181-186.

DEV S. (2018) – Application of micromorphology to study manuring practices: a case study from Bronze Age in Cornwall, UK, *Global Journal of Archaeology & Anthropology*, 6, 2, 555687.

DOMBROSKY J. (2020) – A ~1000-year 13C Suess correction model for the study of past ecosystems, *The Holocene*, 30(3), 474-478. <https://doi.org/10.1177/0959683619887416>

DONNART K. (2011) – Le matériel de mouture de l'habitat campaniforme / Bronze ancien de Beg ar Loued (Île Molène, Finistère) : étude préliminaire, in O. Buchsenschutz, L. Jaccottey, F. Jodry et J.-L. Blanchard (dir.), *Évolution typologique et technique des meules du Néolithique à l'an mille*, actes de la Table ronde de Saint-Julien sur Garonne (2-4 oct. 2009), Bordeaux, Editions de la Fédération Aquitania (*Aquitania*, supplément 23), p. 435-445.

DONNART K. (2012) – Une économie en grève : les matériaux du macro-outillage à la transition Néolithique – âge du Bronze sur la côte ouest de la France, in M. Mélin et C. Mougne (dir.), *L'Homme, ses ressources et son environnement, dans le Nord-Ouest de la France à l'âge du Bronze : actualités de la recherche*, actes du Séminaire archéologique de l'Ouest du 22 mars 2012, Rennes, Géosciences Rennes (Mémoire, hors-série 8), p. 71-89.

DREANO Y., DESSE-BERSET N., DESSE J. (2013a) – Étude archéo-ichtyologique, in M.-Y. Daire et G. Hamon (dir.), *L'île aux Moutons (Fouesnant, Finistère) ; un établissement gaulois dans sa contexte atlantique, étude pluridisciplinaire*, *Les Dossiers du Centre Régional d'Archéologie d'Alet*, AJ, p. 168-179.

DREANO Y., GANDOIS H., PAILLER Y. (2013b) – L'exploitation des poissons dans l'archipel de Molène (Finistère, France) du Néolithique récent à l'Age du Bronze ancien, in M.-Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J.-M. Large, L. Lespez, E. Normand et C. Scarre (dir.), *Ancient Maritime Communities and the Relationship between People and Environment along the*

European Atlantic Coasts, Proceedings of the HOMER 2011 Conference, Vannes (France), 28/09-1/10/2011, Oxford, Archaeopress (British Archaeological Reports, International Series, 2570), p. 425-435.

DREANO Y., GIOVANNACCI S., DIETSCH-SELLAMI M. F., DUPONT C., GRUET Y., HOGUIN R., IHUEL E., LEROY A., MARCHAND G., PAILLER Y., SPARFEL Y., TRESSET A. (2007) – Le patrimoine archéologique de l'île Béniguet (Le Conquet, Finistère), Bilan de recherche 2000-2007, *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, 29, 3, p. 161-172.

DRUMMOND-MURRAY J., SAXBY D., WATSON B. (1996) – Recent archaeological work in the Bermondsey district of Southwark, *London Archaeologist*, 7, 10, p. 251-257.

DUPONT C. (2006) – *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*, Oxford, Archaeopress (British archaeological reports international series 1571), 438 p.

DUPONT C., GRUET Y. (2002) – Estimation de la ressource alimentaire en masse de chair d'après les restes coquilles : applications aux berniques *Patella sp.* et au bigorneau *Monodonta lineata* de sites mésolithiques et néolithiques, *Revue d'Archéométrie*, 26, p. 93-112.

EHRHOLD A., LE GALL B. (2017) – *Atlas de l'archipel de Molène. Géologie, géomorphologie et sédimentologie*, Versailles, Éditions Quae, 142 p.

EHRHOLD, A., JOUET, G., LE ROY, P., JORRY, S.J., GRALL, J., REIXACH, T., LAMBERT, C., GREGOIRE, G., GOSLIN, J., ROUBI, A., PENAUD, A., VIDAL, M., SIANO, R. (2021) – Fossil maerl beds as coastal indicators of late Holocene palaeo-environmental evolution in the Bay of Brest (Western France), *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 577, 110525. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2021.110525>

FALCIAI L., MINERVINI R. (1996) – *Guide des homards, crabes, langoustes, crevettes et autres crustacés décapodes d'Europe*, Lausanne, Delachaux et Niestlé, 287 p.

FEDELE F. (2013) – Diffusion de la traction animale en Europe : contexte et idéologie d'après l'imagerie rupestre des Alpes centrales italiennes, in M. A. Borrello (dir.), *Les Hommes Préhistoriques et les Alpes*, Oxford, British Archaeological Reports, International Series 2476, p. 227-244.

FERNANE A., GANDOUIN E., PENAUD A., VAN VLIET-LANOË B., GOSLIN J., VIDAL M., DELACOURT C. (2014) – Coastal palaeoenvironmental record of the last 7 kyr BP in NW France : sub-millennial climatic and anthropic Holocene signals, *The Holocene*, 24, 12, p. 1785-1797.

FERRONI A. M., CURDY P., PIZZIOLLO G., POGGIANI KELLER R., SARTI L., MEZZENA F. (2018) – L'aratura : il primo intervento, in G. de Gattis, P. Cury, A. M. Ferroni, F. Martinet, R. Poggiani Keller, L. Raiteri, L. Sarti, G. Zidda et F. Mezzena (dir.), *Area megalitica di Saint-Martin-de-Corléans*, Aosta, Le Château, p. 163-168.

FOKKENS H. (2005) – Late Neolithic, Early and Middle Bronze Age: introduction, in L. P. Louwe Kooijmans (ed.), *The Prehistory of the Netherlands*, Amsterdam, Amsterdam University Press, p. 357-370.

FORD S, avec les contributions de CARRUTHERS W., LOVETT K.-L., M., RICHARDS D., TIMBY J., WILLIAMS D. (2002) – *Charnham Lane, Hungerford, Berkshire : Archaeological investigations 1988-1997*, Reading, Thames Valley Archaeological Services (Monograph 1), 95 p.

- FORD S. (1991) – An Early Bronze Age pit circle from Charnham Lane, Hungerford, Berkshire, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 57, p. 179-181.
- FOWLER P. J., EVANS J. G. (1967) – Plough-marks, lynchets and early fields, *Antiquity*, 41, 164, p. 289-301.
- FRANCIS A., SAXBY D. (2019) – Prehistoric ploughing and post-medieval occupation at 7-9 Holland Street, Bankside, Southwark, *Surrey archaeological Collection*, 102, p. 191-226.
- FROESE R., PAULY D., éd. (2023) – *FishBase. World Wide Web electronic publication*. www.fishbase.org, version (10/2023).
- GALLAY A. (1983) – *De la chasse à l'économie de production en Valais : un bilan et un programme de recherche*, Genève, Université de Genève, Département d'anthropologie, (Document du Département d'Anthropologie de l'Université de Genève), 117 p.
- GANDOIS H. (dir.) avec les contrib. de BERRIO L., BLAISE E., DRÉANO Y., FONTANA L., IHUEL E., SALANOVA L., STEPHAN P. (2015) - Rapport d'opération (fouilles archéologiques d'urgence en contexte d'estran) sur les îles de Kemenez, Béniguet et Trielen (Le Conquet, Finistère), Opération n°OA-2463, avril 2015, DRASSM, 147 p.
- GANDOIS H. (dir.), avec les contrib. de BERRIO L., DUPONT C., FAVREL Q., GILBERT N., MARCOUX N., MOUGNE C. (2017) - Rapport préliminaire d'opérations de prospections sur le Domaine Public Maritime des îles de Béniguet, Kemenez, Litiri et Trielen (Le Conquet, Finistère), Opération n°OA-2952, Avril 2017, DRASSM, 122 p.
- GARCÍA-ARTOLA, A., STÉPHAN, P., CEARRETA, A., KOPP, R. E., KHAN, N. S., HORTON, B. P. (2018) – Holocene sea-level database from the Atlantic coast of Europe, *Quaternary Science Reviews*, 196, p. 177-192. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2018.07.031>
- GAUDIN L. (2004) – *Transformations spatio-temporelles de la végétation du nord-ouest de la France depuis la fin de la dernière glaciation. Reconstitutions paléo-paysagères*, thèse de doctorat, Rennes, Université de Rennes 1, 756 p.
- GIOT P.-R. (1987) – *Barnenez, Carn, Guennoc*, Rennes, Travaux du Laboratoire d'Anthropologie et Quaternaire armoricain, 2 vol., 232 p.
- GIOT P.-R., MONNIER J.-L. (1975) – *Plomeur, Cimetière de Saint-Saturnin ou Saint-Urnel, campagne 1975*, Rennes, Service régional de l'archéologie de Bretagne, 54 p.
- GORCZYŃSKA A., STÉPHAN P., PAILLER Y., NICOLAS C., PENAUD A., DAVID O., VIDAL M., LE GALL B. (2023) – Holocene evolution of coastal dunes in western France: Regional reconstruction from archaeological and historical data, *Aeolian Research*, 60, 100851. <https://doi.org/10.1016/j.aeolia.2022.100851>
- GRANJA H. M., SOARES DE CARVALHO G. (1992) – Dunes and Holocene deposits of the coastal zone north of Mondego Cape, Portugal, in R. W. G. Carter, T. G. F. Curtis et M.J. Sheehy-Skeffington (éd.), *Coastal Dunes*, Rotterdam, Balkema, p. 43-50.
- GRIFFITHS D. (2015) – Medieval coastal sand inundation in Britain and Ireland, *Medieval Archaeology*, 59, p.103-121. <https://doi.org/10.1179/0076609715Z.00000000052>

- GRUET Y. (2002) – Reconnaissance de quelques espèces communes de crustacés (balanes et crabes) : application au site mésolithique de Beg-er-Vil (Morbihan, France), *Revue d'Archéométrie*, 26, p. 125-139.
- GRUET Y. (2003) – Rapport sur les crustacés et les échinodermes du site de Béniguet, in C. Dupont, Y. Gruet, A. Leroy, G. Marchand, Y. Pailler et Y. Sparfel, Le site préhistorique de Béniguet – 3 (île de Béniguet, Le Conquet, Finistère), *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche archéologique dans les Îles*, 16, p. 5-24.
- GRUET Y. (2010) – Crustacés (crabes et cirripèdes), in C. Dupont, G. Marchand, Y. Carrión Marco, N. Desse-Berset, L. Gaudin, Y. Gruet, D. Marguerie et C. Oberlin, Beg-an-Dorchenn (Plomeur, Finistère) : une fenêtre ouverte sur l'exploitation du littoral par les peuples mésolithiques du VI^e millénaire dans l'Ouest de la France, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 107, 2, p. 227-290.
- GRUET Y., DUPONT C. (2001) – Au Néolithique dans le Centre-Ouest de la France, la pêche des coquillages reflète-t-elle l'environnement marin ?, in J. L'Helgouach et J. Briard (dir.), *Systèmes fluviaux, estuaires et implantations humaines de la préhistoire aux grandes invasions*, 124^e congrès du CTHS, Nantes, 1999, Paris, éd. du CTHS, p. 183-199.
- GRUVEL A. (1965) – *Monographie des Cirrhipèdes ou Thécostracés*, réimpression de l'édition de 1905, Paris, Masson et cie, 472 p.
- GUÉRIN G., LAHAYE C., HEYDARI M., AUTZEN M., BUYLAERT J.-P., GUIBERT P., JAIN M., KREUTZER S., LEBRUN B., MURRAY A.S., THOMSEN K.J., URBANOVA P., PHILIPPE A. (2021) – Towards an improvement of optically stimulated luminescence (OSL) age uncertainties: modelling OSL ages with systematic errors, stratigraphic constraints and radiocarbon ages using the R package BayLum, *Geochronology*, 3, p. 229-245. <https://doi.org/10.5194/gchron-3-229-2021>
- GUÉRIN G., LEBRUN B., MARCHAND G., PHILIPPE A. (2022) – Age-depth modelling and the effect of including – or not – shared errors across sets of OSL samples: the case study of Beg-er-Vil (Brittany, France). *Quaternary Geochronology*, 70, 101311. <https://doi.org/10.1016/j.quageo.2022.101311>
- GUÉRIN G., MERCIER N., ADAMIEC G. (2011) – Dose-rate conversion factors: update, *Ancient TL*, 29, 1, p. 5-8.
- GUÉRIN G., MERCIER N., NATHAN R., ADAMIE G., LEFRAIS Y. (2012) – On the use of the infinite matrix assumption and associated concepts: a critical review, *Radiation Measurements*, 47, 9, p. 778-785.
- GUILAINE J. (1991) – Vers une Préhistoire agraire, in J. Guilaine (dir.), *Pour une archéologie agraire. A la croisée des sciences de l'homme et de la nature*, Paris, Armand Colin, p. 31-80.
- GUILCHER A., ADRIAN B., BLANQUART A. (1959) – Les « queues de comète » de galets et de blocs derrière les roches isolées sur les côtes nord-ouest et ouest de la Bretagne, *Noroi*, 22, p. 125-145. <https://doi.org/10.3406/noroi.1959.1247>
- GUILCHER A., HALLÉGOUËT B. (1991) – Coastal dunes in Brittany and their management, *Journal of coastal Research*, 7, p. 517-533.

- GUTTMANN E. B. A. (2005) – Midden cultivation in prehistoric Britain: arable crops in gardens, *World Archaeology*, 37, 2, p. 224-239.
- GUTTMANN E. B. A., DOCKRILL S. J., SIMPSON I. A. (2004) – Arable agriculture in prehistory: new evidence from soils in the Northern Isles, *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*, 134, p. 53-64.
- GUTTMANN-BOND E., SIMPSON I. A., DAVIDSON D. (2005) – Manuring Practices in Antiquity: A Review of the Evidence, in D. N. Smith, M. B. Brickley et W. Smith (ed.), *Fertile Ground: Papers in honour of Susan Limbrey*, Symposia of the Association for Environmental Archaeology, vol. 22, Oxford, Oxbow Books, p. 68-76.
- HAGGARTY A. (1991) – Machrie Moor, Arran: recent excavations at two stone circles, *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*, 121, p. 51-94.
- HALLÉGOUËT B. (1982) – Géomorphologie de l'archipel de Molène, *Penn ar Bed*, 110, p. 83-97.
- HAMON G. (dir.), avec les contrib. de DAIRE M.-Y., GUYODO J.-N., MENS E. (2007) – *Sondages sur l'île Saint-Nicolas (Fouesnant, Finistère)*, Rennes, SRA Bretagne, 13 p.
- HANSEN V., MURRAY A. S., BUYLAERT A. S., YEO E. Y., THOMSEN K. J. (2015) – A new irradiated quartz for beta source calibration, *Radiation Measurements*, 81, p. 123-127.
- HAYWARD P.-J., RYLAND J.-S. (1995) – *Handbook of the marine fauna of North-West Europe*, Oxford, Oxford University press, 800 p.
- HEDGES M. E. (1979) – The excavation of the Knowes of Quoyscottie, Orkney : a cemetery of the first millenium BC, *Proceeding of the Society of Antiquaries of Scotland*, vol. 108, p. 130-155.
- HESP P. (2013) – Conceptual models of the evolution of transgressive dune field systems, *Geomorphology*, 199, p. 138-149.
- HESP P. A., SMYTH T. A. G., NIELSEN P., WALKER I. J., BAUER B. O., DAVIDSON-ARNOTT R. (2015) – Flow deflection over a foredune, *Geomorphology* 230, p. 64-74. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2014.11.005>
- HESS K., ENGEL M., PATEL T., VAKHRAMEEVA P., KOUTSODENDRIS A., KLEMT E., HANSTEEN T. H., KEMPF P., DAWSON S., SCHÖN I., HEYVAERT V. M. A. (2023) – A 1500-years record of North Atlantic storminess from the Shetland Islands (UK), *Journal of Quaternary Science*, 39, 1, p. 37-53. <https://doi.org/10.1002/jqs.3568>
- HUET T. (2012) – *Organisation spatiale et sériation des gravures poteauées du mont Bego*, Archéologie et Préhistoire, thèse de doctorat, Nice, Université Nice Sophia Antipolis, 338 p.
- HUMMLER M. (2005) – Before Sutton Hoo : the prehistoric settlement (c. 3000 BC to c. AD 550), in M. Carver (éd.), *Sutton Hoo : A seventh-century princely burial ground and its context*, London, The British Museum Press, p. 391-458.
- INGLE R. (1997) – *Crayfishes, lobsters, and crabs of Europe : an illustrated guide to common and traded species*, London - New York, Chapman & Hall, 281 p.

- JAMES H. F., DUFFY A. (2003) – Excavations at Baleshare, in J. Barber (éd.), *Bronze Age farms and Iron Age farm mounds of the Outer Hebrides*, Edinburgh, Society of Antiquaries of London, p. 43-71.
- JONG R. (DE), BJÖRCK S., BJÖRKMAN L., CLEMMENSEN L. B. (2006) – Storminess variation during the last 6500 years as reconstructed from an ombrotrophic peat bog in Halland, southwest Sweden, *Journal of Quaternary Science*, 21, p. 905-919. <https://doi.org/10.1002/jqs.1011>
- JONGSTE P. (2008) – Living at Eigenblok. A Bronze Age settlement in the Dutch river area, in S. Arnoldussen et H. Fokkens (ed.), *Bronze Age settlements in the Low Countries*, Oxford, Oxbow Books, p. 97-110.
- KEELING R. F., GRAVEN H. D., WELP L. R., RESPLANDY L., BI J., PIPER S. C., SUN Y., BOLLENBACHER A., & MEIJER H. A. J. (2017) – Atmospheric evidence for a global secular increase in carbon isotopic discrimination of land photosynthesis, *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, 114, 39, p. 10361-10366. <https://doi.org/10.1073/pnas.1619240114>
- KEES KASSE C. (2002) – Sandy aeolian deposits and environments and their relation to climate during the Last Glacial Maximum and Lateglacial in northwest and central Europe, *Progress in Physical Geography: Earth and Environment*, 26, p. 507-532. <https://doi.org/10.1191/0309133302pp350ra>
- LARGE J.-M. (2012) – Témoins d'une activité agricole : d'anciennes traces d'araire sur les côtes de Vendée. Quels arguments pour déterminer leur âge ?, *Bulletin du Groupe vendéen d'Études préhistoriques*, 48, p. 25-38.
- LE GALL B., AUTHEMAYOU C., EHRHOLD A., PAQUETTE J.-L., BUSSIEN D., CHAZOT, G., AOUIZERAT A., PASTOL Y. (2014) – LiDAR offshore structural mapping and U/Pbzircon/monazite dating of Variscan strain in the Léon metamorphic domain, NW Brittany, *Tectonophysics*, 630, p. 236-250.
- LE GALL O. (1984) – *L'ichtyofaune d'eau douce dans les sites préhistoriques : ostéologie, paléoécologie, palétothnographie*, Paris, CNRS (Cahiers du Quaternaire, 8), 193 p.
- LE ROUX C.-T. (1999) – *L'outillage de pierre polie en métadolérite du type A. Les ateliers de Plussulien (Côtes d'Armor) : production et diffusion au Néolithique dans la France de l'ouest et au-delà*, Rennes, Université de Rennes 1 (Travaux du Laboratoire d'Anthropologie de Rennes, 43), 244 p.
- LEARY J., BRANCH N., RAYNER L. (2011) – Prehistoric Southwark: Neolithic, Bronze Age and Iron Age activity on Horselydown Eyot, *London Archaeologist*, 13, 2, p. 31-35.
- LEONINI V. (2018) – Le più antiche evidenze di arature in Europa, in G. de Gattis, P. Cury, A. M. Ferroni, F. Martinet, R. Poggiani Keller, L. Raiteri, L. Sarti, G. Zidda et F. Mezzena (dir.), *Area megalitica di Saint-Martin-de-Corléans*, Aosta, Le Château, p. 179-189.
- LEPIKSAAR J. (1983) – Osteologia, I, Pisces, Göteborg, document inédit, 65 p.
- LEWIS J.-R. (1964) – *The ecology of rocky shores*, London, The English universities press Ltd, 323 p.
- MACSWEEN A., HUNTER J., SHERIDAN A., BOND J., BRONK RAMSEY C., REIMER P., BAYLISS A., GRIFFITHS S., WHITTLE A. (2015) – Refining the chronology of the Neolithic settlement at Pool,

Sanday, Orkney: implications for the emergence and development of Grooved Ware, *Proceedings of the prehistoric Society*, 81, p. 1-28.

MARCIGNY C., GHESQUIÈRE E. (2003) – *L'île de Tatihou (Manche) à l'âge du Bronze : habitats et occupation du sol*, Paris, éd. de la Maison des sciences de l'homme, (Documents d'Archéologie française, 96), 185 p.

MARCIGNY C., GHESQUIÈRE E. (2023) – Le long de la côte : enceintes et parcellaire de l'âge du Bronze, in G. Marchand et N. Naudinot (dir.), *Préhistoire et Protohistoire de l'Ouest de la France, Nouvelles perspectives en hommage à Jean-Laurent Monnier*, Rennes, Presses universitaires de Rennes (suppl. à *Revue archéologique de l'Ouest*, 12), p. 239-246.

MARIÉTHOZ F., MORET J.-C. (2004) – Sion, district de Sion, Bramois, Pranoé, parcelle n° 23752 (villas Bitschnau), in F. Wiblé (dir.), *Chronique des découvertes archéologiques dans le canton du Valais en 2003*, *Vallesia*, 59, p. 404-406.

MARTIN J., SCHUSTER J., BARCLAY A. J. (2012) – Evidence of an early Bronze Age field system and spelt wheat growing, together with an Anglo-Saxon sunken featured building, at Monkton Road, Minster in Thanet, *Archæologia Cantiana*, 132, p. 43-52.

MARZATICO F. (2006) – L'araire et le joug de Lavagnone et de Fiavé (Italie), in P. Pétrequin, R.-M. Arbogast, A.-M. Pétrequin, S. Van Willigen et M. Bailly (dir.), *Premiers charriot, premiers araires. La diffusion de la traction animale en Europe pendant les IV^e et III^e millénaires avant notre ère*, Paris, CNRS éd. (CRA monographies, 29), p. 63-71.

MCCARTHY A., FINLAY N., MCCLEAN O. (1999) – Marine molluscan remains, in P. Woodman, C. Peter, L. Anderson et N. Finlay (éd.), *Excavations at Ferriter's Cove, 1983-95: last foragers, first farmers in the Dingle Peninsula*, Bray, Wordweel, p. 93-102.

MCCULLAGH R. P. J., TIPPING R., éd. (1998) – *The Lairg Project 1988-1996: the evolution of an archaeological landscape in northern Scotland*, Edinburgh, Scottish Trust for Archaeological Research, 255 p.

MEGAW J. V. S., THOMAS A. C., WALES B. (1961) – The Bronze Age settlement at Gwithian, Cornwall, *Proceedings of the West Cornwall Field Club*, 2, 5, p. 200-215.

MEJDAHL V. (1987) – Internal radioactivity in quartz and feldspar grains, *Ancient TL*, 5, 2, p. 10-17.

MELLARS P. (1978) – Excavations and economic analysis of Mesolithic shell middens on the Island of Oronsay (Inner Hebrides), in P. Mellars (éd.), *The early postglacial settlement of northern Europe, an ecological perspective*, London, Duckworth, p. 371-396.

MENEZ Y., ARRAMOND J.-C. (1997) - L'habitat aristocratique fortifié de Paule (Côtes-d'Armor), *Gallia*, 54, p. 119-155.

MIKKELSEN J. H., LANGOHR R., MACPHAIL R. I. (2007) – Soilscape and Land-Use Evolution Related to Drift Sand Movements Since the Bronze Age in Eastern Jutland, Denmark, *Geoarchaeology: an International Journal*, 22, 2, p. 155-179.

MORZADEC-KERFOURN M.-T. (1974) – *Variations de la ligne de rivage armoricaine au Quaternaire : analyses polliniques de dépôts organiques littoraux*, thèse de Doctorat, Université de Rennes 1, Rennes, Université de Rennes, Institut de Féologie (Mémoires de la Société géologique et minéralogique de Bretagne, 17), 208 p.

- MOUGNE C. (2015) – *Exploitation et utilisation des invertébrés marins durant la Protohistoire sur le territoire continental et littoral Manche-Atlantique français*, thèse de doctorat Archéologie-Archéométrie, Rennes, Université de Rennes 1, 707 p.
- MOULTON M. A. B., HESP P. A., SILVA G. M., DA KEAN R., FERNANDEZ G. B. (2020) – Effects of the Increase in Vegetation Cover and Impact of Rabbits on the Geomorphology of Parabolic Dunes (Younghusband Peninsula - SA, Australia), *Journal of coastal research*, 95, p. 108-112. <https://doi.org/10.2112/SI95-021.1>
- MURRAY A. S., WINTLE A. G. (2000) – Luminescence dating of quartz using an improved single-aliquot regenerative-dose protocol, *Radiation measurements*, 32, 1, p. 57-73.
- NATHAN R. P., B. MAUZ (2008) – On the dose-rate estimate of carbonate-rich sediments for trapped charge dating, *Radiation Measurements*, 43, p. 14-25.
- NICOLAS C., PAILLER Y., MARCIGNY C. (soumis) – Les « Princes de la Manche » : des États royaux dans l'Europe de l'âge du Bronze ?, *Tracés*.
- NICOLAS C., FAVREL Q., ROUSSEAU L., ARD V., BLANCHET S., DONNART K., FROMONT N., MANCEAU L., MARCIGNY C., MARTICORENA P., NICOLAS T., PAILLER Y., RIPOCHE J. (2019) - The introduction of the Bell Beaker culture in Atlantic France: an overview of settlements, in A. Gibson (dir.), *Bell Beaker Settlements in Europe*, Prehistoric Society Research Paper, Oxford, Oxbow Book, p. 329-352.
- NORDSTROM K. F., PSUTY N., CARTER B. (1990) – *Coastal dunes: form and process*, Chichester, Wiley (Coastal morphology and research), 416 p.
- NOWAKOWSKI J. A. (2009) – Living in the Sands - Bronze Age Gwithian, Cornwall, Revisited, in M. J. Allen, N. Sharples et T. O'Connor (éd.), *Land and people : papers in memory of John G. Evans*, Oxford, Oxbow Books (Prehistoric Society Research Papers, 2), p. 115-125.
- NOWAKOWSKI J. A., avec les contrib. de BAKER P., BAYLISS A., BRONK RAMSEY C., COOK G., DAVIES P., EDWARDS G., FELL V., FREEMAN C., FOSTER J., GALLOIS R., GALE R., GUTTMANN E., HAMILTON D., HAMMON A., HATTON G., HINES J., LAWSON-JPNES A., LIGHT J., MCKINLEY J., MARSHALL P., NEEDHAM S., QUINNELL H., ROBERTS H., ROBINSON D. E., RIDDLER I., STURGESS J., STRAKER V., TAYLOR R., THOMAS C., THORPE C., WATTS S. (2007) – *Excavations of a Bronze landscape and a post-Roman industrial settlement 1953-161, Gwithian, Cornwall, Assessment of key datasets (2005-2006)*, Truro, Cornwall County Council, 2 vol., 362 p.
- OLIVEIRA C., CUDENNEC J.-F., PAULET Y.-M., NICOLAS C., PAILLER Y., DEWILDE F., DABAS E., STEPHAN P. (en prép., 2024) - Limpet shell isotopes as harvesting seasonality markers in middens: the case of Molène Archipelago (Brittany, France) from Late Neolithic to Early Middle Age, *Journal of Archaeological Science*.
- OVERBECK F. (1950) – Neue pollenanalytisch-stratigraphische Untersuchungen zum Pflug von Walle, *Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte*, 19, p. 3-31.
- PAILLER Y., dir. (2019) – *Finistère, Ergué-Gabéric, Park al Lann : 10 000 ans d'occupations humaines en discontinu*, RFO, Rennes, Inrap Grand-Ouest, 2 vol., 840 p.
- PAILLER Y., DUPONT C., avec la collaboration de SPARFEL Y., LEROY A. (2007) – Analyse fonctionnelle des galets biseautés du Mésolithique à la fin du Néolithique dans l'Ouest de la France, l'Ouest des îles Britanniques et en Irlande, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 1, p. 31-54.

PAILLER Y., NICOLAS C. (dir.), CLOCHON J.-P., DIEU Y., DUIGOU L., DUPONT C., LE BRIS D., LÉVÊQUE F., MANCEAU L. ONFRAY, STÉPHAN P., YESOU P. (2023) – *Programme archéologiques molénais, rapport n° 19, Deuxième campagne de fouille programmée sur le site multipériodes de Porz ar Puñs, île de Béniguet (Le Conquet)*, EA 29 040 0008, operation n° 2022-107, mars 2023, Rennes, SRA Bretagne, 236 p.

PAILLER Y., NICOLAS C., dir. (2019) – *Une maison sous les dunes : Beg ar Loued, île Molène, Finistère. Identité et adaptation des groupes humains en mer d'Iroise à la transition des III^e – II^e millénaires avant notre ère*, Leiden, Sidestone press, 733 p.

PAILLER Y., STÉPHAN P., avec les contributions de GANDOIS H., NICOLAS C., SPARFEL Y., TRESSET A., DONNART K., DRÉANO Y., FICHAUT B., SUANEZ S., DUPONT C., AUDOUARD L., MARCOUX N., MOUGNE C., SALANOVA L., SELLAMI, F., DIETSCH-SELLAMI M.-F. (2014) – *Landscape Evolution and Human Settlement in the Iroise Sea (Brittany, France) during the Neolithic and Bronze Age*, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 80, p. 105-139. <https://doi.org/10.1017/ppr.2014.9>

PARKER PEARSON M., MULVILLE J., SMITH H., MARSHALL P., dir. (2021) – *Cladh Hallan - roundhouses and the dead in the Hebridean Bronze Age and Iron Age. Part I: stratigraphy, spatial organisation and chronology*, Oxford, Oxbow, 550 p.

PELLEGRINI H. (1994) – *Les araires gravés du Mont Bégo : Une approche technologique et ethnologique*, *Archéam, cahiers du groupe archéologique*, 1, p. 13-20.

PERINI R. (1983) – *Der frühbronzezeitliche Pflug von Lavagnone*, *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 13, 2, p. 187-195.

PÉTREQUIN P., PÉTREQUIN A.-M. (2021) – *La Préhistoire du Jura et l'Europe néolithique en 100 mots-clés : 5300-2100 av J.-C.*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté, Centre de recherche archéologique de la vallée de l'Ain (coll. Les cahiers de la MSHE Ledoux), 3 vol., 1938 p.

PHILIPPE A., GUÉRIN G., KREUTZER S. (2019) – *BayLum - An R package for Bayesian analysis of OSL ages: An introduction*, *Quaternary Geochronology* 49, p. 16-24. <https://doi.org/10.1016/j.quageo.2018.05.009>

POPLIN F. (1976) – *A propos du nombre de restes et du nombre d'individus dans les échantillons d'ossements*, *Cahiers du Centre de Recherche préhistoriques*, 5, p.61-74.

POPLIN F. (1977) – *Problème d'ostéologie quantitative relatifs à l'étude de l'écologie des hommes fossiles*, in H. Laville et J. Renault-Miskovsky (dir.), *Approche écologique de l'Homme fossile*, Paris, Université Pierre et Marie Curie, Laboratoire de géologie (suppl. à *Bulletin de l'Association française pour l'Étude du Quaternaire*, 47), p. 63-68.

POPLIN F. (1979) – *Essai d'ostéologie quantitative sur l'estimation du nombre d'individus*, in *Festschrift Hermann Schwabedissen, Kölner Jahrbach für Ur und Frühgeschichte*, 16, p. 153-164.

POPPE T., GOTO Y. (1991) – *European Seashells : Polyplacophora, Caudofoveata, Solenogastrea, Gasteropoda, vol. 1*, Wiesbaden, Verlag Christa Hemmen, 352 p.

POPPE T., GOTO Y. (1993) – *European Seashells: Scaphopoda, Bivalvia, Cephalopoda, vol. 2*, Wiesbaden, Verlag Christa Hemmen, 221 p.

- POUZET P., MAANAN M., PIOTROWSKA N., BALTZER A., STÉPHAN P., ROBIN M. (2018) – Chronology of Holocene storm events along the European Atlantic coast: new data from the Island of Yeu, France, *Progress in Physical Geography: Earth and Environment*, 42, p. 431-450. <https://doi.org/10.1177/0309133318776500>
- PRESCOTT J. R., HUTTON J. T. (1994) – Cosmic ray contributions to dose rates for luminescence and ESR dating: large depths and long-term time variations, *Radiation Measurements*, 23, p. 497-500.
- PROCOPIOU H., MOUAMAR G., ABBES F. (2019) – L'araire en Méditerranée orientale durant la protohistoire : de l'expérimentation à l'ethnographie participative en Tunisie, - *Le Blog*, 28 janvier 2019, [En ligne] <https://archeorient.hypotheses.org/11526>
- PYE K., NEAL A. (1993) – Late Holocene dune formation on the Sefton coast, northwest England, in K. Pye (Ed.), *The dynamics and environmental context of Aeolian sedimentary systems*, London, Geological Society (Special Publication, 72), p. 201-217.
- QUERO J.-C., VAYNE J.-J. (1997) – *Les poissons de mer des pêches françaises : identification, inventaire et répartition de 209 espèces*, Lausanne, Delachaux et Niestlé (Les encyclopédies du naturaliste), 304p.
- QUÉRO J.-C., VAYNE J.-J. (1998) – *Les fruits de la mer et plantes marines des pêches françaises*, Lausanne, Delachaux et Niestlé, 256 p.
- REES S. (1978) – Tools available for cultivation in Prehistoric Britain, in S. Limbrey et J. G. Evans (éd.), *The effect of man on the landscape : the lowland zone*, London, The council for British Archaeology (research report 21), p. 103-114.
- REGNAULT H., COCAIGN J.-Y., SALIÈGE J.-F., FOURNIER J. (1995) – Mise en évidence d'une continuité temporelle dans la constitution de massifs dunaires du Sud-Boréal (3600 BP) à l'Actuel sur le littoral septentrional de la Bretagne : un exemple dans l'Anse du Verger (Ille-et-Vilaine), *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 2A, 321, p. 303-310.
- REIMER P. J., AUSTIN W. E. N., BARD E., BAYLISS A., BLACKWELL P. G., BRONK RAMSEY C., BUTZIN M., CHENG H., EDWARDS R. L., FRIEDRICH M., GROOTES P. M., GUILDERSON T. P., HAJDAS I., HEATON T. J., HOGG A. G., HIGHEN K. A., KROMER B., MANNING S. W., MUSCHELER R., PALMER J. G., PEARSON C., VAN DER PLICHT J., REIMER R. W., RICHARDS D. A., SCOTT E. M., SOUTHON J. R., TURNER C. S. M., WACKER L., ADOLPHI F., BÜNTGEN U., CAPANO M., FAHRNI S. M., FOGTMANN-SCHULZ A., FRIEDRICH R., KÖHLER P., KUDSK S., MIYAKE F., OLSEN J., REINIG F., SAKAMOTO M., SOOKDEO A., TALAMO S. (2020) – The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0–55 cal kBP), *Radiocarbon*, 62, p. 725-757. <https://doi.org/10.1017/RDC.2020.41>
- RIDGEWAY V. (1999) – Prehistoric finds at Hopton Street in Southwark, *London Archaeologist*, 9, 3, p. 72-76.
- ROBERTS H. M. (2007) – Assessing the effectiveness of the double-SAR protocol in isolating a luminescence signal dominated by quartz, *Radiation measurements*, 42, 10, p. 1627-1636. <https://doi.org/10.1016/j.radmeas.2007.09.010>

- ROBERTS H. M., WINTLE A. G. (2001) – Equivalent dose determinations for polymineralic "ne-grains using the SAR protocol: application to a Holocene sequence of the Chinese Loess Plateau, *Quaternary Science Reviews*, 20, 5-9, p. 859-863.
- ROJO A. (1996) – Live length and weight of Cad (*Gadus morua*) estimated from various skeletal elements, *North American Archaeologist*, 7, 4, p. 85-89.
- RUBINO M., ETHERIDGE, D. M., TRUDINGER C. M., ALLISON, C.E., BATTLE M. O., LANGENFELDS R. L., STEELE L. P., CURRAN M., BENDER M., WHITE J. W. C., JENK T. M., BLUNIER T., FRANCEY R. J. (2013) – A revised 1000 year atmospheric $\delta^{13}\text{C}$ -CO₂ record from Law Dome and South Pole, Antarctica, *Journal of geophysical Research: Atmospheres*, 118, p. 8482-8499, doi:10.1002/jgrd.50668.
- RUSSELL N.-J., BONSALE C., SUTHERLAND D.-G. (1995) – The exploitation of marine molluscs in the Mesolithic of western Scotland evidence from Ulva Cave, Inner Hebrides, in A. Fisher (éd.), *Man and sea in Mesolithic*, Oxford, Oxbow books, p. 273-288.
- SERJEANTSON D. (2011) – *Review of animal remains from the Neolithic and early Bronze Age of southern Britain (4000 BC – 1500 BC)*, Portsmouth, English Heritage (Research Department report series, 29-2011), 158 p.
- SHARPLES N., avec les contrib. de BRONK RAMSEY C., GOOK G., EVANS J. G., LAW M., MADGWICK R., MARSHALL P., MULVILLE J., PANNETT A., SHERIDAN A., SMITH H., THEW N. (2012) – The Beaker-period and early Bronze Age settlement at Sligeanach, Cill Donnain, in M. Parker Pearson (éd.), *From Machair to mountains: archaeological*, Oxford, Oxbow Books (Sheffield Environmental and Archaeological Research Campaign in the Hebrides, 4), p. 215-258.
- SHEPHERD I. A. G. (1981) – The archaeology of the Rosinish Machair, in D. S. Ranwall, *Sand Dune Machair 3, Report on meeting in the Outer Hebrides, 14-16th July 1978*, Norwich, University of East Anglia, p. 24-29.
- SHEPHERD I. A. G., TUCKWELL A. N. (1979) – Traces of beaker-period cultivation at Rosinish, Benbecula, *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*, 108, p. 108-113.
- SHERRATT A. (2006) – La traction animale et la transformation de l'Europe néolithique, in P. Pétrequin, R.-M. Arbogast, A.-M. Pétrequin, S. Van Willigen et M. Bailly (dir.), *Premiers charriot, premiers araires. La diffusion de la traction animale en Europe pendant les IV^e et III^e millénaires avant notre ère*, Paris, CNRS éd. (CRA monographies, 29), p. 329-361.
- SIMPSON I. A., BOL R., BULL I. D., EVERSLED R. P., PETZKE K., DOCKRILL S. J. (1999) – Interpreting early land management through compound specific stable isotope analyses of archaeological soils, *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 13, p. 1315-1319. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1097-0231\(19990715\)13:13%3C1315::aid-rcm629%3E3.0.co;2-0](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-0231(19990715)13:13%3C1315::aid-rcm629%3E3.0.co;2-0)
- SMITH B. B. (éd.), avec AIRD J. F., BALLIN T. B., BEAUMONT J., BOHLING S., BUCKBERRY J., CERON CARRASCO R., HALL C., HAMILTON D., NEWTON A., RAMSAY S., SMITH C. SQUAIR R., WICKHAM-JONES C. (2018) – *Life on the Edge : the Neolithic and Bronze Age of Iain Crawford's Udal, North Uist*, Oxford, Archaeopress, 270 p.
- SORREL P., TESSIER B., DEMORY F., DELSINNE N., MOUAZÉ D. (2009) – Evidence for millennial-scale climatic events in the sedimentary infilling of a macrotidal estuarine system, the Seine

estuary (NW France), *Quaternary Science Reviews* 28, p. 499-516. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2008.11.009>

SORREL P., TESSIER B., DEMORY, F., BALTZER A., BOUAOUINA F., PROUST J.-N., MENIER D., TRAINI C. (2010) – Sedimentary archives of the French Atlantic coast (inner Bay of Vilaine, south Brittany): Depositional history and late Holocene climatic and environmental signals, *Continental Shelf Research*, 30, p. 1250-1266. <https://doi.org/10.1016/j.csr.2010.04.004>

SOUTHWARD E. C., CAMPBELL A. C. (2006) – *Echinoderms. Keys and Notes for Identification of British Species*, Shrewsbury, Field studies council, 272 p.

STEENSBERG, A. (1977) – *Stone Shares of Ploughing implements from the Bronze Age of Syria; A contribution to the Early History of the Ard-Plough*, Copenhagen, Munksgaard, 47 p.

STÉPHAN G., STÉPHAN P., GUÉRIN G., SUANEZ S., PAILLER Y., NICOLAS C., ONFRAY M., LÉVÊQUE F. (en prép.) – *OSL and 14C-based chronology of sand-drift events on Béniguet Island (Brittany, France)*.

STÉPHAN P., BLAISE E., SUANEZ S., FICHAUT B., AUTRET R., FLOC'H F., CUQ V., DANTEC N.L., AMMANN J., DAVID L., JAUD M., DELACOURT C. (2019a) – Long, medium, and short-term shoreline dynamics of the Brittany coast (western France), *Journal of coastal Research*, n° spéc. 88, p. 89-109. <https://doi.org/10.2112/SI88-008.1>

STÉPHAN P., FICHAUT B., SUANEZ S. (2019) – Géomorphologie et dynamique du trait de côte dans l'archipel de Molène, in Y. Pailleur, C. Nicolas dir., *Une maison sous les dunes : Beg ar Loued, île Molène, Finistère. Identité et adaptation des groupes humains en Mer d'Iroise à la transition III^e-II^e millénaire avant notre ère*, Leiden, Sidestone Press, p. 39-57.

STÉPHAN P., GOSLIN J., PAILLER Y., MANCEAU R., SUANEZ S., VAN VLIET-LANOË B., HÉNAFF A., DELACOURT C. (2015) – Holocene salt-marsh sedimentary infilling and relative sea-level changes in West Brittany (France) using foraminifera-based transfer functions, *Boreas*, 44, p. 153-177. <https://doi.org/10.1111/bor.12092>

STÉPHAN P., PAILLER Y., TRESSET A., GANDOIS H. (2013) – Changements paléogéographiques de l'archipel de Molène (Finistère, Bretagne, France) : implications sur les peuplements humains du Néolithique à l'Age du Bronze, in M.-Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J.-M. Large, L. Lespez, E. Normand et C. Scarre (dir.), *Ancient maritime communities and the relationship between people and environment along the European Atlantic coasts*, Proceedings of the HOMER 2011 Conference, Vannes, 28 sept.-1er oct. 2011, Oxford, Archaeopress (British Archaeological Reports, International Series, 2570), p. 647-660.

STÉPHAN P., SUANEZ S. (2017) – Evolution morpho-sédimentaire du littoral de l'archipel, in A. Ehrhold et B. Le Gall B. (dir.), *Atlas de l'archipel de Molène. Géologie, géomorphologie et sédimentologie*, Versailles, Edition Quae, p. 79-98.

STERNBERG M. (1992) – *Contribution à l'ostéologie du Loup, Dicentrarchus labrax (Linné, 1758)*, Juanles-Pins, APDCA (Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie, série A : poissons, 7), 26 p.

STEVENS C. J., FULLER D. Q. (2012) – Did Neolithic farming fail? The case for a Bronze Age agricultural revolution in the British Isles, *Antiquity*, 86, p. 707-722.

- STUIVER M., REIMER P. J. (1993) – Extended 14C data base and revised CALIB 3.0 14C age calibration program, *Radiocarbon*, 35, 1, p. 215-230.
- SUANEZ S., FICHAUT B., MAGNE R., ARDHUIN F., CORMAN D., STÉPHAN P., CARIOLET J.-M. (2011) – Changements morphologiques et budget sédimentaire des formes fuyantes en queue de comète de l'archipel de Molène (Bretagne, France), *Géomorphologie: relief, processus, environnement*, 17, 2, p. 187-204. <https://doi.org/10.4000/geomorphologie.9397>
- TASTET J.-P., LALANNE R., MAURIN B., DUBOS B. (2008) – Geological and archaeological chronology of a late Holocene coastal enclosure: The Sanguinet lake (SW France), *Geoarchaeology*, 23, p. 131-149. <https://doi.org/10.1002/gea.20207>
- TEBBLE N. (1966) – *British bivalve seashells: a handbook for identification*, London, British Museum, 212 p.
- TEGTMEIER U. (1993) – *Neolithische und bronzezeitliche Pflugspuren in Norddeutschland und den Niederlanden*, Bonn, HOLOS, Deutsche Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte (Archäologische Berichte, 3), 143 p.
- TESSIER B., BILLEAUD I., SORREL P., DELSINNE N., LESUEUR P. (2012) – Infilling stratigraphy of macrotidal tide-dominated estuaries. Controlling mechanisms: sea-level fluctuations, bedrock morphology, sediment supply and climate changes (the examples of the Seine estuary and the Mont-Saint-Michel Bay, English Channel, NW France), *Sedimentary Geology*, 279, p. 62-73. <https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2011.02.003>
- THEUNISSEN E. M., BRINKKEMPER O., LAUWERIER R. C. G. M., SMIT B. I., VAN DER JAGT I. M. M., éd. (2014) – *A mosaic of habitation at Zeewijk (the Netherlands): Late Neolithic behavioural variability in a dynamic landscape*, Amersfoort, Cultural Heritage Agency of the Netherlands, 329 p.
- THRANE H. (1989) – Danish plough-marks from the Neolithic and Bronze Age, *Journal of Danish Archaeology*, 8, p. 111-125.
- VALERO C., PENAUD A., LAMBERT C., VIDAL M., DAVID O., LEROUX E., PAILLER Y., NICOLAS C., STÉPHAN P., SIANO R., EHROLD A. (en prép.) – Holocene paleoenvironmental reconstructions in western Brittany (Bay of Brest) with a focus on the Neolithic-Bronze transition, *Holocene*.
- VAN DER VELDE H. M. (2008) – The Early Bronze Age farmstead of Noordwijk, in H. Fokkens et S. Arnoldussen (éd.), *Bronze Age Settlements in the Low Countries*, Oxford, Oxbow Books, p. 165-172.
- VAN GIFFEN A. E. (1961) – Settlement traces of the early Bell Beaker culture at Oostwoud (N.H.), *Helinium*, 1, 1, p. 223-228.
- VAN GIFFEN A. E. (1962) – Grafheuvelds uit de Midden-Bronstijd met nederzettingssporen van de Klokbekercultuur bij Oostwoud, *Westfriese Oudheden*, 5, p. 199-209.
- VAN VLIET-LANOË B., GOSLIN J., HÉNAFF A., HALLÉGOUËT B., DELACOURT C., LE CORNEC E., MEURISSE-FORT M. (2016) – Holocene formation and evolution of coastal dunes ridges, Brittany (France), *Comptes Rendus Geoscience*, 348, p. 462-470. <https://doi.org/10.1016/j.crte.2015.01.001>

- VAN WILLIGEN S., OZAINNE S., GUÉLAT M., GENTIZON HALLER A.-L., HALLER M. (2024) – New evidence for prehistoric ploughing in Europe, *Humanities and Social Sciences Communications*, 11, 372. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-02837-5>
- VAN ZIJVERDEN W. K. (2017) – *After the deluge: a palaeogeographical reconstruction of Bronze Age West-Frisia (2000-800 BC)*, Leiden, Sidestone Press, 185 p.
- VANZETTI A., MARZOCHELLA A., SACCOCCIO F. (2019) – The Campanian agrarian systems of the late Copper-Early Bronze Age (ca. 4550-3850 cal BP): a long-lasting agrarian management tradition before the Pomici di Avellino eruption, *Quaternary International*, 499, p. 148-160.
- VERVUST S., KINNAIRD T., HERRING P., TURNER S. (2020) – Optically stimulated luminescence profiling and dating of earthworks: the creation and development of prehistoric field boundaries at Bosigran, Cornwall, *Antiquity*, 94, 374, p. 420-436.
- VIGNE J.-D. (1988) – Les mammifères post-glaciaires de Corse, étude archéozoologique, Paris, éd. du CNRS, 337p.
- VIGNE J.-D. (1995) – Préhistoire du Cap Corse : les abris de Torre d’Aquila, Pietracorbara (Haute-Corse) - La Faune, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 92, 3, p. 381-389.
- VIGNE J.-D., AUDOIN-ROUZEAU F., BAILON S., BALASSE M., BEAREZ P., BOUCHET F., BOURNERY A., CALLOU C., CUCCHI T., DEBUE K., DUPONT C., GROUARD S., LEBAILLY M., LEFEVRE C., LEPETZ S., LESUR J., LORVELEC O., MARTIN C., MASHKOUR M., MOHASEB A., PASCAL M., SERRAND N., TRESSET A., (2006) – Mécanismes de régulation de la biodiversité à l’échelle de l’Holocène : les contributions de l’archéozoologie, in J. Weber (dir.), *Biodiversité et changement global*, colloque de restitution, Paris, 18-20 sept. 2006, Paris, Institut français de la Biodiversité, p. 167-172.
- VISSET L., BERNARD J. (2006) – Évolution du littoral et du paysage, de la presqu’île de Rhuy à la rivière d’Étel (Massif armoricain - France), du Néolithique au Moyen Âge, *ArcheoSciences. Revue d’archéométrie*, 30, p. 143-156. <https://doi.org/10.4000/archeosciences.315>
- VYNER B. E. (1988) – The Street House Wossit : the excavation of a Late Neolithic and Early Bronze Age palisaded ritual monument at Street House, Loftus, Cleveland, *Proceedings of the prehistoric Society*, 54, p. 173-202.
- WHITEHEAD P. J. P., BOUCHOT M.-L., HUREAU J.-C., NIELSEN J., TORTENESE E. (1986) – Fishes of the North-eastern and the mediterranean (Volum II), Paris, UNESCO, p. 883-907.
- WILSON P., BRALEY S. M. (1997) – Development and age structure of Holocene coastal sand dunes at Horn Head, near Dunfanaghy, Co Donegal, Ireland, *The Holocene*, 7, p. 187-197.
- WORMS (2023) – World Register of Marine Species , <http://www.marinespecies.org/>, consulté le 30 décembre 2023.

Annexes

Annexe n° 1 – Inventaire des faits, année 2023

N° structure	Tranchée	US	Type	Forme	Long. (m)	Larg. (m)	Prof. (m)	Datation	Mobilier
F200	TR1	X1	Trou de poteau	-	0,80	-	0,40	Bronze ancien	
F201	TR1	X0	Dalle plantée	-	0,99	0,67	0,18	Bronze ancien	
F203	TR1	X1	Trou de poteau	-	0,50	-	0,23	Bronze ancien	
F205	TR1	X1	Trou de poteau	-	0,35	-	0,15	Bronze ancien	
F208	TR1	X1	Fosse/fossé	linéaire	4	0,80	0,40	Bronze ancien	
F209	TR1	X1	Trou de poteau	-	0,26	-	0,33	Bronze ancien	
F210	TR1	X1	Calage de Poteau?	-	-	-	-	Bronze ancien	
F211	TR1	X1	Trou de poteau	-	0,55	-	0,28	Bronze ancien	
F212	TR1	X1	Trou de poteau	-	-	-	-	Bronze ancien	
F215	TR1	X1	Trou de poteau	-	0,25	-	0,25	Bronze ancien	
F216	TR1	X1	Trou de poteau	-	0,32	-	0,25	Bronze ancien	
F217	TR1	X3	Sillons d'araire	-	-	-	-	Campa. / Bronze ancien	
F218	TR1	X1	Fosse	-	0,50	-	0,25	Bronze ancien	
F219	TR1	H4	Amas de silex	-	0,75	0,30	0,20	Bronze ancien/moyen	

Annexe n° 2 – Inventaire des datations radiocarbone du site de Porz ar Puns

Contexte	Nature échantillon	Code labo	Résultats BP	Date calibrée (95,4%)	Réf. Biblio
<i>US X3?</i>					
	<i>Hordeum vulgare</i>	Lyon-13167 / SacA45897	4735 ± 35	3633-3377 cal BC	Gandois, 2017
<i>US X3</i>					
TR2, carré B1, sous-carré a, US X3, passe 1 (=US X3a)	Dent de bœuf	UBA-47602	3961 ± 29	2571-2348 cal BC	Pailler et Nicolas, 2023
TR2, carré C1, sous-carré c, US X3b	Charbon de bois	Beta-656062	3880 ± 30	2465-2211 cal BC	Pailler et Nicolas, 2023
TR2, carré B1, sous-carré c, US X3, passe 2 (= US X3b)	Dent d'ovicapriné	UBA-49606	3850 ± 34	2457-2204 cal BC	Pailler et Nicolas, 2023
TR0, US X3	Charbon de bois	Beta-401666	3840 ± 30	2455-2201 cal BC	Pailler et Nicolas, 2022a
TR2, carré A1, sous-carré a, US X3c	Charbon de bois	Beta-656063	3810 ± 30	2401-2141 cal BC	Pailler et Nicolas, 2023
<i>US X1</i>					
TR0, US X1	Dent d'ovicapriné	Beta-403488	3650 ± 30	2137-1936 cal BC	Pailler et Nicolas, 2022a
TR2, carré B2, sous-carré c, US X1, passe 1	Dent de mouton	Beta-656061	3640 ± 30	2135-1900 cal BC	Pailler et Nicolas, 2023
TR2, carré C1, sous-carré d, US X1, passe 3	Dent de mouton	Beta-656060	3620 ± 30	2123-1891 cal BC	Pailler et Nicolas, 2023
TR1, carré D1, sous-carré d, US X1, passe 1	Caramel de cuisson	UBA-47476	3512 ± 31	1926-1746 cal BC	Pailler et Nicolas, 2023
<i>US H3</i>					
Terrier de lapin (US H3?)	Os humain	Beta-334798	1320 ± 30	622-775 cal AD	Gandois et Chambon 2013
TR0, US H3	Dent d'ovicapriné	Beta-401668	1270 ± 30	664-827 cal AD	Pailler et Nicolas, 2022a

Annexe n° 3 – Inventaire du mobilier, année 2022, état au 18/03/24 (Y. Guéguen)

EA n°	Arrêté n°	N° caisse	N° lot	Sondage	ISO	Carré	Sous-carré	US	Fait	Passe	Mobilier	Maille (tami)	Poids (g)	Commentaires
290400008	2022-107	1	1	TR1		F1	c	X0		1	Lithique (Grès / Quartz)	NR	66	
290400008	2022-107	1	2	TR1		D1	d	X2		4	Lithique (Grès / Quartz)	4 mm	26	
290400008	2022-107	1	3	TR1		G3	b	X1		3	Lithique (Grès / Quartz)	NR	169	
290400008	2022-107	1	4	TR1		G2	b	X1		1	Lithique (Grès / Quartz)	NR	72	
290400008	2022-107	1	5	TR1		C1	c	X3a		1	Lithique (Grès / Quartz)	NR	391	
290400008	2022-107	1	6	TR1		F1	d	X0		3	Lithique (Grès / Quartz)	NR	24	
290400008	2022-107	1	7	TR1		G3	a	X1		2	Lithique (Grès / Quartz)	NR	3	
290400008	2022-107	1	8	TR1		G2	b	X0		1	Lithique (Grès / Quartz)	4 mm	1	
290400008	2022-107	1	9	TR1		F2	b	X0		1	Lithique (Grès / Quartz)	NR	187	
290400008	2022-107	1	10	TR1		G2	b	X3		3-4	Lithique (Grès / Quartz)	NR	213	
290400008	2022-107	1	11	TR1		F2	c	X1		1	Lithique (Grès / Quartz)	NR	71	
290400008	2022-107	1	12	TR1		H3	b	X0		1	Lithique (Grès / Quartz)	4 mm	106	
290400008	2022-107	1	13	TR1		G3	d	X0		1	Lithique (Grès / Quartz)	NR	52	
290400008	2022-107	1	14	TR1		NR	NR	X0 / X1		NR	Lithique (Grès / Quartz)	NR	519	Nettoyage surface
290400008	2022-107	1	15	TR1		H3	b	X1		2	Lithique (Grès / Quartz)	4 mm	1	
290400008	2022-107	1	16	TR1		G2	d	X1		2	Lithique (Grès / Quartz)	NR	322	
290400008	2022-107	1	17	TR1		G3	c	X0		1	Lithique (Grès / Quartz)	NR	13	
290400008	2022-107	1	18	TR1		NR	NR	X0 / X1		NR	Lithique (Grès / Quartz)	4 mm	22	Nettoyage
290400008	2022-107	1	19	TR1		D1	NR	X2		2	Lithique (Grès / Quartz)	NR	3	
290400008	2022-107	1	20	TR1		F1	a	X0		2	Lithique (Grès / Quartz)	4 mm	1	
290400008	2022-107	1	21	TR1		F1	d	X0		2	Lithique (Grès / Quartz)	NR	1	
290400008	2022-107	1	22	TR1		NR	NR	X0		NR	Lithique (Grès / Quartz)	NR	195	
290400008	2022-107	1	23	TR1		H1	b	X0		NR	Lithique (Grès / Quartz)	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	1	24	TR1		G1	b	X0		1	Lithique (Grès / Quartz)	NR	1	
290400008	2022-107	1	25	TR1		E1	d	X2		4	Lithique (Grès / Quartz)	NR	2	
290400008	2022-107	1	26	TR1		E1	b / d	X1		3	Lithique (Grès / Quartz)	NR	1	
290400008	2022-107	1	27	TR1		G1	c	X1		2	Lithique (Grès / Quartz)	NR	1	
290400008	2022-107	1	28	TR1		F1	c	X2		3	Lithique (Grès / Quartz)	NR	7	
290400008	2022-107	1	29	TR1		E1	b	X2		3	Lithique (Grès / Quartz)	NR	3	
290400008	2022-107	1	30	TR1		H0	NR	X8	F110 (intérieur)	2	Lithique (Grès / Quartz)	NR	22	
290400008	2022-107	1	31	TR1		H2	c	X1		1	Lithique (Grès / Quartz)	NR	43	
290400008	2022-107	1	32	TR1		H4	NR	NR		NR	Lithique (Grès / Quartz)	4 mm	5	Décapage
290400008	2022-107	1	33	TR1		F3	b	X1		2	Lithique (Grès / Quartz)	4 mm	4	
290400008	2022-107	1	34	TR1		H0	NR	X0 / X6		NR	Lithique (Grès / Quartz)	4 mm	1	
290400008	2022-107	1	35	TR1		E1	a	X2		4	Lithique (Grès / Quartz)	NR	1	
290400008	2022-107	1	36	TR1		G1	b	X3		2	Lithique (Grès / Quartz)	NR	4	
290400008	2022-107	1	37	TR1		G1	d	X1		2	Lithique (Grès / Quartz)	4 mm	6	
290400008	2022-107	1	38	TR1		G1	b	NR		2	Lithique (Grès / Quartz)	NR	1	
290400008	2022-107	1	39	TR1		G1	NR	X2 / X6		NR	Lithique (Grès / Quartz)	4 mm	108	

EA n°	Arrêté n°	N° caisse	N° lot	Sondag e	ISO	Carré	Sous- carré	US	Fait	Passe	Mobilier	Maille tami)	Poids (g)	Commentaires
290400008	2022-107	1	40	TR1		NR	NR	X0	Test au pied du log. 1	NR	Lithique (Autres)	NR	324	
290400008	2022-107	1	41	TR1		NR	NR	X0	Test au pied du log. 1	NR	Lithique (Grès / Quartz)	NR	21	
290400008	2022-107	1	42	TR1		NR	NR	NR	F108	NR	Lithique (Autres)	NR	77	
290400008	2022-107	1	43	TR1		E1	c	X2		4	Lithique (Grès / Quartz)	NR	50	
290400008	2022-107	1	44	TR1		G0	NR	X6		1	Lithique (Grès / Quartz)	NR	89	
290400008	2022-107	1	45	TR1		C1	c	X3b		1	Lithique (Grès / Quartz)	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	1	46	TR1		H1	NR	H4	F110	NR	Lithique (Grès / Quartz)	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	1	47	TR1		G0	NR	X2 / X6	F110	NR	Lithique (Grès / Quartz)	NR	10	Nettoyage
290400008	2022-107	1	48	TR1		H0	NR	NR	F110	NR	Lithique (Grès / Quartz)	NR	15	Nettoyage
290400008	2022-107	1	49	TR1		G0	NR	X8	F110	2	Lithique (Grès / Quartz)	NR	263	
290400008	2022-107	1	50	TR1		H3	d	X1		1	Lithique (Grès / Quartz)	NR	241	
290400008	2022-107	1	51	TR1		H3	c	X0		1	Lithique (Grès / Quartz)	4 mm	1	
290400008	2022-107	1	52	TR1		H0	NR	X8	F110 (int.)	2	Lithique (Grès / Quartz)	NR	2	
290400008	2022-107	1	53	TR1		H2	d	X0 / X1		1	Lithique (Grès / Quartz)	NR	16	
290400008	2022-107	1	54	TR1		G3	b	X0		1	Lithique (Grès / Quartz)	NR	1	
290400008	2022-107	1	55	TR1		H1	NR	X8	F110 (int.)	2	Lithique (Grès / Quartz)	NR	229	
290400008	2022-107	2	1	TR1		NR	NR	X0 / X1		NR	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	119	Nettoyage
290400008	2022-107	2	2	TR1		G3	d	X1		3	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	1	
290400008	2022-107	2	3	TR1		G3	b	X1		3	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	2	
290400008	2022-107	2	4	TR1		G2	b	X1		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	15	
290400008	2022-107	2	5	TR1		F1	b	X0		1	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	9	
290400008	2022-107	2	6	TR1		G2	b	X1		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	1	
290400008	2022-107	2	7	TR1		G2	b	X3		3-4	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	1	
290400008	2022-107	2	8	TR1		G2	d	X1		2	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	4	
290400008	2022-107	2	9	TR1		F2	c	X1		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	32	
290400008	2022-107	2	10	TR1		F2	b	X1		2	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	12	
290400008	2022-107	2	11	TR1		F2	c	X1		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	9	
290400008	2022-107	2	12	TR1		F2	b	X1		2	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	3	
290400008	2022-107	2	13	TR1		G3	d	X0		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	1	
290400008	2022-107	2	14	TR1		H3	a	X1		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	6	
290400008	2022-107	2	15	TR1		H3	b	X1		3	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	8	
290400008	2022-107	2	16	TR1		H4	NR	X0		NR	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	10	Décapage
290400008	2022-107	2	17	TR1		D1	b	X2		2	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	1	
290400008	2022-107	2	18	TR1		NR	NR	X0 / X1		NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	133	Nettoyage sommet
290400008	2022-107	2	19	TR1		F1	d	X0		2	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	7	
290400008	2022-107	2	20	TR1		D1	d	X2		4	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	1	
290400008	2022-107	2	21	TR1		G3	d	X1		1	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	7	
290400008	2022-107	2	22	TR1		D1	a	X2		2	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	1	
290400008	2022-107	2	23	TR1		G3	a	X1		2	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	4	

EA n°	Arrêté n°	N° caisse	N° lot	Sondage	ISO	Carré	Sous- carré	US	Fait	Passe	Mobilier	Maille tami)	Poids (g)	Commentaires
290400008	2022-107	2	24	TR1		G2	b	X1		2	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	8	
290400008	2022-107	2	25	TR1		G3	c	X0		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	9	
290400008	2022-107	2	26	TR1		F2	b	X1		3	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	4	
290400008	2022-107	2	27	TR1		H3	a	X0		NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	1	
290400008	2022-107	2	28	TR1		D1	b	X2		4	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	1	
290400008	2022-107	2	29	TR1		F1	a	X0		2	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	3	
290400008	2022-107	2	30	TR1		H3	d	X1		2	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	26	
290400008	2022-107	2	31	TR1		H1	d	X1		2	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	20	
290400008	2022-107	2	32	TR1		G3	d	X0		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	11	
290400008	2022-107	2	33	TR1		G3	a	X1		1	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	1	
290400008	2022-107	2	34	TR1		G2	b	X1		2	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	7	
290400008	2022-107	2	35	TR1		H3	d	X1		1	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	1	
290400008	2022-107	2	36	TR1		H3	b	X0		1	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	3	
290400008	2022-107	2	37	TR1		H3	b	X0		NR	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	1	
290400008	2022-107	2	38	TR1		H3	b	X0		NR	Faune (Vertébrés terrestres)	2 mm	1	
290400008	2022-107	2	39	TR1		F2	c	X1		3	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	4	
290400008	2022-107	2	40	TR1		G2	d	X1		3	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	1	
290400008	2022-107	2	41	TR1		H3	b	X1		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	2	
290400008	2022-107	2	42	TR1		F1	c	X0		3	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	1	
290400008	2022-107	2	43	TR1		H3	a	X1		NR	Faune (Vertébrés terrestres)	2 mm	1	
290400008	2022-107	2	44	TR1		F1	d	X0		1	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	1	
290400008	2022-107	2	45	TR1		F2	b	X1		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	11	
290400008	2022-107	2	46	TR1		H3	d	X1		NR	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	3	
290400008	2022-107	2	47	TR1		H3	d	X1		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	1	
290400008	2022-107	2	48	TR1		H3	b	X0		NR	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	1	
290400008	2022-107	2	49	TR1		H3	d	X1		NR	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	2	
290400008	2022-107	2	50	TR1		F1	c	X0		3	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	5	
290400008	2022-107	2	51	TR1		H3	b	X0		1	Faune (Vertébrés terrestres)	2 mm	1	
290400008	2022-107	2	52	TR1		G3	d	X1		3	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	4	
290400008	2022-107	2	53	TR1		H3	b	X1		2	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	13	
290400008	2022-107	2	54	TR1		C1	c	X3a		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	1	
290400008	2022-107	2	55	TR1		F1	c	X0		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	4	
290400008	2022-107	2	56	TR1		F2	b	X0		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	14	
290400008	2022-107	2	57	TR1		G3	a	X1		2	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	8	
290400008	2022-107	2	58	TR1		F2	b	X0		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	36	
290400008	2022-107	2	59	TR1		G2	b	X1		3	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	5	
290400008	2022-107	2	60	TR1		D1	d	X2		2	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	2	
290400008	2022-107	2	61	TR1		F1	b	X0		2	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	2	
290400008	2022-107	2	62	TR1		F1	d	X0		3	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	8	
290400008	2022-107	2	63	TR1		F1	b	X0		2	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	8	
290400008	2022-107	2	64	TR1		D1	c	X2		2	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	1	

EA n°	Arrêté n°	N° caisse	N° lot	Sondage	ISO	Carré	Sous- carré	US	Fait	Passe	Mobilier	Maille tami)	Poids (g)	Commentaires
290400008	2022-107	2	65	TR1		H3	c	X0		1	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	143	
290400008	2022-107	2	66	TR1		G2	b	X0		1	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	31	
290400008	2022-107	2	67	TR1		H1	b	X0		NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	7	Nettoyage
290400008	2022-107	2	68	TR1		G1	c / d	X2 / X3a		5	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	1	
290400008	2022-107	2	69	TR1		NR	NR	X0		NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	3	
290400008	2022-107	2	70	TR1		G1	b	X0		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	8	
290400008	2022-107	2	71	TR1		H1	NR	X6		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	6	
290400008	2022-107	2	72	TR1		G0	d	X0		2	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	37	
290400008	2022-107	2	73	TR1		NR	NR	NR	F104	NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	20	
290400008	2022-107	2	74	TR1		H0	NR	NR		NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	11	
290400008	2022-107	2	75	TR1		E1	d	X2		4	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	1	
290400008	2022-107	2	76	TR1		H4	NR	NR		NR	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	8	Décapage
290400008	2022-107	2	77	TR1		G1	c	X1		2	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	5	
290400008	2022-107	2	78	TR1		E1	c	X2		3	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	7	
290400008	2022-107	2	79	TR1		H2	NR	X1	F111	NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	2	Nettoyage coupe
290400008	2022-107	2	80	TR1		H0	NR	X8	F110 (intérieur)	2	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	2	
290400008	2022-107	2	81	TR1		H1	b	X0	F110	NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	4	Démontage mur
290400008	2022-107	2	82	TR1		NR	NR	X1		NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	135	Décapage
290400008	2022-107	2	83	TR1		G0	NR	X8	F110	2	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	2	
290400008	2022-107	2	84	TR1		G1	NR	X1	F110 / F111	NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	6	
290400008	2022-107	2	85	TR1		G0	d	X1		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	4	
290400008	2022-107	2	86	TR1		G0	d	X0		1	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	1	
290400008	2022-107	2	87	TR1		H1	NR	X6		NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	1	
290400008	2022-107	2	88	TR1		H2	a	X1	F111	NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	4	Nettoyage
290400008	2022-107	2	89	TR1		G0	NR	X6		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	4	
290400008	2022-107	2	90	TR1		NR	NR	NR		NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	62	Décapage
290400008	2022-107	2	91	TR1		H2	c	X1		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	4	
290400008	2022-107	2	92	TR1		G1	d	X0		1	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	3	
290400008	2022-107	2	93	TR1		E1	b	X2		4	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	1	
290400008	2022-107	2	94	TR1		F3	b	X1		2	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	6	
290400008	2022-107	2	95	TR1		H0	NR	X0 / X6		NR	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	10	
290400008	2022-107	2	96	TR1		H0	NR	X6		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	1	
290400008	2022-107	2	97	TR1		E1	a	X2		4	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	2	
290400008	2022-107	2	98	TR1		G3	b	X1		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	12	
290400008	2022-107	2	99	TR1		E1	d	X2		4	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	54	
290400008	2022-107	2	100	TR1		G1	b	X3		2	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	12	
290400008	2022-107	2	101	TR1		G1	d	X1		3	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	2	
290400008	2022-107	2	102	TR1		G1	c	X1		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	3	
290400008	2022-107	2	103	TR1		G1	d	X2 / X3a		5	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	1	Interface
290400008	2022-107	2	104	TR1		H3	b	X0		1	Faune (Vertébrés terrestres)	2 mm	1	
290400008	2022-107	2	105	TR1		G1	b	X3		2	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	6	

EA n°	Arrêté n°	N° caisse	N° lot	Sondage	ISO	Carré	Sous- carré	US	Fait	Passe	Mobilier	Maille tami)	Poids (g)	Commentaires
290400008	2022-107	2	106	TR1		G1	d	X1		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	15	
290400008	2022-107	2	107	TR1		G1	d	X1		3	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	12	
290400008	2022-107	2	108	TR1		G1	d	X1		2	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	31	
290400008	2022-107	2	109	NR		G1	NR	X2 / X6		NR	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	1	
290400008	2022-107	2	110	TR1		H2	d	X1		3	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	1	
290400008	2022-107	2	111	TR1		NR	NR	NR	Niveau gravilloneux (chemin), proche limite Est	NR	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	253	Décapage
290400008	2022-107	2	112	TR1		F3	b	X1		2	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	1	
290400008	2022-107	2	113	TR1		NR	NR	NR	Niveau très gravilloneux et sable sous jacent	NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	8	
290400008	2022-107	2	114	TR1		NR	NR	14	Coupe AB – sable blond	NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	23	
290400008	2022-107	2	115	TR1		NR	NR	X0	Test au pied du log. 1	NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	21	
290400008	2022-107	2	116	TR1		NR	NR	NR	F107	NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	41	
290400008	2022-107	2	117	TR1		NR	NR	X0	Log 2	NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	2	
290400008	2022-107	2	118	TR1		H0	NR	NR	F110	NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	9	Nettoyage
290400008	2022-107	2	119	TR1		G0	NR	X2 / X6	F110	NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	4	Nettoyage
290400008	2022-107	2	120	TR1		C1	c	X3b		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	3	Nettoyage
290400008	2022-107	2	121	NR		G0	NR	X6		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	4	
290400008	2022-107	2	122	TR1		G0	NR	H4 / X0	F110	NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	2	123	TR1		E3	b	X0		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	3	
290400008	2022-107	2	124	NR		H2	c	X1		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	1	
290400008	2022-107	2	125	TR1		E1	c	X2		4	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	1	
290400008	2022-107	2	126	TR1		F0	NR	X1		NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	37	
290400008	2022-107	2	127	TR1		H2	c	X1		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	8	
290400008	2022-107	2	128	TR1		E1	d	X2		2	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	1	
290400008	2022-107	2	129	TR1		H1	NR	H4	F110	NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	5	Nettoyage
290400008	2022-107	2	130	TR1		H / G0	NR	X3 sup. / X8 = X2	F110 (int. Coupe Sud)	NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	8	Nettoyage coupe
290400008	2022-107	2	131	TR1		H0	NR	NR	F110	NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	4	Nettoyage
290400008	2022-107	2	132	NR		G1	NR	X0 / X1	Entre F110 et F111 coup réf.	NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	4	
290400008	2022-107	2	133	TR1		NR	NR	X1	Limite dune perturbée	NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	219	Décapage
290400008	2022-107	2	134	TR1		E1	a	X2		3	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	1	
290400008	2022-107	2	135	TR1		H3	d	X1		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	1	

EA n°	Arrêté n°	N° caisse	N° lot	Sondage	ISO	Carré	Sous- carré	US	Fait	Passe	Mobilier	Maille tami)	Poids (g)	Commentaires
290400008	2022-107	2	136	TR1		H2	d	X0 / X1		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	1	
290400008	2022-107	2	137	TR1		G2	b	X1		3	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	3	
290400008	2022-107	2	138	TR1		H2	b	X0		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	2	
290400008	2022-107	2	139	TR1		H0	NR	X8	F110 (int.)	2	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	3	
290400008	2022-107	2	140	TR1		H2	b	X0		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	3	
290400008	2022-107	2	141	TR1		E1	b	X1		NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	2	Ravivage coupe
290400008	2022-107	2	142	TR1		H2	b	X1		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	16	
290400008	2022-107	2	143	TR1		G0	NR	X8		2	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	23	
290400008	2022-107	2	144	TR1		H3	c	X0		1	Faune (Vertébrés terrestres)	4 mm	2	
290400008	2022-107	2	145	TR1		H1	NR	X8	F110 (int.)	2	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	2	
290400008	2022-107	2	146	TR1		G2	b	X3		3-4	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	1	
290400008	2022-107	2	147	TR1		G3	b	X0		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	6	
290400008	2022-107	2	148	TR1		H2	d	X0		1	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	5	
290400008	2022-107	2	149	TR1		G0	NR	X2 / X6	F110	NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	2	Nettoyage
290400008	2022-107	2	150	TR1		NR	NR	NR	Coupe BL – Bermes	NR	Faune (Vertébrés terrestres)	NR	2	
290400008	2022-107	3	1	TR1		NR	NR	X0 / X1		NR	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	2	TR1		G3	b	X1		3	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	3	TR1		G3	d	X1		1	Charbons	4 mm	1	
290400008	2022-107	3	4	TR1		G3	d	X0		1	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	5	TR1		H3	b	X1		3	Charbons	4 mm	1	
290400008	2022-107	3	6	TR1		G3	a	X1		2	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	7	TR1		G2	b	X1		2	Charbons	4 mm	1	
290400008	2022-107	3	8	TR1		F2	b	X1		3	Charbons	4 mm	1	
290400008	2022-107	3	9	TR1		F1	d	X0		2	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	10	TR1		G2	d	X1		3	Charbons	4 mm	1	
290400008	2022-107	3	11	TR1		G3	d	X0		1	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	12	TR1		F1	c	X0		1	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	13	TR1		F2	b	X0		1	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	14	TR1		G3	a	X1		2	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	15	TR1		F1	b	X0		2	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	16	TR1		F2	b	X0		1	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	17	TR1		F1	d	X0		3	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	18	TR1		F1	b	X0		2	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	19	TR1		D1	c	X2		2	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	20	TR1		H3	d	X1		1	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	21	TR1		H3	b	X1		1	Charbons	4 mm	1	
290400008	2022-107	3	22	TR1		F1	c	X0		3	Charbons	4 mm	1	
290400008	2022-107	3	23	TR1		F1	d	X0		1	Charbons	4 mm	1	
290400008	2022-107	3	24	TR1		H3	b	X1		2	Charbons	4 mm	1	
290400008	2022-107	3	25	TR1		G2	b	X1		3	Charbons	4 mm	1	

EA n°	Arrêté n°	N° caisse	N° lot	Sondag e	ISO	Carré	Sous- carré	US	Fait	Passe	Mobilier	Maille tami)	Poids (g)	Commentaires
290400008	2022-107	3	26	TR1		D1	d	X2		2	Charbons	4 mm	1	
290400008	2022-107	3	27	TR1		H3	a	X1		2	Charbons	2 mm	1	
290400008	2022-107	3	28	TR1		H3	c	X0		1	Charbons	4 mm	1	
290400008	2022-107	3	29	TR1		G3	a	X1		1	Charbons	4 mm	1	
290400008	2022-107	3	30	TR1		NR	NR	X0 / X1		NR	Charbons	4 mm	1	
290400008	2022-107	3	31	TR1		F1	b	X0		1	Charbons	4 mm	1	
290400008	2022-107	3	32	TR1		D1	a	X2		2	Charbons	4 mm	1	
290400008	2022-107	3	33	TR1		G2	b	X1		1	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	34	TR1		F2	b	X1		2	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	35	TR1		G2	b	X0		1	Charbons	4 mm	1	
290400008	2022-107	3	36	TR1		D1	d	X2		4	Charbons	4 mm	1	
290400008	2022-107	3	37	TR1		G2	b	X3		3-4	Charbons	4 mm	2	
290400008	2022-107	3	38	TR1		F2	c	X1		1	Charbons	4 mm	16	
290400008	2022-107	3	39	TR1		G1	d	X1		3	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	40	TR1		NR	NR	X0		NR	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	41	TR1		H1	NR	X6		1	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	42	TR1		H0	NR	NR		NR	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	43	TR1		G0	d	X0		2	Charbons	4 mm	1	
290400008	2022-107	3	44	TR1		NR	NR	X1		NR	Charbons	NR	4	Décapage
290400008	2022-107	3	45	TR1		G0	NR	X8	F110	2	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	46	TR1		H0	NR	X8	F110 (intérieur)	2	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	47	TR1		H1	NR	X6		NR	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	48	TR1		H2	a	X1	F111	NR	Charbons	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	3	49	TR1		G0	d	X1		1	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	50	TR1		G0	NR	X6		1	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	51	TR1		E1	b	X2		4	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	52	TR1		F3	b	X1		2	Charbons	4 mm	1	
290400008	2022-107	3	53	TR1		G3	b	X1		1	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	54	TR1		H0	NR	X6		1	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	55	TR1		G1	d	X1		2	Charbons	4 mm	1	
290400008	2022-107	3	56	TR1		E1	a	X2		4	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	57	TR1		G1	d	X1		1	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	58	TR1		G1	c	X1		1	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	59	TR1		G1	b	X3		2	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	60	TR1		H2	NR	X1	F111	NR	Charbons	NR	1	Nettoyage coupe
290400008	2022-107	3	61	TR1		H4	NR	X2		NR	Charbons	4 mm	1	Décapage
290400008	2022-107	3	62	TR1		E1	c	X2		3	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	63	TR1		G1	a	X1		2	Charbons	2 mm	1	
290400008	2022-107	3	64	TR1		H1	NR	H4	F110	NR	Charbons	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	3	65	TR1		E3	b	X0		1	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	66	TR1		E1	d	X2		2	Charbons	NR	1	

EA n°	Arrêté n°	N° caisse	N° lot	Sondag e	ISO	Carré	Sous- carré	US	Fait	Passe	Mobilier	Maille tami)	Poids (g)	Commentaires
290400008	2022-107	3	67	TR1		H0	NR	NR	F110	NR	Charbons	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	3	68	TR1		G1	NR	X0 / X1	Entre F110 et F111 coup réf.	NR	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	69	TR1		F0	NR	X1	F110 (bord ext.)	NR	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	70	TR1		E1	c	X2		4	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	71	TR1		C1	c	X3b		1	Charbons	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	3	72	TR1		H0	NR	NR	F110	NR	Charbons	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	3	73	TR1		E1	a	X2		3	Charbons	4 mm	1	
290400008	2022-107	3	74	TR1		G0	NR	X8		2	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	75	TR1		H2	b	X1		1	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	76	TR1		H3	d	X1		1	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	77	TR1		E1	b	X1		NR	Charbons	NR	1	Ravivage coupe
290400008	2022-107	3	78	TR1		G2	b	X1		3	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	79	TR1		G1	a	X1		2	Charbons + Flore (Graines)	1 mm	1	
290400008	2022-107	3	80	TR1		G2	b	X3		3-4	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	81	TR1		G3	b	X0		1	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	82	TR1		H2	d	X0		1	Charbons	NR	1	
290400008	2022-107	3	83	TR1		G0	NR	X2 / X6	F110	NR	Charbons	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	4	1	TR1		NR	NR	X0 / X1		NR	Faune (Ichtyo.)	4 mm	22	Nettoyage
290400008	2022-107	4	2	TR1		F2	c	X1		1	Faune (Ichtyo.)	NR	12	
290400008	2022-107	4	3	TR1		F1	b	X0		1	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	4	TR1		D1	a	X2		2	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	5	TR1		G2	d	X1		2	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	6	TR1		G3	d	X1		3	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	7	TR1		F2	b	X1		2	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	8	TR1		G2	b	X3		3-4	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	9	TR1		G2	b	X1		1	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	10	TR1		G3	c	X0		1	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	11	TR1		D1	d	X2		4	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	12	TR1		D1	c	X2		2	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	13	TR1		G3	d	X0		1	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	14	TR1		G3	d	X1		1	Faune (Ichtyo.)	NR	3	
290400008	2022-107	4	15	TR1		NR	NR	X0 / X1		NR	Faune (Ichtyo.)	NR	3	
290400008	2022-107	4	16	TR1		H3	b	X1		3	Faune (Ichtyo.)	4 mm	2	
290400008	2022-107	4	17	TR1		G3	a	X1		2	Faune (Ichtyo.)	NR	10	
290400008	2022-107	4	18	TR1		G2	b	X1		2	Faune (Ichtyo.)	4 mm	2	
290400008	2022-107	4	19	TR1		D1	b	X2		2	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	20	TR1		F2	b	X1		3	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	21	TR1		H3	a	X1		1	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	22	TR1		F1	d	X0		2	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	23	TR1		H3	a	X1		NR	Faune (Ichtyo.)	NR	1	

EA n°	Arrêté n°	N° caisse	N° lot	Sondag e	ISO	Carré	Sous- carré	US	Fait	Passe	Mobilier	Maille tami)	Poids (g)	Commentaires
290400008	2022-107	4	24	TR1		H3	d	X1		2	Faune (Ichtyo.)	NR	2	
290400008	2022-107	4	25	TR1		G2	d	X1		3	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	26	TR1		C1	c	X3a		1	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	27	TR1		F2	b	X0		1	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	28	TR1		G3	a	X1		2	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	29	TR1		G3	d	X1		3	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	30	TR1		F1	c	X0		1	Faune (Ichtyo.)	NR	2	
290400008	2022-107	4	31	TR1		F1	b	X0		2	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	32	TR1		F2	b	X0		1	Faune (Ichtyo.)	NR	2	
290400008	2022-107	4	33	TR1		F1	b	X0		2	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	34	TR1		F1	d	X0		3	Faune (Ichtyo.)	NR	2	
290400008	2022-107	4	35	TR1		F1	c	X0		3	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	36	TR1		F1	d	X0		1	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	37	TR1		H3	b	X0		1	Faune (Ichtyo.)	2 mm	1	
290400008	2022-107	4	38	TR1		H3	d	X1		1	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	39	TR1		H3	a	X1		NR	Faune (Ichtyo.)	2 mm	1	
290400008	2022-107	4	40	TR1		H3	b	X0		NR	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	41	TR1		H3	d	X1		NR	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	42	TR1		H3	d	X1		NR	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	43	TR1		H3	d	X1		1	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	44	TR1		H3	b	X0		1	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	45	TR1		H3	b	X0		NR	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	46	TR1		H3	b	X0		NR	Faune (Ichtyo.)	2 mm	1	
290400008	2022-107	4	47	TR1		F2	c	X1		3	Faune (Ichtyo.)	4 mm	2	
290400008	2022-107	4	48	TR1		F1	c	X0		3	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	49	TR1		F2	b	X1		1	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	50	TR1		G2	b	X1		2	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	51	TR1		H3	b	X1		1	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	52	TR1		H3	b	X1		2	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	53	TR1		G2	b	X1		3	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	54	TR1		D1	d	X2		2	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	55	TR1		G2	b	X0		1	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	56	TR1		H3	c	X0		1	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	57	TR1		F1	a	X0		2	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	58	TR1		G3	a	X1		1	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	59	TR1		H4	NR	X0		NR	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	Décapage
290400008	2022-107	4	60	TR1		G3	b	X1		3	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	61	TR1		H2	NR	X1	F111	NR	Faune (Ichtyo.)	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	4	62	TR1		H0	NR	NR		NR	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	63	TR1		H2	d	X1		3	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	64	TR1		H1	b	X0	F110	NR	Faune (Ichtyo.)	NR	1	Nettoyage

EA n°	Arrêté n°	N° caisse	N° lot	Sondag e	ISO	Carré	Sous- carré	US	Fait	Passe	Mobilier	Maille tami)	Poids (g)	Commentaires
290400008	2022-107	4	65	TR1		G1	b	X0		1	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	66	TR1		NR	NR	X0		NR	Faune (Ichtyo.)	NR	2	
290400008	2022-107	4	67	TR1		E1	c	X2		3	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	68	TR1		H4	NR	NR		NR	Faune (Ichtyo.)	4 mm	5	Décapage
290400008	2022-107	4	69	TR1		H1	NR	X6	F110	1	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	70	TR1		E1	d	X2		4	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	71	TR1		H1	NR	X6		NR	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	72	TR1		H2	a	X1	F111	NR	Faune (Ichtyo.)	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	4	73	TR1		G1	b	X3		2	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	74	TR1		H2	c	X1		1	Faune (Ichtyo.)	NR	2	
290400008	2022-107	4	75	TR1		G0	NR	X6		1	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	76	TR1		G3	b	X1		1	Faune (Ichtyo.)	NR	7	
290400008	2022-107	4	77	TR1		G1	b	X3		2	Faune (Ichtyo.)	NR	4	
290400008	2022-107	4	78	TR1		G1	d	X1		3	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	79	TR1		G1	d	X1		1	Faune (Ichtyo.)	NR	2	
290400008	2022-107	4	80	TR1		G1	c	X2 / X3a		5	Faune (Ichtyo.)	NR	1	Interface
290400008	2022-107	4	81	TR1		G1	d	X1		2	Faune (Ichtyo.)	4 mm	2	
290400008	2022-107	4	82	TR1		G1	d	X2 / X3a		5	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	Interface
290400008	2022-107	4	83	TR1		G1	c	X1		1	Faune (Ichtyo.)	NR	2	
290400008	2022-107	4	84	TR1		G1	NR	X2 / X6		NR	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	85	TR1		E1	a	X2		4	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	86	TR1		E1	b	X2		4	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	87	TR1		G1	c	X1		2	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	88	TR1		H0	NR	X0 / X6		NR	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	89	TR1		H0	NR	X6		1	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	90	TR1		F3	b	X1		2	Faune (Ichtyo.)	4 mm	2	
290400008	2022-107	4	91	TR1		G1	d	X1		3	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	92	TR1		G0	d	X1		1	Faune (Ichtyo.)	NR	2	
290400008	2022-107	4	93	TR1		G1	NR	X1	F110 / F111	NR	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	94	TR1		G0	d	X0		1	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	95	TR1		E1	b	X2		3	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	96	TR1		H0	NR	X8	F110 (intérieur)	2	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	97	TR1		G0	NR	X8	F110	2	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	98	TR1		H1	b	X0	F110	NR	Faune (Ichtyo.)	NR	1	Démontage mur
290400008	2022-107	4	99	TR1		E1	b / d	X1		3	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	100	TR1		G0	d	X0		2	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	101	TR1		G1	d	X0		1	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	102	TR1		G1	c / d	X2 / X3a		5	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	103	TR1		G1	a	X1		2	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	104	TR1		G1	a	X1		2	Faune (Ichtyo.)	0,5 mm	1	
290400008	2022-107	4	105	TR1		G1	a	X1		2	Faune (Ichtyo.)	2 mm	1	

EA n°	Arrêté n°	N° caisse	N° lot	Sondag e	ISO	Carré	Sous- carré	US	Fait	Passe	Mobilier	Maille tami)	Poids (g)	Commentaires
290400008	2022-107	4	106	TR1		NR	NR	NR	F107	NR	Faune (Ichtyo.)	NR	6	
290400008	2022-107	4	107	TR1		NR	NR	X0	Test au pied du log. 1	NR	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	108	TR1		NR	NR	NR	Log 2	NR	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	109	TR1		E1	d	X2		2	Faune (Ichtyo.)	NR	2	
290400008	2022-107	4	110	TR1		G0	NR	X2 / X6	F110	NR	Faune (Ichtyo.)	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	4	111	TR1		H1	NR	H4	F110	NR	Faune (Ichtyo.)	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	4	112	TR1		H / G0	NR	X3 sup. / X8 = X2	F110 (int. Coupe Sud)	NR	Faune (Ichtyo.)	NR	1	Nettoyage coupe
290400008	2022-107	4	113	TR1		H0	NR	NR	F110	NR	Faune (Ichtyo.)	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	4	114	TR1		E3	b	X0		1	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	115	TR1		G1	NR	X0 / X1	Entre F110 et F111 coup réf.	NR	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	116	TR1		F0	NR	X1	F110 (bord ext.)	NR	Faune (Ichtyo.)	NR	2	
290400008	2022-107	4	117	TR1		NR	NR	H4 / X1		NR	Faune (Ichtyo.)	NR	1	Décapage, Pollutions lapin
290400008	2022-107	4	118	TR1		E1	c	X2		4	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	119	NR		H2	c	X1		1	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	120	TR1		C1	c	X3b		1	Faune (Ichtyo.)	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	4	121	TR1		H0	NR	NR	F110	NR	Faune (Ichtyo.)	NR	2	Nettoyage
290400008	2022-107	4	122	TR1		G0	NR	X6		1	Faune (Ichtyo.)	NR	2	
290400008	2022-107	4	123	TR1		G0	NR	H4 / X0	F110	NR	Faune (Ichtyo.)	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	4	124	TR1		H3	c	X0		1	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	125	TR1		H2	d	X0 / X1		1	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	126	TR1		H2	b	X0		1	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	127	TR1		E1	b	X1		NR	Faune (Ichtyo.)	NR	1	Ravivage coupe
290400008	2022-107	4	128	TR1		H3	d	X1		1	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	129	TR1		G2	b	X1		3	Faune (Ichtyo.)	NR	3	
290400008	2022-107	4	130	TR1		H2	b	X0		1	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	131	TR1		E1	a	X2		3	Faune (Ichtyo.)	4 mm	1	
290400008	2022-107	4	132	TR1		H0	NR	X8	F110 (int.)	2	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	133	TR1		H2	b	X1		1	Faune (Ichtyo.)	NR	2	
290400008	2022-107	4	134	TR1		G0	NR	X8	F110	2	Faune (Ichtyo.)	NR	3	
290400008	2022-107	4	135	TR1		G1	a	X1		2	Faune (Ichtyo.)	1 mm	1	
290400008	2022-107	4	136	TR1		H1	NR	X8	F110 (int.)	2	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	137	TR1		G2	b	X3		3-4	Faune (Ichtyo.)	NR	4	
290400008	2022-107	4	138	TR1		G3	b	X0		1	Faune (Ichtyo.)	NR	2	
290400008	2022-107	4	139	TR1		H2	d	X0		1	Faune (Ichtyo.)	NR	1	
290400008	2022-107	4	140	TR1		G0	NR	X2 / X6	F110	NR	Faune (Ichtyo.)	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	5	1	TR1		D1	c	X2		2	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	2	TR1		F1	b	X0		1	Lithique (Silex)	4 mm	3	

EA n°	Arrêté n°	N° caisse	N° lot	Sondage	ISO	Carré	Sous- carré	US	Fait	Passe	Mobilier	Maille tami)	Poids (g)	Commentaires
290400008	2022-107	5	3	TR1		D1	b	X2		4	Lithique (Silex)	4 mm	1	
290400008	2022-107	5	4	TR1		G2	b	X3		3-4	Lithique (Silex)	NR	10	
290400008	2022-107	5	5	TR1		F2	c	X1		1	Lithique (Silex)	NR	127	
290400008	2022-107	5	6	TR1		NR	NR	X0 / X1		NR	Lithique (Silex)	NR	38	Nettoyage sommet
290400008	2022-107	5	7	TR1		G3	d	X1		3	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	8	TR1		F1	d	X0		1	Lithique (Silex)	4 mm	6	
290400008	2022-107	5	9	TR1		H3	a	X1		NR	Lithique (Silex)	2 mm	1	
290400008	2022-107	5	10	TR1		H3	b	X0		NR	Lithique (Silex)	4 mm	1	
290400008	2022-107	5	11	TR1		F1	c	X0		3	Lithique (Silex)	4 mm	1	
290400008	2022-107	5	12	TR1		H3	c	X0		1	Lithique (Silex)	4 mm	9	
290400008	2022-107	5	13	TR1		H3	a	X1		NR	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	14	TR1		G3	d	X1		1	Lithique (Silex)	4 mm	5	
290400008	2022-107	5	15	TR1		F1	c	X0		1	Lithique (Silex)	NR	22	
290400008	2022-107	5	16	TR1		H4	NR	X0		NR	Lithique (Silex)	4 mm	63	Décapage
290400008	2022-107	5	17	TR1		F2	b	X1		3	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	18	TR1		F2	b	X0		1	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	19	TR1		G3	a	X1		2	Lithique (Silex)	NR	38	
290400008	2022-107	5	20	TR1		C1	c	X3a		1	Lithique (Silex)	NR	11	
290400008	2022-107	5	21	TR1		H3	d	X1		2	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	22	TR1		G3	d	X0		1	Lithique (Silex)	NR	5	
290400008	2022-107	5	23	TR1		G3	c	X0		1	Lithique (Silex)	NR	54	
290400008	2022-107	5	24	TR1		G2	d	X1		3	Lithique (Silex)	4 mm	1	
290400008	2022-107	5	25	TR1		NR	NR	X0 / X1		NR	Lithique (Silex)	4 mm	106	
290400008	2022-107	5	26	TR1		F1	d	X0		3	Lithique (Silex)	NR	24	
290400008	2022-107	5	27	TR1		G2	b	X1		2	Lithique (Silex)	4 mm	58	
290400008	2022-107	5	28	TR1		F1	b	X0		2	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	29	TR1		D1	d	X2		4	Lithique (Silex)	4 mm	1	
290400008	2022-107	5	30	TR1		D1	b	X2		4	Lithique (Silex)	4 mm	1	
290400008	2022-107	5	31	TR1		D1	d	X2		2	Lithique (Silex)	4 mm	1	
290400008	2022-107	5	32	TR1		F1	d	X0		2	Lithique (Silex)	NR	2	
290400008	2022-107	5	33	TR1		F1	b	X0		2	Lithique (Silex)	4 mm	6	
290400008	2022-107	5	34	TR1		F2	b	X0		1	Lithique (Silex)	NR	33	
290400008	2022-107	5	35	TR1		F2	b	X1		2	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	36	TR1		G2	b	X0		1	Lithique (Silex)	4 mm	98	
290400008	2022-107	5	37	TR1		G2	b	X1		3	Lithique (Silex)	4 mm	8	
290400008	2022-107	5	38	TR1		G2	b	X1		1	Lithique (Silex)	NR	9	
290400008	2022-107	5	39	TR1		G3	a	X1		1	Lithique (Silex)	4 mm	1	
290400008	2022-107	5	40	TR1		G3	a	X1		2	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	41	TR1		H3	d	X1		1	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	42	TR1		H3	b	X1		1	Lithique (Silex)	4 mm	1	
290400008	2022-107	5	43	TR1		H3	b	X1		3	Lithique (Silex)	4 mm	1	

EA n°	Arrêté n°	N° caisse	N° lot	Sondag e	ISO	Carré	Sous- carré	US	Fait	Passe	Mobilier	Maille tami)	Poids (g)	Commentaires
290400008	2022-107	5	44	TR1		H3	a	X1		1	Lithique (Silex)	NR	5	
290400008	2022-107	5	45	TR1		H3	b	X0		NR	Lithique (Silex)	4 mm	1	
290400008	2022-107	5	46	TR1		G1	NR	X1	F110 / F111	NR	Lithique (Silex)	NR	16	
290400008	2022-107	5	47	TR1		G3	b	X1		1	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	48	TR1		H0	NR	X0 / X6		NR	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	49	TR1		NR	NR	X0		NR	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	50	TR1		G1	b	X0		1	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	51	NR		NR	NR	NR	F104	NR	Lithique (Silex)	NR	14	
290400008	2022-107	5	52	TR1		H1	NR	X6	F110	1	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	53	TR1		H0	NR	NR		NR	Lithique (Silex)	NR	4	
290400008	2022-107	5	54	TR1		H2	d	X1		3	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	55	TR1		F1	d	X2		4	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	56	TR1		G1	d	X1		2	Lithique (Silex)	4 mm	2	
290400008	2022-107	5	57	TR1		G1	d	X1		3	Lithique (Silex)	NR	2	
290400008	2022-107	5	58	TR1		G1	d	X1		1	Lithique (Silex)	NR	8	
290400008	2022-107	5	59	TR1		G1	b	X3		2	Lithique (Silex)	NR	5	
290400008	2022-107	5	60	TR1		G0	NR	X6		1	Lithique (Silex)	NR	6	
290400008	2022-107	5	61	TR1		NR	NR	NR		NR	Lithique (Silex)	NR	70	Décapage
290400008	2022-107	5	62	TR1		G1	b	X3		2	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	63	TR0		NR	NR	X3		NR	Lithique (Silex)	4 mm	1	
290400008	2022-107	5	64	TR1		NR	NR	NR	Résensablement dune (hors contexte)	NR	Lithique (Silex)	4 mm	5	
290400008	2022-107	5	65	TR1		H4	NR	NR		NR	Lithique (Silex)	4 mm	1	Décapage
290400008	2022-107	5	66	TR1		G1	c	X1		2	Lithique (Silex)	NR	2	
290400008	2022-107	5	67	TR1		NR	NR	NR	Niveau gravilloneux (chemin), proche limite Est	NR	Lithique (Silex)	4 mm	52	Décapage
290400008	2022-107	5	68	TR1		F3	b	X1		2	Lithique (Silex)	4 mm	55	
290400008	2022-107	5	69	TR1		NR	NR	X1		NR	Lithique (Silex)	NR	5	Décapage
290400008	2022-107	5	70	TR1		G0	d	X1		1	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	71	TR1		NR	NR	X0	Test au pied du log. 1	NR	Lithique (Silex)	NR	17	
290400008	2022-107	5	72	TR1		H2	c	X1		1	Lithique (Silex)	NR	7	
290400008	2022-107	5	73	TR1		H / G0	NR	X3 sup. / X8 = X2	F110 (int. Coupe Sud)	NR	Lithique (Silex)	NR	1	Nettoyage coupe
290400008	2022-107	5	74	TR1		E1	c	X2		4	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	75	NR		H2	c	X1		1	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	76	TR1		H0	NR	NR	F110	NR	Lithique (Silex)	NR	5	Nettoyage

EA n°	Arrêté n°	N° caisse	N° lot	Sondag e	ISO	Carré	Sous- carré	US	Fait	Passe	Mobilier	Maille tami)	Poids (g)	Commentaires
290400008	2022-107	5	77	TR1		G0	NR	X6		1	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	78	TR1		G0	NR	X2 / X6	F110	NR	Lithique (Silex)	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	5	79	TR1		H1	NR	H4	F110	NR	Lithique (Silex)	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	5	80	TR1		G1	NR	X0 / X1	Entre F110 et F111 coup réf.	NR	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	81	TR1		G0	NR	H4 / X0	F110	NR	Lithique (Silex)	NR	3	Nettoyage
290400008	2022-107	5	82	TR1		F0	NR	X1	F110 (Bord ext.)	NR	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	83	TR1		E3	b	X0		1	Lithique (Silex)	NR	46	
290400008	2022-107	5	84	TR1		NR	NR	H4 / X1		NR	Lithique (Silex)	NR	1	Décapage, Pollutions lapin
290400008	2022-107	5	85	TR1		C1	c	X3b		1	Lithique (Silex)	NR	30	Nettoyage
290400008	2022-107	5	86	TR1		H2	b	X0		1	Lithique (Silex)	NR	2	
290400008	2022-107	5	87	TR1		E1	b	X1		NR	Lithique (Silex)	NR	1	Ravivage coupe
290400008	2022-107	5	88	TR1		H2	b	X0		1	Lithique (Silex)	NR	52	
290400008	2022-107	5	89	TR1		G0	NR	X8	F110	2	Lithique (Silex)	NR	22	
290400008	2022-107	5	90	TR1		H3	c	X0		1	Lithique (Silex)	4 mm	3	
290400008	2022-107	5	91	TR1		H2	b	X1		1	Lithique (Silex)	NR	114	
290400008	2022-107	5	92	TR1		H2	d	X0 / X1		1	Lithique (Silex)	NR	117	
290400008	2022-107	5	93	TR1		H0	NR	X8	F110 (int.)	2	Lithique (Silex)	NR	2	
290400008	2022-107	5	94	TR1		G2	b	X1		3	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	95	TR1		H1	NR	X8	F110 (int.)	2	Lithique (Silex)	NR	8	
290400008	2022-107	5	96	TR1		G3	b	X0		1	Lithique (Silex)	NR	1	
290400008	2022-107	5	97	TR1		H2	d	X0		1	Lithique (Silex)	NR	28	
290400008	2022-107	5	98	TR1		G0	NR	X2 / X6	F110	NR	Lithique (Silex)	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	6	1	TR1		H4	NR	X0		NR	Lithique (Grès / Quartz)	4 mm	1184	Décapage
290400008	2022-107	6	2	TR1		G3	c	X0		1	Lithique (Grès / Quartz)	NR	580	
290400008	2022-107	6	3	TR1		G3	d	X0		1	Lithique (Grès / Quartz)	NR	426	
290400008	2022-107	6	4	TR1		G3	c	X0		1	Lithique (Grès / Quartz)	NR	43	
290400008	2022-107	6	5	TR1		H3	b	X1		3	Lithique (Grès / Quartz)	4 mm	87	
290400008	2022-107	6	6	TR1		NR	NR	X0 / X1		NR	Lithique (Grès / Quartz)	NR	77	Nettoyage sommet
290400008	2022-107	6	7	TR1		F2	b	X1		2	Lithique (Grès / Quartz)	NR	306	
290400008	2022-107	6	8	TR1		C1	c	X3a		1	Lithique (Grès / Quartz)	NR	41	
290400008	2022-107	6	9	TR1		F2	b	X1		3	Lithique (Grès / Quartz)	NR	277	
290400008	2022-107	6	10	TR1		H4	NR	NR	A côté de F110 à 50 cm de la dalle de chant	NR	Lithique (Grès / Quartz)	4 mm	697	
290400008	2022-107	6	11	TR1		G1	b	NR		2	Lithique (Grès / Quartz)	NR	168	
290400008	2022-107	6	12	TR1		G1	c	X1		1	Lithique (Grès / Quartz)	NR	228	
290400008	2022-107	6	13	TR1		G1	c	X2 / X3a		5	Lithique (Grès / Quartz)	NR	676	Interface
290400008	2022-107	6	14	TR1		G1	b	X3		2	Lithique (Grès / Quartz)	NR	48	

EA n°	Arrêté n°	N° caisse	N° lot	Sondag e	ISO	Carré	Sous- carré	US	Fait	Passe	Mobilier	Maille tami)	Poids (g)	Commentaires
290400008	2022-107	6	15	TR1		G1	NR	X2 / X6		NR	Lithique (Grès / Quartz)	4 mm	1173	
290400008	2022-107	6	16	TR1		NR	NR	NR	Niveau sable blanc	NR	Lithique (Autres)	NR	1327	Décapage
290400008	2022-107	6	17	TR1		NR	NR	NR	Coupe BL – Bermes	NR	Lithique (Grès / Quartz)	NR	158	
290400008	2022-107	6	18	TR1		NR	NR	NR	F107	NR	Lithique (Grès / Quartz)	NR	457	
290400008	2022-107	6	19	TR1		H / G0	NR	X3 sup. / X8 = X2	F110 (Int. Coupe Sud)	NR	Lithique (Grès / Quartz)	NR	138	Nettoyage coupe
290400008	2022-107	6	20	TR1		C1	c	X3b		1	Lithique (Grès / Quartz)	NR	319	Nettoyage
290400008	2022-107	6	21	TR1		G0	NR	X2 / X6	F110	NR	Lithique (Autres)	NR	215	Nettoyage
290400008	2022-107	7	1	TR1		NR	NR	X0 / X1		NR	Céramique	4 mm	18	Nettoyage
290400008	2022-107	7	2	TR1		D1	d	X2		2	Céramique	4 mm	2	
290400008	2022-107	7	3	TR1		G2	b	X1		3	Céramique	4 mm	1	
290400008	2022-107	7	4	TR1		F1	c	X0		3	Céramique	4 mm	7	
290400008	2022-107	7	5	TR1		H3	b	X0		NR	Céramique	4 mm	4	
290400008	2022-107	7	6	TR1		F2	b	X0		1	Céramique	NR	7	
290400008	2022-107	7	7	TR1		H3	b	X0		1	Céramique	4 mm	9	
290400008	2022-107	7	8	TR1		F1	a	X0		2	Céramique	4 mm	1	
290400008	2022-107	7	9	TR1		H3	b	X0		NR	Céramique	4 mm	1	
290400008	2022-107	7	10	TR1		G2	b	X1		2	Céramique	4 mm	4	
290400008	2022-107	7	11	TR1		H3	b	X1		1	Céramique	4 mm	1	
290400008	2022-107	7	12	TR1		F1	c	X0		1	Céramique	NR	6	
290400008	2022-107	7	13	TR1		H3	b	X1		2	Céramique	4 mm	1	
290400008	2022-107	7	14	TR1		F1	b	X0		2	Céramique	NR	1	
290400008	2022-107	7	15	TR1		F1	d	X0		3	Céramique	NR	7	
290400008	2022-107	7	16	TR1		F2	c	X1		1	Céramique	NR	13	
290400008	2022-107	7	17	TR1		G3	b	X1		3	Céramique	4 mm	1	
290400008	2022-107	7	18	TR1		G2	b	X1		1	Céramique	NR	24	
290400008	2022-107	7	19	TR1		F2	b	X1		2	Céramique	NR	1	
290400008	2022-107	7	20	TR1		NR	NR	X0 / X1		NR	Céramique	NR	33	Nettoyage sommet
290400008	2022-107	7	21	TR1		G3	d	X1		3	Céramique	NR	1	
290400008	2022-107	7	22	TR1		H3	a	X1		1	Céramique	NR	1	
290400008	2022-107	7	23	TR1		H3	d	X1		1	Céramique	NR	3	
290400008	2022-107	7	24	TR1		H3	b	X1		3	Céramique	4 mm	4	
290400008	2022-107	7	25	TR1		H3	d	X1		2	Céramique	NR	3	
290400008	2022-107	7	26	TR1		G3	c	X0		1	Céramique	NR	25	
290400008	2022-107	7	27	TR1		G2	b	X1		2	Céramique	4 mm	1	
290400008	2022-107	7	28	TR1		F1	d	X0		2	Céramique	NR	4	
290400008	2022-107	7	29	TR1		H3	d	X1		1	Céramique	4 mm	3	
290400008	2022-107	7	30	TR1		F2	b	X1		1	Céramique	NR	22	
290400008	2022-107	7	31	TR1		G3	a	X1		2	Céramique	NR	42	

EA n°	Arrêté n°	N° caisse	N° lot	Sondage	ISO	Carré	Sous- carré	US	Fait	Passe	Mobilier	Maille tami)	Poids (g)	Commentaires
290400008	2022-107	7	32	TR1		D1	a	X2		2	Céramique	4 mm	1	
290400008	2022-107	7	33	TR1		H4	NR	X0		NR	Céramique	NR	9	Décapage
290400008	2022-107	7	34	TR1		G3	d	X1		3	Céramique	NR	8	
290400008	2022-107	7	35	TR1		F2	b	X0		1	Céramique	NR	5	
290400008	2022-107	7	36	TR1		G2	d	X1		3	Céramique	4 mm	2	
290400008	2022-107	7	37	TR1		C1	c	X3a		1	Céramique	NR	1	
290400008	2022-107	7	38	TR1		G3	d	X0		1	Céramique	NR	7	
290400008	2022-107	7	39	TR1		G3	d	X1		1	Céramique	4 mm	9	
290400008	2022-107	7	40	TR1		H3	d	X1		NR	Céramique	4 mm	1	
290400008	2022-107	7	41	TR1		F2	c	X1		3	Céramique	NR	3	
290400008	2022-107	7	42	TR1		F1	b	X0		2	Céramique	NR	2	
290400008	2022-107	7	43	TR1		F1	b	X0		1	Céramique	4 mm	6	
290400008	2022-107	7	44	TR1		G2	b	X0		1	Céramique	4 mm	5	
290400008	2022-107	7	45	TR1		G3	a	X1		1	Céramique	4 mm	34	
290400008	2022-107	7	46	TR1		D1	c	X2		2	Céramique	4 mm	1	
290400008	2022-107	7	47	TR1		D1	NR	X2		2	Céramique	NR	10	
290400008	2022-107	7	48	TR1		G2	d	X1		2	Céramique	NR	4	
290400008	2022-107	7	49	TR1		NR	NR	NR	F104	NR	Céramique	NR	12	
290400008	2022-107	7	50	TR1		H1	NR	X6	F110	1	Céramique	NR	2	
290400008	2022-107	7	51	TR1		NR	NR	X0		NR	Céramique	NR	2	
290400008	2022-107	7	52	TR1		G1	d	X0		1	Céramique	4 mm	3	
290400008	2022-107	7	53	TR1		G1	b	X0		1	Céramique	NR	3	
290400008	2022-107	7	54	TR1		H0	NR	NR		NR	Céramique	NR	7	
290400008	2022-107	7	55	TR1		H1	b	X0	F110	NR	Céramique	NR	5	Nettoyage
290400008	2022-107	7	56	TR1		G1	c / d	X2 / X3a		5	Céramique	NR	1	
290400008	2022-107	7	57	TR1		F1	d	X2		4	Céramique	NR	1	
290400008	2022-107	7	58	TR1		H4	NR	NR		NR	Céramique	4 mm	6	Décapage
290400008	2022-107	7	59	TR1		G0	NR	X6		1	Céramique	NR	4	Décapage
290400008	2022-107	7	60	TR1		NR	NR	X1		NR	Céramique	NR	32	
290400008	2022-107	7	61	TR1		G2	c	X1		2	Céramique	NR	9	
290400008	2022-107	7	62	TR1		H2	NR	X1	F111	NR	Céramique	NR	5	Nettoyage coupe
290400008	2022-107	7	63	TR1		E1	b	X2		3	Céramique	NR	3	
290400008	2022-107	7	64	TR1		H0	NR	X8	F110 (intérieur)	2	Céramique	NR	1	
290400008	2022-107	7	65	TR1		G0	d	X1		1	Céramique	NR	1	
290400008	2022-107	7	66	TR1		G0	d	X0		1	Céramique	4 mm	2	
290400008	2022-107	7	67	TR1		NR	NR	NR	Dépotoir contemporain	NR	Céramique	NR	94	Décapage
290400008	2022-107	7	68	TR1		H2	c	X1		1	Céramique	NR	25	
290400008	2022-107	7	69	TR1		E1	b	X2		4	Céramique	NR	2	
290400008	2022-107	7	70	TR1		H0	NR	X6		1	Céramique	NR	1	
290400008	2022-107	7	71	TR1		H0	NR	X0 / X6		NR	Céramique	4 mm	1	

EA n°	Arrêté n°	N° caisse	N° lot	Sondage	ISO	Carré	Sous- carré	US	Fait	Passe	Mobilier	Maille tami)	Poids (g)	Commentaires
290400008	2022-107	7	72	TR1		E1	a	X2		4	Céramique	NR	1	
290400008	2022-107	7	73	TR1		F3	b	X1		2	Céramique	4 mm	11	
290400008	2022-107	7	74	TR1		G1	c	X2 / X3a		5	Céramique	NR	1	Interface
290400008	2022-107	7	75	TR1		G3	b	X1		1	Céramique	NR	2	
290400008	2022-107	7	76	TR1		G1	d	X1		3	Céramique	NR	6	
290400008	2022-107	7	77	TR1		G1	c	X1		1	Céramique	NR	1	
290400008	2022-107	7	78	TR1		G1	b	X3		2	Céramique	NR	1	
290400008	2022-107	7	79	TR1		G1	b	X3		2	Céramique	NR	1	
290400008	2022-107	7	80	TR1		G1	d	X1		2	Céramique	4 mm	1	
290400008	2022-107	7	81	TR1		G1	d	X1		3	Céramique	NR	1	
290400008	2022-107	7	82	TR1		G1	d	X1		1	Céramique	NR	12	
290400008	2022-107	7	83	TR1		G1	NR	X2 / X6		NR	Céramique	4 mm	25	
290400008	2022-107	7	84	TR1		NR	NR	NR	Désensablement dune (hors contexte)	NR	Céramique	4 mm	382	
290400008	2022-107	7	85	NR		NR	NR	6	Coupe AB – Bermes	NR	Céramique	NR	12	
290400008	2022-107	7	86	TR1		NR	NR	X1		NR	Céramique	NR	23	
290400008	2022-107	7	87	I / TR1		NR	NR	H10		NR	Céramique	NR	6	
290400008	2022-107	7	88	TR1		NR	NR	NR	F102	NR	Céramique	NR	9	
290400008	2022-107	7	89	II / TR1		NR	NR	H10		NR	Céramique	NR	5	
290400008	2022-107	7	90	TR1		NR	NR	NR	Coupe BL – Bermes	NR	Céramique	NR	42	
290400008	2022-107	7	91	TR1		NR	NR	X1	Log 2	NR	Céramique	NR	16	
290400008	2022-107	7	92	TR1		NR	NR	NR	F107	NR	Céramique	NR	86	
290400008	2022-107	7	93	TR1		NR	NR	14	Coupe BC – Sable organique	NR	Céramique	NR	5	
290400008	2022-107	7	94	TR1		NR	NR	NR	F105	NR	Céramique	NR	4	Remplissage
290400008	2022-107	7	95	TR1		NR	NR	NR	F101	NR	Céramique	NR	32	
290400008	2022-107	7	96	TR1		NR	NR	NR	Coupe AB – Bermes, couche sable organique	NR	Céramique	NR	28	
290400008	2022-107	7	97	TR1		NR	NR	22	Coupe BC – Sable blond brun au pied du mur F102 sous sa base	NR	Céramique	NR	126	
290400008	2022-107	7	98	TR1		E3	b	X0		1	Céramique	NR	1	
290400008	2022-107	7	99	TR1		G0	NR	H4 / X0	F110	NR	Céramique	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	7	100	TR1		G0	NR	X6		1	Céramique	NR	6	
290400008	2022-107	7	101	TR1		H0	NR	NR	F110	NR	Céramique	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	7	102	TR1		F0	NR	X1	F110 (bord ext.)	NR	Céramique	NR	9	

EA n°	Arrêté n°	N° caisse	N° lot	Sondag e	ISO	Carré	Sous- carré	US	Fait	Passe	Mobilier	Maille tami)	Poids (g)	Commentaires
290400008	2022-107	7	103	TR1		G0	NR	X0 / X1	Entre F110 et F111 coup réf.	NR	Céramique	NR	2	
290400008	2022-107	7	104	TR1		H2	c	X1		1	Céramique	NR	2	
290400008	2022-107	7	105	TR1		E1	d	X2		2	Céramique	NR	1	
290400008	2022-107	7	106	TR1		G0	NR	X2 / X6	F110	NR	Céramique	NR	4	Nettoyage
290400008	2022-107	7	107	TR1		G1	NR	X1		NR	Céramique	NR	18	
290400008	2022-107	7	108	TR1		H0	NR	NR	F110	NR	Céramique	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	7	109	TR1		C1	c	X3b		1	Céramique	NR	9	Nettoyage
290400008	2022-107	7	110	TR1		G0	NR	X8	F110	2	Céramique	NR	5	
290400008	2022-107	7	111	TR1		H2	b	X1		1	Céramique	NR	2	
290400008	2022-107	7	112	TR1		H3	c	X0		1	Céramique	4 mm	1	
290400008	2022-107	7	113	TR1		H3	d	X1		1	Céramique	NR	2	
290400008	2022-107	7	114	TR1		E1	b	X1		NR	Céramique	NR	1	Ravivage coupe
290400008	2022-107	7	115	TR1		H2	d	X0 / X1		1	Céramique	NR	2	
290400008	2022-107	7	116	TR1		H0	NR	X8	F110 (int.)	2	Céramique	NR	15	
290400008	2022-107	7	117	TR1		G2	b	X1		3	Céramique	NR	1	
290400008	2022-107	7	118	TR1		H1	NR	X8	F110 (int.)	2	Céramique	NR	2	
290400008	2022-107	7	119	TR1		G2	b	X3		3-4	Céramique	NR	1	
290400008	2022-107	7	120	TR1		G3	b	X0		1	Céramique	NR	1	
290400008	2022-107	7	121	TR1		H2	d	X0		1	Céramique	NR	1	
290400008	2022-107	7	122	TR1		G0	NR	X2 / X6	F110	NR	Céramique	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	8	1	TR1		F1	c	X2 / X3		5	Lithique (Grès / Quartz)	NR	1876	Interface, Démontage
290400008	2022-107	8	2	TR1		C1	d	X2 / X3		4	Lithique (Grès / Quartz)	NR	1828	Interface, Démontage
290400008	2022-107	8	3	TR1		C1	c	X2 / X3		4	Lithique (Grès / Quartz)	NR	1693	Interface, Démontage
290400008	2022-107	8	4	TR1		F1	d	X2 / X3		5	Lithique (Grès / Quartz)	NR	717	Interface, Démontage
290400008	2022-107	8	5	TR1		C1	a	X2 / X3		4	Lithique (Grès / Quartz)	NR	2869	Interface, Démontage
290400008	2022-107	9	1	TR1		D1	b	X2 / X3		4	Lithique (Grès / Quartz)	NR	4895	Interface, Démontage
290400008	2022-107	9	2	TR1		E1	a	X2 / X3		4	Lithique (Grès / Quartz)	NR	3544	Interface, Démontage
290400008	2022-107	10	1	TR1		E1	c	X2 / X3		4	Lithique (Grès / Quartz)	NR	1914	Interface, Démontage
290400008	2022-107	10	2	TR1		D1	a	X2 / X3		4	Lithique (Grès / Quartz)	NR	4860	Interface, Démontage
290400008	2022-107	10	3	TR1		G1	d	X2 / X3		5	Lithique (Grès / Quartz)	NR	1899	Interface, Démontage
290400008	2022-107	11	1	TR1		E1	b	X2 / X3		4	Lithique (Grès / Quartz)	NR	5953	Interface, Démontage
290400008	2022-107	11	2	TR1		H1	NR	X3a		NR	Lithique (Grès / Quartz)	NR	318	3/3
290400008	2022-107	11	3	TR1		H1	NR	X3a		NR	Lithique (Grès / Quartz)	NR	694	2/3
290400008	2022-107	11	4	TR1		H1	NR	X3a		NR	Lithique (Grès / Quartz)	NR	835	1/3
290400008	2022-107	11	5	TR1		E1	d	X2 / X3		4	Lithique (Grès / Quartz)	NR	754	Interface, Démontage
290400008	2022-107	12	1	TR1		D1	c	X2 / X3		4	Lithique (Grès / Quartz)	NR	2464	Interface, Démontage
290400008	2022-107	12	2	TR1		D1	d	X2 / X3		4	Lithique (Grès / Quartz)	NR	4926	Interface, Démontage
290400008	2022-107	13	1	TR1		C1	b	X2 / X3		4	Lithique (Grès / Quartz)	NR	4008	Interface, Démontage
290400008	2022-107	14	1	TR1		F1	c	X0		1	Faune (Invertébrés)	NR	528	
290400008	2022-107	14	2	TR1		G3	d	X0		1	Faune (Invertébrés)	NR	211	

EA n°	Arrêté n°	N° caisse	N° lot	Sondag e	ISO	Carré	Sous- carré	US	Fait	Passe	Mobilier	Maille tami)	Poids (g)	Commentaires
290400008	2022-107	14	3	TR1		H3	b	X1		3	Faune (Invertébrés)	4 mm	3009	
290400008	2022-107	14	4	TR1		H3	d	X1		2	Faune (Invertébrés)	NR	1082	
290400008	2022-107	14	5	TR1		G3	a	X1		2	Faune (Invertébrés)	NR	1740	
290400008	2022-107	14	6	TR1		G2	b	X1		1	Faune (Invertébrés)	NR	1030	
290400008	2022-107	14	7	TR1		D1	b	X2		2	Faune (Invertébrés)	4 mm	489	
290400008	2022-107	15	1	TR1		H3	b	X0		1	Faune (Invertébrés)	4 mm	552	
290400008	2022-107	15	2	TR1		F2	b	X0		1	Faune (Invertébrés)	NR	562	
290400008	2022-107	15	3	TR1		G3	c	X0		1	Faune (Invertébrés)	NR	293	
290400008	2022-107	15	4	TR1		F1	d	X0		2	Faune (Invertébrés)	NR	417	
290400008	2022-107	15	5	TR1		F2	d	X0		1	Faune (Invertébrés)	NR	355	
290400008	2022-107	15	6	TR1		H3	d	X1		NR	Faune (Invertébrés)	4 mm	200	
290400008	2022-107	15	7	TR1		F1	d	X0		3	Faune (Invertébrés)	NR	641	
290400008	2022-107	15	8	TR1		F2	b	X1		1	Faune (Invertébrés)	NR	660	
290400008	2022-107	15	9	TR1		F1	b	X0		2	Faune (Invertébrés)	NR	358	
290400008	2022-107	15	10	TR1		F1	b	X0		2	Faune (Invertébrés)	NR	330	
290400008	2022-107	15	11	TR1		F1	c	X0		3	Faune (Invertébrés)	4 mm	266	
290400008	2022-107	15	12	TR1		G3	d	X0		1	Faune (Invertébrés)	NR	186	
290400008	2022-107	15	13	TR1		H3	b	X0		NR	Faune (Invertébrés)	4 mm	62	
290400008	2022-107	15	14	TR1		H3	d	X1		1	Faune (Invertébrés)	NR	105	
290400008	2022-107	15	15	TR1		H3	a	X1		NR	Faune (Invertébrés)	NR	150	
290400008	2022-107	15	16	TR1		G2	d	X1		3	Faune (Invertébrés)	NR	252	
290400008	2022-107	15	17	TR1		F2	b	X1		3	Faune (Invertébrés)	NR	143	
290400008	2022-107	15	18	TR1		H3	d	X1		1	Faune (Invertébrés)	4 mm	141	
290400008	2022-107	16	1	TR1		G2	b	X1		2	Faune (Invertébrés)	4 mm	466	
290400008	2022-107	16	2	TR1		H3	d	X1		NR	Faune (Invertébrés)	4 mm	72	
290400008	2022-107	16	3	TR1		G2	b	X1		2	Faune (Invertébrés)	4 mm	754	
290400008	2022-107	16	4	TR1		D1	a	X2		2	Faune (Invertébrés)	NR	125	
290400008	2022-107	16	5	TR1		G3	b	X1		3	Faune (Invertébrés)	4 mm	788	
290400008	2022-107	16	6	TR1		G2	b	X0		1	Faune (Invertébrés)	4 mm	509	
290400008	2022-107	16	7	TR1		F2	c	X1		1	Faune (Invertébrés)	NR	1794	
290400008	2022-107	16	8	TR1		F1	b	X0		1	Faune (Invertébrés)	NR	615	
290400008	2022-107	16	9	TR1		H3	a	X1		1	Faune (Invertébrés)	NR	735	
290400008	2022-107	16	10	TR1		G3	d	X1		3	Faune (Invertébrés)	NR	1347	
290400008	2022-107	17	1	TR1		H3	b	X1		2	Faune (Invertébrés)	4 mm	781	
290400008	2022-107	17	2	TR1		H3	b	X0		NR	Faune (Invertébrés)	4 mm	69	
290400008	2022-107	17	3	TR1		F2	b	X1		2	Faune (Invertébrés)	NR	728	
290400008	2022-107	17	4	TR1		H3	a	X1		NR	Faune (Invertébrés)	2 mm	9	
290400008	2022-107	17	5	TR1		H3	c	X0		1	Faune (Invertébrés)	4 mm	202	
290400008	2022-107	17	6	TR1		D1	d	X2		4	Faune (Invertébrés)	4 mm	163	
290400008	2022-107	17	7	TR1		G3	d	X1		1	Faune (Invertébrés)	4 mm	802	
290400008	2022-107	17	8	TR1		G2	d	X1		2	Faune (Invertébrés)	NR	493	

EA n°	Arrêté n°	N° caisse	N° lot	Sondage	ISO	Carré	Sous- carré	US	Fait	Passe	Mobilier	Maille (mm)	Poids (g)	Commentaires
290400008	2022-107	17	9	TR1		F2	c	X1		3	Faune (Invertébrés)	4 mm	342	
290400008	2022-107	17	10	TR1		D1	b	X2		4	Faune (Invertébrés)	4 mm	117	
290400008	2022-107	17	11	TR1		G3	a	X1		1	Faune (Invertébrés)	4 mm	330	
290400008	2022-107	17	12	TR1		F1	a	X0		2	Faune (Invertébrés)	4 mm	326	
290400008	2022-107	17	13	TR1		F1	d	X0		1	Faune (Invertébrés)	4 mm	410	
290400008	2022-107	17	14	TR1		D1	c	X2		2	Faune (Invertébrés)	4 mm	218	
290400008	2022-107	17	15	TR1		H3	b	X1		1	Faune (Invertébrés)	4 mm	374	
290400008	2022-107	17	16	TR1		D1	d	X2		2	Faune (Invertébrés)	4 mm	225	
290400008	2022-107	17	17	TR1		F1	c	X0		3	Faune (Invertébrés)	4 mm	464	
290400008	2022-107	17	18	TR1		G2	b	X1		3	Faune (Invertébrés)	4 mm	448	
290400008	2022-107	17	19	TR1		H3	b	X0		NR	Faune (Invertébrés)	2 mm	4	
290400008	2022-107	17	20	TR1		H3	b	X0		1	Faune (Invertébrés)	2 mm	7	
290400008	2022-107	17	21	TR1		NR	NR	X0 / X1		NR	Faune (Invertébrés)	NR	460	
290400008	2022-107	18	1	TR1		G2	b	X3		3-4	Faune (Invertébrés)	NR	749	
290400008	2022-107	18	2	TR1		C1	c	X3a		1	Faune (Invertébrés)	NR	250	
290400008	2022-107	18	3	TR1		G1	b	X3		2	Faune (Invertébrés)	NR	721	
290400008	2022-107	18	4	TR1		G1	b	X3		2	Faune (Invertébrés)	NR	749	
290400008	2022-107	18	5	TR1		C1	c	X3b		NR	Faune (Invertébrés)	NR	524	Nettoyage
290400008	2022-107	18	6	TR1		H / G0	NR	X3 sup. / X8 = X2	F110 (Int. Coupe Sud)	NR	Faune (Invertébrés)	NR	369	Nettoyage coupe
290400008	2022-107	18	7	TR1		G1	c / d	X2 / X3a		5	Faune (Invertébrés)	NR	186	
290400008	2022-107	18	8	TR1		G1	c	X2 / X3a		5	Faune (Invertébrés)	NR	221	Interface
290400008	2022-107	18	9	TR1		G1	d	X2 / X3a		5	Faune (Invertébrés)	4 mm	173	
290400008	2022-107	18	10	TR1		G2	b	X3		3-4	Faune (Invertébrés)	NR	460	
290400008	2022-107	19	1	TR1		H4	NR	NR		NR	Faune (Invertébrés)	4 mm	576	Décapage
290400008	2022-107	19	2	TR1		E1	c	X2		3	Faune (Invertébrés)	NR	168	
290400008	2022-107	19	3	TR1		H0	NR	NR		NR	Faune (Invertébrés)	NR	864	
290400008	2022-107	19	4	TR1		H1	b	X0		NR	Faune (Invertébrés)	NR	159	Démontage mur
290400008	2022-107	19	5	TR1		H3	d	X1		1	Faune (Invertébrés)	NR	59	
290400008	2022-107	19	6	TR1		E1	b	X2		3	Faune (Invertébrés)	NR	88	
290400008	2022-107	19	7	TR1		H1	b	X0	F110	NR	Faune (Invertébrés)	NR	258	Nettoyage
290400008	2022-107	19	8	TR1		NR	NR	X0		NR	Faune (Invertébrés)	NR	599	
290400008	2022-107	19	9	TR1		H1	NR	X6	F110	1	Faune (Invertébrés)	NR	258	
290400008	2022-107	19	10	TR1		E1	d	X2		4	Faune (Invertébrés)	NR	115	
290400008	2022-107	19	11	TR1		NR	NR	NR	Proche mur	NR	Faune (Invertébrés)	NR	29	Hors contexte
290400008	2022-107	19	12	TR1		H2	d	X1		3	Faune (Invertébrés)	NR	29	
290400008	2022-107	19	13	TR1		G0	d	X0		2	Faune (Invertébrés)	4 mm	323	
290400008	2022-107	19	14	TR1		G1	c	X1		2	Faune (Invertébrés)	NR	591	
290400008	2022-107	19	15	TR1		G1	b	X0		1	Faune (Invertébrés)	NR	515	
290400008	2022-107	19	16	TR1		NR	NR	NR	F104	NR	Faune (Invertébrés)	NR	99	
290400008	2022-107	19	17	TR1		G1	c	X1		1	Faune (Invertébrés)	NR	623	

EA n°	Arrêté n°	N° caisse	N° lot	Sondag e	ISO	Carré	Sous- carré	US	Fait	Passe	Mobilier	Maille tami)	Poids (g)	Commentaires
290400008	2022-107	19	18	TR1		G1	d	X1		3	Faune (Invertébrés)	NR	452	
290400008	2022-107	20	1	TR1		G0	d	X0		1	Faune (Invertébrés)	4 mm	101	
290400008	2022-107	20	2	TR1		G3	b	X1		1	Faune (Invertébrés)	NR	1549	
290400008	2022-107	20	3	TR1		H2	a	X1	F111	NR	Faune (Invertébrés)	NR	199	Nettoyage
290400008	2022-107	20	4	TR1		G0	NR	X8	F110	NR	Faune (Invertébrés)	NR	222	
290400008	2022-107	20	5	TR1		G1	d	X1		1	Faune (Invertébrés)	NR	814	
290400008	2022-107	20	6	TR1		H1	NR	X6		NR	Faune (Invertébrés)	NR	84	
290400008	2022-107	20	7	TR1		NR	NR	X1		NR	Faune (Invertébrés)	NR	3	
290400008	2022-107	20	8	TR1		E1	b / d	X1		3	Faune (Invertébrés)	NR	78	
290400008	2022-107	20	9	TR1		G0	NR	X6		1	Faune (Invertébrés)	NR	399	
290400008	2022-107	20	10	TR1		H2	c	X1		1	Faune (Invertébrés)	NR	1089	
290400008	2022-107	20	11	TR1		G0	d	X1		1	Faune (Invertébrés)	NR	447	
290400008	2022-107	20	12	TR1		H2	NR	X1	F111	NR	Faune (Invertébrés)	NR	144	Nettoyage coupe
290400008	2022-107	20	13	TR1		H0	NR	X8	F110 (intérieur)	2	Faune (Invertébrés)	NR	174	
290400008	2022-107	21	1	NR		G1	NR	X2 / X6		NR	Faune (Invertébrés)	4 mm	277	
290400008	2022-107	21	2	TR1		H3	c	X0		1	Faune (Invertébrés)	4 mm	104	
290400008	2022-107	21	3	TR1		H0	NR	X6		1	Faune (Invertébrés)	NR	243	
290400008	2022-107	21	4	TR1		E1	a	X2		4	Faune (Invertébrés)	NR	122	
290400008	2022-107	21	5	TR1		H2	d	X0 / X1		1	Faune (Invertébrés)	NR	282	
290400008	2022-107	21	6	TR1		H0	NR	X0 / X6		NR	Faune (Invertébrés)	4 mm	228	
290400008	2022-107	21	7	TR1		G1	d	X1		2	Faune (Invertébrés)	4 mm	789	
290400008	2022-107	21	8	TR1		F3	b	X1		2	Faune (Invertébrés)	4 mm	451	
290400008	2022-107	21	9	TR1		G1	NR	X1	F110 / F111	NR	Faune (Invertébrés)	NR	277	
290400008	2022-107	21	10	TR1		G1	d	X0		1	Faune (Invertébrés)	4 mm	385	
290400008	2022-107	21	11	TR1		G1	d	X1		3	Faune (Invertébrés)	NR	165	
290400008	2022-107	21	12	TR1		E1	b	X2		4	Faune (Invertébrés)	NR	178	
290400008	2022-107	21	13	TR1		NR	NR	X0 / X1		NR	Faune (Invertébrés)	4 mm	3405	Nettoyage
290400008	2022-107	21	14	TR1		NR	NR	X0		NR	Faune (Invertébrés)	NR	48	Décapage
290400008	2022-107	21	15	TR1		F5	c	X0		NR	Faune (Invertébrés)	NR	16	Décapage
290400008	2022-107	21	16	TR1		G1	a	X1		2	Faune (Invertébrés)	2 mm	12	
290400008	2022-107	21	17	TR1		G1	a	X1		2	Faune (Invertébrés)	0,5 mm	1	
290400008	2022-107	21	18	TR1		G1	a	X1		2	Faune (Invertébrés)	4 mm	158	
290400008	2022-107	22	1	TR1		NR	NR	NR	F107	NR	Faune (Invertébrés)	NR	83	
290400008	2022-107	22	2	TR1		NR	NR	NR	Test au pied du log. 1	NR	Faune (Invertébrés)	NR	1	
290400008	2022-107	22	3	TR1		NR	NR	X0	Test au pied du log. 1	NR	Faune (Invertébrés)	NR	123	
290400008	2022-107	22	4	TR1		NR	NR	NR	F102	NR	Faune (Invertébrés)	NR	19	
290400008	2022-107	22	5	I / TR1		NR	NR	H10		NR	Faune (Invertébrés)	NR	16	
290400008	2022-107	22	6	II / TR1		NR	NR	H10		NR	Faune (Invertébrés)	NR	58	

EA n°	Arrêté n°	N° caisse	N° lot	Sondage	ISO	Carré	Sous- carré	US	Fait	Passe	Mobilier	Maille tami)	Poids (g)	Commentaires
290400008	2022-107	22	7	TR1		NR	NR	NR	Coupe BL – Bermes	NR	Faune (Invertébrés)	NR	13	
290400008	2022-107	22	8	TR1		NR	NR	X0	Log 2	NR	Faune (Invertébrés)	NR	34	
290400008	2022-107	22	9	TR1		NR	NR	X1	Log 2	NR	Faune (Invertébrés)	NR	5	
290400008	2022-107	22	10	TR1		G2	b	X1		3	Faune (Invertébrés)	NR	312	
290400008	2022-107	22	11	TR1		G0	NR	X8	F110	2	Faune (Invertébrés)	NR	1137	
290400008	2022-107	22	12	TR1		H2	b	X1		1	Faune (Invertébrés)	NR	284	
290400008	2022-107	22	13	TR1		H2	b	X0		1	Faune (Invertébrés)	NR	274	
290400008	2022-107	22	14	TR1		H0	NR	X8	F110 (int.)	2	Faune (Invertébrés)	NR	404	
290400008	2022-107	22	15	TR1		H2	b	X0		1	Faune (Invertébrés)	NR	185	
290400008	2022-107	22	16	TR1		E1	b	X1		NR	Faune (Invertébrés)	NR	129	Ravivage coupe
290400008	2022-107	22	17	TR1		E1	a	X2		3	Faune (Invertébrés)	4 mm	46	
290400008	2022-107	22	18	TR1		H1	NR	X8	F110 (int.)	2	Faune (Invertébrés)	NR	128	
290400008	2022-107	22	19	TR1		G3	b	X0		1	Faune (Invertébrés)	NR	472	
290400008	2022-107	22	20	TR1		H2	d	X0		1	Faune (Invertébrés)	NR	291	
290400008	2022-107	22	21	TR1		G1	a	X1		2	Faune (Invertébrés)	1 mm	2	
290400008	2022-107	22	22	TR1		G0	NR	X2 / X6	F110	NR	Faune (Invertébrés)	NR	212	Nettoyage
290400008	2022-107	23	1	TR1		NR	NR	NR	F105 (bord du remplissage)	NR	Métal	NR	523	
290400008	2022-107	23	2	NR		NR	NR	NR	F101	NR	Métal	NR	167	
290400008	2022-107	23	3	TR1		NR	NR	NR	F105	NR	Mortier + Charbon	NR	50	Remplissage
290400008	2022-107	23	4	NR		NR	NR	NR	F104	NR	Verre	NR	60	
290400008	2022-107	23	5	TR1		NR	NR	NR	Niveau gravilloneux (chemin proche moitié Est)	NR	Verre	4 mm	20	Décapage
290400008	2022-107	24	1	TR1		H1	NR	H4	F110	NR	Flore (Graines)	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	24	2	TR1		G0	NR	H4 / X0	F110	NR	Flore (Graines)	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	24	3	TR1		E1	d	X2		2	Flore (Graines)	NR	1	
290400008	2022-107	24	4	TR1		H0	NR	NR	F110	NR	Flore (Graines)	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	24	5	TR1		H0	NR	X8	F110 (intérieur)	2	Flore (Graines)	NR	1	
290400008	2022-107	24	6	TR1		H1	NR	X8	F110 (int.)	2	Flore (Graines)	NR	1	
290400008	2022-107	24	7	TR1		H2	d	X0		1	Flore (Graines)	NR	1	
290400008	2022-107	24	8	TR1		G0	NR	X2 / X6	F110	NR	Flore (Graines)	NR	1	Nettoyage
290400008	2022-107	25	1	NR		G0	NR	X6		1	Faune (Invertébrés)	NR	697	
290400008	2022-107	25	2	TR1		E1	c	X2		4	Faune (Invertébrés)	NR	116	
290400008	2022-107	25	3	TR1		E3	b	X0		1	Faune (Invertébrés)	NR	101	
290400008	2022-107	25	4	TR1		H0	NR	NR	F110	NR	Faune (Invertébrés)	NR	304	Nettoyage
290400008	2022-107	25	5	TR1		G0	NR	H4 / X0	F110	NR	Faune (Invertébrés)	NR	224	Nettoyage
290400008	2022-107	25	6	TR1		F0	NR	X1	F110 (Bord ext.)	NR	Faune (Invertébrés)	NR	200	

EA n°	Arrêté n°	N° caisse	N° lot	Sondage	ISO	Carré	Sous- carré	US	Fait	Passe	Mobilier	Maille tami)	Poids (g)	Commentaires
290400008	2022-107	25	7	TR1		NR	NR	H4 / X1		NR	Faune (Invertébrés)	NR	946	Décapage, Pollutions lapin
290400008	2022-107	25	8	NR		H2	c	X1		1	Faune (Invertébrés)	NR	462	
290400008	2022-107	25	9	TR1		H2	c	X1		1	Faune (Invertébrés)	NR	340	
290400008	2022-107	25	10	TR1		G0	NR	X2 / X6	F110	NR	Faune (Invertébrés)	NR	504	Nettoyage
290400008	2022-107	25	11	TR1		E1	d	X2		2	Faune (Invertébrés)	NR	301	
290400008	2022-107	25	12	TR1		H1	NR	H4	F110	NR	Faune (Invertébrés)	NR	286	Nettoyage
290400008	2022-107	25	13	TR1		H0	NR	NR	F110	NR	Faune (Invertébrés)	NR	234	Nettoyage
290400008	2022-107	25	14	TR1		G1	NR	X0 / X1	Entre F110 et F111 coup réf.	NR	Faune (Invertébrés)	NR	369	

Annexe n° 4 – Inventaire de la céramique, année 2022 (L. Manceau)

EA n° 290400008, Le Conquet, Porz ar Puns (île de Béniguet), arrêté n° 2022-107.

Annexe n° 4a – Inventaire des lots céramiques étudiés

Caisse	N° lot	Sondage	Carré	Ss-carré	US	Fait	Passé	Type de mobilier	Échantillonnage (maille tamis)	Poids (g)	NR	Cer INDIV	Commentaires
7	1	TR1	NR	NR	X0 / X1		NR	Céramique	4 mm	16	6	X0-83	bord
7	2	TR1	D1	d	X2		2	Céramique	4 mm	2	2		
7	4	TR1	F1	c	X0		3	Céramique	4 mm	9	6		
7	5	TR1	H3	b	X0		NR	Céramique	4 mm	3	2		
7	6	TR1	F2	b	X0		1	Céramique	NR	6	5	X0-80	engobe
7	7	TR1	H3	b	X0		1	Céramique	4 mm	9	1		
7	9	TR1	H3	b	X0		NR	Céramique	4 mm	1	1		
7	10	TR1	G2	b	X1		2	Céramique	4 mm	5	3		
7	12	TR1	F1	c	X0		1	Céramique	NR	6	3		
7	14	TR1	F1	b	X0		2	Céramique	NR	1	1		
7	15	TR1	F1	d	X0		3	Céramique	NR	8	6	X0-81	engobe
7	16	TR1	F2	c	X1		1	Céramique	NR	12	6		
7	18	TR1	G2	b	X1		1	Céramique	NR	22	11		
7	19	TR1	F2	b	X1		2	Céramique	NR	1	1		
7	20	TR1	NR	NR	X0 / X1		NR	Céramique	NR	34	12		
7	22	TR1	H3	a	X1		1	Céramique	NR	1	1	X1-91	engobe
7	23	TR1	H3	d	X1		1	Céramique	NR	3	2	X1-92	bord
7	24	TR1	H3	b	X1		3	Céramique	4 mm	3	2		
7	25	TR1	H3	d	X1		2	Céramique	NR	2	1		
7	26	TR1	G3	c	X0		1	Céramique	NR	26	4		remontage avec X1 lot 31
7	28	TR1	F1	d	X0		2	Céramique	NR	3	1		
7	29	TR1	H3	d	X1		1	Céramique	4 mm	3	1		
7	30	TR1	F2	b	X1		1	Céramique	NR	17	4		torchis
7	31	TR1	G3	a	X1		2	Céramique	NR	43	2		remontage avec X0 lot 26
7	34	TR1	G3	d	X1		3	Céramique	NR	14	4	X1-86	bord
7	35	TR1	F2	b	X0		1	Céramique	NR	6	2		
7	36	TR1	G2	d	X1		3	Céramique	4 mm	1	2		
7	37	TR1	C1	c	X3a		1	Céramique	NR	1	1		
7	38	TR1	G3	d	X0		1	Céramique	NR	6	3		
7	39	TR1	G3	d	X1		1	Céramique	4 mm	4	4		
7	40	TR1	H3	d	X1		NR	Céramique	4 mm	1	1		
7	41	TR1	F2	c	X1		3	Céramique	NR	1	1		
7	42	TR1	F1	b	X0		2	Céramique	NR	4	1		
7	43	TR1	F1	b	X0		1	Céramique	4 mm	6	3	X0-82	col
7	44	TR1	G2	b	X0		1	Céramique	4 mm	4	1		
7	45	TR1	G3	a	X1		1	Céramique	4 mm	34	1	X1-85	fond
7	47	TR1	D1	NR	X2		2	Céramique	NR	9	3		
7	48	TR1	G2	d	X1		2	Céramique	NR	4	1		

7	50	TR1	H1	NR	X6	F110	1	Céramique	NR	1	1		
7	51	TR1	NR	NR	X0		NR	Céramique	NR	1	1	X0-79	engobe
7	52	TR1	G1	d	X0		1	Céramique	4 mm	2	1		
7	53	TR1	G1	b	X0		1	Céramique	NR	1	1		
7	54	TR1	H0	NR	NR		NR	Céramique	NR	6	7		
7	55	TR1	H1	b	X0	F110	NR	Céramique	NR	5	1		
7	56	TR1	G1	c / d	X2 / X3a		5	Céramique	NR	1	1		
7	58	TR1	H4	NR	NR		NR	Céramique	4 mm	6	3		
7	59	TR1	G0	NR	X6		1	Céramique	NR	4	2		
7	60	TR1	NR	NR	X1		NR	Céramique	NR	33	4	X1-90	bord à tablette, médiéval
7	61	TR1	G2	c	X1		2	Céramique	NR	9	4	X1-89	bord
7	62	TR1	H2	NR	X1	F111	NR	Céramique	NR	5	2		
7	63	TR1	E1	b	X2		3	Céramique	NR	2	1		
7	65	TR1	G0	d	X1		1	Céramique	NR	1	2		torchis
7	66	TR1	G0	d	X0		1	Céramique	4 mm	2	1		
7	68	TR1	H2	c	X1		1	Céramique	NR	25	11		
7	69	TR1	E1	b	X2		4	Céramique	NR	1	1		
7	71	TR1	H0	NR	X0 / X6		NR	Céramique	4 mm	1	1		
7	72	TR1	E1	a	X2		4	Céramique	NR	1	1		
7	73	TR1	F3	b	X1		2	Céramique	4 mm	9	1	X1-93	cordons
7	76	TR1	G1	d	X1		3	Céramique	NR	5	1		
7	80	TR1	G1	d	X1		2	Céramique	4 mm	1	1		
7	82	TR1	G1	d	X1		1	Céramique	NR	11	3	X1-87	bord engobé
7	83	TR1	G1	NR	X2 / X6		NR	Céramique	4 mm	25	1		
7	99	TR1	G0	NR	H4 / X0	F110	NR	Céramique	NR	1	1		
7	100	TR1	G0	NR	X6		1	Céramique	NR	5	4		
7	102	TR1	F0	NR	X1	F110 (bord ext.)	NR	Céramique	NR	9	5	X1-94	engobe
7	103	TR1	G0	NR	X0 / X1	Entre F110 et F111 coup réf.	NR	Céramique	NR	1	1		
7	104	TR1	H2	c	X1		1	Céramique	NR	2	2		
7	106	TR1	G0	NR	X2 / X6	F110	NR	Céramique	NR	4	2		
7	107	TR1	G1	NR	X1		NR	Céramique	NR	16	1	X1-88	fond
7	109	TR1	C1	c	X3b		1	Céramique	NR	7	2		
7	110	TR1	G0	NR	X8	F110	2	Céramique	NR	4	3	X8-84	décor
7	116	TR1	H0	NR	X8	F110 (int.)	2	Céramique	NR	14	2		
7	118	TR1	H1	NR	X8	F110 (int.)	2	Céramique	NR	2	1		
7	121	TR1	H2	d	X0		1	Céramique	NR	1	1		

Annexe n° 4b – Inventaire des individus céramiques

Indiv	lot	iso	sondage	carré	US	pas	nb	Pds	epaisseur	type_cera	type_levre	caractq	elt_plastq	position_plastq	type_dec	tq_dec	position_dec	type_fd
X0-79	51		tr1		X0		1	1	5	decor		engobe						
X1-88	107		tr1	g1	X1		1	18	8	fond								Plat-dq
X1-89	61		tr1	g1c	X1	1	1	4	6	bord	apl_cont_dr							
X1-87	82		tr1	g1d	X1	1	2	3	6	bord	arr_am_dr	engobe						
X1-86	34		tr1	g3d	X1	3	1	3	8	bord	arr_cont_dr							
X1-85	45		tr1	g3a	X1	1	1	36	7	base								plat_cont
X8-84	110	F110	tr1	g02	X8	2	1	1	5	decor					l_hor/obl	incision	indet	
X1-94	102	F110 bord ext	tr1	f0	X1		1	3	4	decor		engobe						
X1-93	73		tr1	f3b	X1	2	1	10	8	plastique			cordons_rond	indet				
X1-92	23		tr1	h3d	X1	1	1	1	6	bord	arr_cont_dr							
X1-91	22		tr1	h3a	X1	1	1	1	4	decor		engobe						
X0-83	1	nettoyage	tr1		X0/X1		1	4	7	bord	arr_am_dr							
X0-82	43		tr1	f1b	X0	1	1	4	6	col								

Annexe n° 5 – Inventaire restes de poissons, année 2021 (Y. Dréano).

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passe	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
5	497	TR1		B1	a	X2	3	4 mm	2	Indéterminé	Ecaille			8	0,04						
5	497	TR1		B1	a	X2	3	4 mm	2	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			3	0,12						
5	497	TR1		B1	a	X2	3	4 mm	2	sparidae	articulaire		D	1	0,14						
5	497	TR1		B1	a	X2	3	4 mm	2	Dicentrachus labrax	Vp	3		1	0,08	4,75	4,73	6,25			
6	3	TR2		B2	b	X1	3	4 mm	3,6	Indéterminé	Ecaille			6	0,06						
6	3	TR2		B2	b	X1	3	4 mm	3,6	Indéterminé	indéterminé			13	0,47						
6	3	TR2		B2	b	X1	3	4 mm	3,6	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			6	0,49						
6	3	TR2		B2	b	X1	3	4 mm	3,6	Indéterminé	os neurocrâne			1	0,11						
6	3	TR2		B2	b	X1	3	4 mm	3,6	Indéterminé	Vertèbre			1	0,06						
6	3	TR2		B2	b	X1	3	4 mm	3,6	Belone belone	Vp			1	0,09	4,08	4,46	4,83			
6	3	TR2		B2	b	X1	3	4 mm	3,6	Belone belone	Vp			1	0,05	4,17	4,18	4,96			
6	3	TR2		B2	b	X1	3	4 mm	3,6	Belone belone	Vc			1	0,03	3,83	3,91	4,27			
6	3	TR2		B2	b	X1	3	4 mm	3,6	Dicentrachus labrax	Vc			1	0,06	4,57	5,08	6,42			
6	3	TR2		B2	b	X1	3	4 mm	3,6	Dicentrachus labrax	Vc			1	0,03	4,86	5,21				
6	3	TR2		B2	b	X1	3	4 mm	3,6	Scombrus scombrus	Vc			1	0,11	5,98	6,47				Rongé ?
6	3	TR2		B2	b	X1	3	4 mm	3,6	Sparidae	Vp			1	0,13						
6	3	TR2		B2	b	X1	3	4 mm	3,6	Labrus sp.	vomer			1	0,13		10,2				
6	3	TR2		B2	b	X1	3	4 mm	3,6	Pagellus erythrinus	Vc	2		1	0,26	7,13	7,22	10,88			
6	3	TR2		B2	b	X1	3	4 mm	3,6	Dicentrachus labrax	Vc			1	0,03			5,83			
6	3	TR2		B2	b	X1	3	4 mm	3,6	Mugil sp.	Vp	8-10		1	0,09	5,15	5,35	9,86			
6	3	TR2		B2	b	X1	3	4 mm	3,6	Mugil sp.	Vp	8-10		1	0,06	4,5	4,84	8,85			
6	3	TR2		B2	b	X1	3	4 mm	3,6	Mugil sp.	Vp	5-8		1	0,03	4	4,33	6,74			
6	3	TR2		B2	b	X1	3	4 mm	3,6	Sparidae	Vc	21-22		1	0,06	3,49	3,37	3,83			
6	3	TR2		B2	b	X1	3	4 mm	3,6	Sparidae	Urophore			1	0,07	563	5,56				
6	9	TR2		B1	d	X1	3	4 mm	2,9	Mugil sp.	Vc	1		1	0,1	6,29	6,71	11,3			
6	9	TR2		B1	d	X1	3	4 mm	2,9	Mugil sp.	Vc	2		1	0,06	5,7	5,85	9,23			
6	9	TR2		B1	d	X1	3	4 mm	2,9	Labrus sp.	Ptérosphénoïde			1	0,03						
6	9	TR2		B1	d	X1	3	4 mm	2,9	Labrus sp.	Vc	24		1	0,08	5,23	4,92	4,84			
6	9	TR2		B1	d	X1	3	4 mm	2,9	Labrus sp.	Vp	10		1	0,06	3,91	4,29	4,01			
6	9	TR2		B1	d	X1	3	4 mm	2,9	Indéterminé	indéterminé			2	0,13						
6	9	TR2		B1	d	X1	3	4 mm	2,9	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			1	0,06						
6	9	TR2		B1	d	X1	3	4 mm	2,9	Indéterminé	Vertèbre			1	0,05						
6	9	TR2		B1	d	X1	3	4 mm	2,9	Indéterminé	Vertèbre			1	0,05						brulé noire
6	14	TR2		C1	d	X1	3	4 mm	3	Liza aurata	Vp	3		1	0,7	8,9	9,48	14,23			
6	14	TR2		C1	d	X1	3	4 mm	3	Indéterminé	Ecaille			7	0,05						
6	14	TR2		C1	d	X1	3	4 mm	3	Belone belone	Vp			1	0,03	4,53	4,31	3,8			
6	14	TR2		C1	d	X1	3	4 mm	3	Dicentrachus labrax	Vc	20-22		1	0,06	6,17	6,07				
6	14	TR2		C1	d	X1	3	4 mm	3	Indéterminé	indéterminé			2	0,11						
6	21	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	7	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,06	9,2	6,12				
6	21	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	7	Sparus aurata	dentaire		G	1	0,32			10,19			
6	21	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	7	Sparus aurata	Vp	1		1	0,41	10,2	11,18	6,16			
6	21	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	7	Dicentrachus labrax	Vc	3		1	0,81	9,41	9,82	13,24			
6	21	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	7	Mugil sp.	Vc	5-8		1	0,09	5,54	5,27	10,21			
6	21	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	7	Mugil sp.	articulaire		G	1	0,1	18,51	11,9	4,14			

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passe	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
6	21	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	7	Belone belone	Vp			1	0,08	4,1	3,79	4,96			
6	21	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	7	Indéterminé	indéterminé			9	0,35						
6	21	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	7	Indéterminé	Ecaille			12	0,21						
6	21	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	7	Mugil sp.	Vp	5		1	0,19			10,66			
6	21	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	7	Pleuronectes platessa	Vp	8		1	0,08	5,16	5,57	4,63			
6	21	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	7	Belone belone	Vp	2-3		1	0,05	3,48	3,97	5,07			
6	21	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	7	Belone belone	Vp	4-5		1	0,03	3,67	3,81	4,71			
6	21	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	7	Pleuronectes platessa	Vc	1		1	0,21	8,55		6,01			
6	21	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	7	Gaidrosparus sp.	Vp	2-3		1	0,07	4,18	5,01	4,65			
6	21	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	7	Mugil sp.	Vc	25		1	0,06	3,86	3,45	5,35			
6	21	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	7	scombridae	Vertèbre			1	0,03						
6	21	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	7	Dicentrachus labrax	arc branchial			1	0,04						
6	21	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	7	Sparus aurata	Vp	3		1	0,63	7,74	6,18	7,57			
6	23	TR2		C2	c	X1	3	4 mm	3,2	Mugil sp.	Vp			1	0,25	8,39	9,08				
6	23	TR2		C2	c	X1	3	4 mm	3,2	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,44	11,26	8,22				
6	23	TR2		C2	c	X1	3	4 mm	3,2	Dicentrachus labrax	Vp	1		1	0,13	5,73	5,94	6,15			
6	23	TR2		C2	c	X1	3	4 mm	3,2	Belone belone	Vp			1	0,07	3,28	4,1	5,26			
6	23	TR2		C2	c	X1	3	4 mm	3,2	Belone belone	Vp			1	0,06	3,89	3,81	4,87			
6	23	TR2		C2	c	X1	3	4 mm	3,2	Gaidrosparus sp.	Vp			1	0,05	3,56	3,87	3,82			
6	23	TR2		C2	c	X1	3	4 mm	3,2	Indéterminé	Ecaille			2	0,01						
6	36	TR2		B1	c	X1	3	4 mm	2,4	Mugil sp.	Vp	5-8		1	0,08	5,31	5,38	8,08			
6	36	TR2		B1	c	X1	3	4 mm	2,4	Indéterminé	Vertèbre			5	0,25						
6	36	TR2		B1	c	X1	3	4 mm	2,4	Indéterminé	Vertèbre			3	0,04						brulé noir
6	36	TR2		B1	c	X1	3	4 mm	2,4	Indéterminé	Ecaille			2	0,07						
6	37	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	4,5	Indéterminé	Ecaille			1	0,01						
6	37	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	4,5	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			1	0,07						
6	37	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	4,5	Indéterminé	indéterminé			8	0,33						
6	37	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	4,5	Belone belone	Vc			1	0,05	3,88	4,43	0,69			
6	37	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	4,5	Dicentrachus labrax	Vp	6		1	0,15	4,54	4,77	6,95			
6	37	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	4,5	Dicentrachus labrax	Vc	8-10		1	0,12	5,64	6,1	7,52			
6	37	TR2		C2	d	X1	3	4 mm	4,5	Sparus aurata	Vp	3-4		1	0,06	4,81	4,62	6,06			
6	43	TR2		C2	b	X1	3	4 mm	2,1	Dicentrachus labrax	Préoperculaire		D	1	0,24	30,71					
6	43	TR2		C2	b	X1	3	4 mm	2,1	Indéterminé	Ecaille			2	0,01						
6	43	TR2		C2	b	X1	3	4 mm	2,1	Indéterminé	indéterminé			3	0,1						
6	43	TR2		C2	b	X1	3	4 mm	2,1	Indéterminé	Vertèbre			2	0,16						
6	43	TR2		C2	b	X1	3	4 mm	2,1	Gaidrosparus sp.	Vc			1	0,06	4,17	4,61	3,47			
6	43	TR2		C2	b	X1	3	4 mm	2,1	Belone belone	Vc			1	0,03	3,65	4,06	4,55			
6	43	TR2		C2	b	X1	3	4 mm	2,1	Belone belone	Vp			1	0,02	3,8		4,27			
6	54	TR2		B1	b	X1	3	4 mm	3,5					1							
6	59	TR2		C1	d	X3	1	4 mm	2,8	Spondyliosoma cantharus	Vc	2-5		1	0,12	4,79	4,85	7,14			
6	59	TR2		C1	d	X3	1	4 mm	2,8	Spondyliosoma cantharus	Vc	2-5		1	0,06	4,75	3,47	5,95			
6	59	TR2		C1	d	X3	1	4 mm	2,8	Dicentrachus labrax	Vc			1	0,33						
6	59	TR2		C1	d	X3	1	4 mm	2,8	Indéterminé	indéterminé			5	0,19						
6	63	TR2		B1	b	X3	2	4 mm	3,8	Indéterminé	indéterminé			4	0,17						
6	63	TR2		B1	b	X3	2	4 mm	3,8	Indéterminé	Vertèbre			1	0,02						
6	63	TR2		B1	b	X3	2	4 mm	3,8	Sparidae	dentaire/Prémaxillaire			1	0,27						
6	63	TR2		B1	b	X3	2	4 mm	3,8	Sparus aurata	Carré		D	1	0,51		19,88	6,65			

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passe	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
6	63	TR2		B1	b	X3	2	4 mm	3,8	Sparus aurata	Carré		D	1	0,16			7,02			
6	63	TR2		B1	b	X3	2	4 mm	3,8	Sparidae	Maxillaire		G	1	0,11			5,02			
6	63	TR2		B1	b	X3	2	4 mm	3,8	Mugil sp.	Vc	10-15		1	0,05	4,89	4,6	6,74			
6	71	TR2		B1	a	X1	3	4 mm	1,3	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			8	0,19						
6	71	TR2		B1	a	X1	3	4 mm	1,3	Indéterminé	indéterminé			5	0,1						
6	71	TR2		B1	a	X1	3	4 mm	1,3	Indéterminé	Ecaille			2	0,02						
6	71	TR2		B1	a	X1	3	4 mm	1,3	Belone belone	Vc			1	0,08	4,48	4,75	5,16			
6	71	TR2		B1	a	X1	3	4 mm	1,3	Mugil sp.	Vc			1	0,05			6,49			
6	76	TR2		C1	c	X1	3	4 mm	1,6	Indéterminé	indéterminé			6	0,38						
6	76	TR2		C1	c	X1	3	4 mm	1,6	Indéterminé	Hyomandibulaire			1	0,14						
6	76	TR2		C1	c	X1	3	4 mm	1,6	Sparus aurata	Vp	2		1	0,07	5,29	5,1	3,63			
6	77	TR2		B2	b	X3	1	4 mm	5,1	Indéterminé	indéterminé			3	0,15						
6	77	TR2		B2	b	X3	1	4 mm	5,1	Indéterminé	Ecaille			3	0,03						
6	77	TR2		B2	b	X3	1	4 mm	5,1	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			2	0,03						
6	77	TR2		B2	b	X3	1	4 mm	5,1	Indéterminé	os neurocrâne			1	0,04						
6	77	TR2		B2	b	X3	1	4 mm	5,1	Indéterminé	Scapula			1	0,03						
6	77	TR2		B2	b	X3	1	4 mm	5,1	Dicentrachus labrax	Vp	2		1	0,06	4,46	4,83	5,75			
6	77	TR2		B2	b	X3	1	4 mm	5,1	Dicentrachus labrax	Vc	2		1	0,15	5,99	5,95	8,75			
6	77	TR2		B2	b	X3	1	4 mm	5,1	Mugil sp.	Vc			1	0,22	7,86	8,79	9,84			
6	77	TR2		B2	b	X3	1	4 mm	5,1	Mugil sp.	Vc			1	0,23	8,82		11,36			
6	77	TR2		B2	b	X3	1	4 mm	5,1	Sparus aurata	Vp	5-8		1	0,03	4,04	4,03	4,95			
6	77	TR2		B2	b	X3	1	4 mm	5,1	Sparidae	dentaire/Prémaxillaire			1	0,07						
6	85	TR2		B2	d	X1	3	4 mm	0,8	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			2	0,09						
6	85	TR2		B2	d	X1	3	4 mm	0,8	Indéterminé	os neurocrâne			4	0,33						
6	85	TR2		B2	d	X1	3	4 mm	0,8	Indéterminé	Vertèbre			2	0,23						
6	85	TR2		B2	d	X1	3	4 mm	0,8	Dicentrachus labrax	Maxillaire		D	1	0,08						
6	85	TR2		B2	d	X1	3	4 mm	0,8	Belone belone	Vp	5-25		1	0,04	4,62	4,4	4,97			
6	85	TR2		B2	d	X1	3	4 mm	0,8	Dicentrachus labrax	Vp	3		1	0,07	5,3	5,17				
6	90	TR2		A2	a	X3	1	4 mm	4,2	Indéterminé	indéterminé			6	0,38						
6	90	TR2		A2	a	X3	1	4 mm	4,2	Indéterminé	Ecaille			5	0,06						
6	90	TR2		A2	a	X3	1	4 mm	4,2	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			2	0,01						
6	90	TR2		A2	a	X3	1	4 mm	4,2	Indéterminé	os neurocrâne			1	0,06						
6	90	TR2		A2	a	X3	1	4 mm	4,2	Indéterminé	Vertèbre			4	0,12						
6	90	TR2		A2	a	X3	1	4 mm	4,2	Indéterminé	os a dent			1	0,07						
6	90	TR2		A2	a	X3	1	4 mm	4,2	Mugil sp.	Vp	3-4		1	0,34	8,59	8,69	14,04			
6	90	TR2		A2	a	X3	1	4 mm	4,2	Mugil sp.	Vp	5-8		1	0,24	6,01	6,48	9,78			
6	90	TR2		A2	a	X3	1	4 mm	4,2	Mugil sp.	Vp	5-10		1	0,04	5,03	4,93				
6	90	TR2		A2	a	X3	1	4 mm	4,2	Dicentrachus labrax	Vp	10-11		1	0,05	5,03	5,22				
6	90	TR2		A2	a	X3	1	4 mm	4,2	Spondyliosoma cantharus	Vc	2-4		1	0,13	5,24	4,33	8,2			
6	90	TR2		A2	a	X3	1	4 mm	4,2	Gaidrosparus sp.	Vc			1	0,01			4,35			
6	93	TR2		C1	c	X3	1	4 mm	3,6	Indéterminé	indéterminé			1	0,05						
6	93	TR2		C1	c	X3	1	4 mm	3,6	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			1	0,06						
6	93	TR2		C1	c	X3	1	4 mm	3,6	Mugil sp.	Urophore			1	0,16	4,99	4,79				
6	93	TR2		C1	c	X3	1	4 mm	3,6	Mugil sp.	Vc	2-5		1	0,54	9,7	10,22	14,72			
6	101	TR2		B1	d	X3	1	4 mm	3,3	Indéterminé	indéterminé			6	0,37						
6	101	TR2		B1	d	X3	1	4 mm	3,3	Indéterminé	Ecaille			1	0,01						
6	101	TR2		B1	d	X3	1	4 mm	3,3	Sparus aurata	dentaire		G	1	0,43			8,31			

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passe	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
6	105	TR2		A1	c	X3	1	4 mm	2,4	Indéterminé	indéterminé			2	0,06						
6	105	TR2		A1	c	X3	1	4 mm	2,4	Indéterminé	Ecaille			2	0,02						
6	113	TR2		C2	b	X3	1	4 mm	2,6	Dicentrachus labrax	Vc	2-3		1	0,08	4,17	4,15	8,22			
6	113	TR2		C2	b	X3	1	4 mm	2,6	Spondyliosoma cantharus	Vp	4-5		1	0,11	5,35		7,6			
6	120	TR2		B2	d	X3	1	4 mm	5,5	Indéterminé	indéterminé			1	0,01						
6	120	TR2		B2	d	X3	1	4 mm	5,5	Indéterminé	Ecaille			3	0,04						
6	120	TR2		B2	d	X3	1	4 mm	5,5	Mugil sp.	Vp	1-2		1	0,12	5,81	5,62	9,62			
6	120	TR2		B2	d	X3	1	4 mm	5,5	Mugil sp.	Vp	3-5		1	0,48	8,3	8,86	13,23			
6	120	TR2		B2	d	X3	1	4 mm	5,5	Dicentrachus labrax	Vp	2-3		1	0,06	3,9	3,94	5,36			
6	120	TR2		B2	d	X3	1	4 mm	5,5	Sparus aurata	dentaire		D	1	2,32	39,91		11,54			
6	122	TR2		C2	a	X1	3	4 mm	2,8	Indéterminé	indéterminé			3	0,03						
6	122	TR2		C2	a	X1	3	4 mm	2,8	Indéterminé	Ecaille			3	0,06						
6	122	TR2		C2	a	X1	3	4 mm	2,8	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			4	0,1						
6	122	TR2		C2	a	X1	3	4 mm	2,8	Pagellus acarne	Vp	4-5		1	0,06			9,4			
6	129	TR2		C2	d	X3	1	4 mm	2,6	Indéterminé	Ecaille			3	0,04						
6	132	TR2		A2	d	X3	1	4 mm	2,6	Belone belone	Operculaire		D	1	0,03			2,26			
6	140	TR2		C2	c	X3	1	4 mm	5,8	Indéterminé	indéterminé			4	0,17						
6	140	TR2		C2	c	X3	1	4 mm	5,8	Indéterminé	Operculaire			1	0,04						
6	140	TR2		C2	c	X3	1	4 mm	5,8	Indéterminé	Urophore			1	0,1						
6	140	TR2		C2	c	X3	1	4 mm	5,8	Indéterminé	Ecaille			4	0,04						
6	140	TR2		C2	c	X3	1	4 mm	5,8	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			4	0,24						
6	140	TR2		C2	c	X3	1	4 mm	5,8	Sparus aurata	Scapula			1	0,17						
6	140	TR2		C2	c	X3	1	4 mm	5,8	Sparus aurata	articulaire		D	1	0,52			7,79			
6	140	TR2		C2	c	X3	1	4 mm	5,8	Sparus aurata	dentaire		G	1	0,71						
6	140	TR2		C2	c	X3	1	4 mm	5,8	Sparus aurata	Carré		D	1	0,08						
6	140	TR2		C2	c	X3	1	4 mm	5,8	Indéterminé	Vertèbre			1	0,05						
6	140	TR2		C2	c	X3	1	4 mm	5,8	Trachinus sp.	Vc	24-25		1	0,05	4,31	4,36	6,42			
6	147	TR2		C2	a	X3	1	4 mm	5,4	Indéterminé	indéterminé			11	0,3						
6	147	TR2		C2	a	X3	1	4 mm	5,4	Indéterminé	Ecaille			1	0,03						
6	147	TR2		C2	a	X3	1	4 mm	5,4	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			5	0,32						
6	147	TR2		C2	a	X3	1	4 mm	5,4	Indéterminé	os neurocrâne			5	0,42						
6	147	TR2		C2	a	X3	1	4 mm	5,4	Indéterminé	Dent molariforme			1	0,03						
6	147	TR2		C2	a	X3	1	4 mm	5,4	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,17	9,28	5,35				
6	147	TR2		C2	a	X3	1	4 mm	5,4	Sparus aurata	dentaire			1	0,12						
6	147	TR2		C2	a	X3	1	4 mm	5,4	Labrus bergylta	Phs		G	1	0,08	5,7	6,12				
6	147	TR2		C2	a	X3	1	4 mm	5,4	Dicentrachus labrax	Préoperculaire			1	0,05						
6	147	TR2		C2	a	X3	1	4 mm	5,4	Dicentrachus labrax	vomer			1	0,06	13,73	6,51				
6	147	TR2		C2	a	X3	1	4 mm	5,4	Dicentrachus labrax	Vp	1		1	0,07	4,77	4,78	4,83			
6	147	TR2		C2	a	X3	1	4 mm	5,4	Dicentrachus labrax	Vp	2		1	0,1	4,5	4,71	5,45			
6	147	TR2		C2	a	X3	1	4 mm	5,4	Dicentrachus labrax	Vp	3		1	0,09	4,98	5,01	5,59			
6	147	TR2		C2	a	X3	1	4 mm	5,4	Pagellus acarne	Vc	3-5		1	0,03	3,94	3,34	5,97			
6	147	TR2		C2	a	X3	1	4 mm	5,4	Mugil sp.	Vp	5-10		1	0,38	9,73					
6	147	TR2		C2	a	X3	1	4 mm	5,4	Mugil sp.	Vertèbre			1	0,15						
6	147	TR2		C2	a	X3	1	4 mm	5,4	Indéterminé	Vertèbre			2	0,11						
6	152	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	4,7	Indéterminé	Vertèbre			3	0,21						
6	152	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	4,7	Indéterminé	indéterminé			3	0,14						
6	152	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	4,7	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			1	0,11						

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passe	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
6	152	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	4,7	Dicentrachus labrax	Carré		D	1	0,05			6,1			
6	152	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	4,7	Sparus aurata	Prémaxillaire		D	1	0,79			10,3	12,31		
6	152	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	4,7	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,14	7,5	4,91				
6	152	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	4,7	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,15	7,76	5,64				
6	152	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	4,7	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,25			8,02			carbonisation
6	152	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	4,7	Dicentrachus labrax	Vp	2		1	0,15	5,25	5,65	5,8			
6	152	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	4,7	Mugil sp.	Vc			1	0,2	8,28	8,6				
6	161	TR2		B1	a	X1	1	4 mm	3,6	Indéterminé	os neurocrâne			3	0,23						
6	161	TR2		B1	a	X1	1	4 mm	3,6	Indéterminé	Ecaille			5	0,04						
6	161	TR2		B1	a	X1	1	4 mm	3,6	Mugil sp.	Vp	3-5		1	0,05						
6	161	TR2		B1	a	X1	1	4 mm	3,6	Spondyliosoma cantharus	Vp	5-6		1	0,06	5,76	5,6				
6	161	TR2		B1	a	X1	1	4 mm	3,6	Dicentrachus labrax	Vc	4-5		1	0,03	4,95	3,82	6,6			
6	161	TR2		B1	a	X1	1	4 mm	3,6	Merlangius merlangus	Vp	13-15		1	0,04	3,97	4,08	4,17			
6	161	TR2		B1	a	X1	1	4 mm	3,6	Pagellus acarne	Vc			1	0,03	4,59	3,5				
6	161	TR2		B1	a	X1	1	4 mm	3,6	Pagellus acarne	Vc			1	0,02	3,96	3,79				
6	165	TR2		B1	a	X1	3	4 mm	4,3	Indéterminé	Ecaille			1	0,02						
6	165	TR2		B1	a	X1	3	4 mm	4,3	Mugil sp.	Vc	2-3		1	0,62	10,19		14,52			
6	165	TR2		B1	a	X1	3	4 mm	4,3	Trachurus trachurus	Vp			1	0,08	4,25	4,71	6,95			
6	165	TR2		B1	a	X1	3	4 mm	4,3	Mugil sp.	Vc	15		1	0,13	6,23	5,65	5,48			
6	170	TR2		B1	b	X3	1	4 mm	3,8	Indéterminé	indéterminé			7	0,26						
6	170	TR2		B1	b	X3	1	4 mm	3,8	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			1	0,02						
6	170	TR2		B1	b	X3	1	4 mm	3,8	Sparus aurata	dentaire		G	1	0,29						
6	170	TR2		B1	b	X3	1	4 mm	3,8	Dicentrachus labrax	Urophore			1	0,03	4,59	4,6				
6	170	TR2		B1	b	X3	1	4 mm	3,8	Mugil sp.	Vp	10-11		1	0,81	11,74	13,03	17,26			
6	173	TR2		C1	b	X3	1	4 mm	7	Indéterminé	indéterminé			11	0,58						
6	173	TR2		C1	b	X3	1	4 mm	7	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			5	0,25						
6	173	TR2		C1	b	X3	1	4 mm	7	Indéterminé	Ecaille			3	0,02						
6	173	TR2		C1	b	X3	1	4 mm	7	Indéterminé	os neurocrâne			4	0,27						
6	173	TR2		C1	b	X3	1	4 mm	7	Indéterminé	Vertèbre			3	0,03						
6	173	TR2		C1	b	X3	1	4 mm	7	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,13		6,99				
6	173	TR2		C1	b	X3	1	4 mm	7	Dicentrachus labrax	Préoperculaire		D	1	0,23						
6	173	TR2		C1	b	X3	1	4 mm	7	Dicentrachus labrax	Parasphénoïde			1	0,26						
6	173	TR2		C1	b	X3	1	4 mm	7	Dicentrachus labrax	Carré		D	1	0,13	16,3		4,46			
6	173	TR2		C1	b	X3	1	4 mm	7	Sparus aurata	Carré		G	1	0,33			7,35			
6	173	TR2		C1	b	X3	1	4 mm	7	Dicentrachus labrax	Prémaxillaire		G	1	0,05		3,62				
6	173	TR2		C1	b	X3	1	4 mm	7	Spondyliosoma cantharus	Vc	2-3		1	0,15	5,3	6,2	9,69			
6	173	TR2		C1	b	X3	1	4 mm	7	Mugil sp.	Vp	5-10		1	0,22	8,13	8,32				
6	173	TR2		C1	b	X3	1	4 mm	7	Mugil sp.	Vertèbre			2	0,16						
6	173	TR2		C1	b	X3	1	4 mm	7	Belone belone	Vp	5-25		1	0,04	3,55	3,77	4,28			
6	173	TR2		C1	b	X3	1	4 mm	7	Dicentrachus labrax	Vp	2		1	0,03	4,5	4,6				
6	173	TR2		C1	b	X3	1	4 mm	7	Dicentrachus labrax	Vc			1	0,03						
6	185	TR2		B2	c	X3	1	4 mm	2,7	Indéterminé	Ecaille			1	0,03						
6	185	TR2		B2	c	X3	1	4 mm	2,7	Indéterminé	indéterminé			2	0,1						
6	185	TR2		B2	c	X3	1	4 mm	2,7	Mugil sp.	Vc			1	0,06	4,86	4,54	7,39			
6	192	TR2		C2	d	X3	1	4 mm	2,4	Dicentrachus labrax	Sous operculaire		D	1	0,1						
6	192	TR2		C2	d	X3	1	4 mm	2,4	Indéterminé	Epiphyal			1	0,03						
6	198	TR2		B1	c	X3	1	4 mm	2,5	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			1	0,05						

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passe	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
6	198	TR2		B1	c	X3	1	4 mm	2,5	Indéterminé	indéterminé			1	0,02						
6	198	TR2		B1	c	X3	1	4 mm	2,5	Mugil sp.	Vc			1	0,05	4,86	2,66	7,31			
6	198	TR2		B1	c	X3	1	4 mm	2,5	Pagellus acarne	Vc	3-4		1	0,07	4,1	4,39	7,37			
6	198	TR2		B1	c	X3	1	4 mm	2,5	Dicentrachus labrax	Vp	2		1	0,03						
6	198	TR2		B1	c	X3	1	4 mm	2,5	Sparus aurata	Vp	2-3		1	0,09	8,52					
6	203	TR2		B2	a	X3	1	4 mm	4,5	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			8	0,28						
6	203	TR2		B2	a	X3	1	4 mm	4,5	Indéterminé	Ecaille			6	0,03						
6	203	TR2		B2	a	X3	1	4 mm	4,5	Indéterminé	indéterminé			5	0,14						
6	203	TR2		B2	a	X3	1	4 mm	4,5	Indéterminé	os neurocrâne			2	0,22						
6	203	TR2		B2	a	X3	1	4 mm	4,5	Dicentrachus labrax	Pharyngien			1	0,08						
6	203	TR2		B2	a	X3	1	4 mm	4,5	Dicentrachus labrax	Ceratohyal		D	1	0,03						
6	203	TR2		B2	a	X3	1	4 mm	4,5	Mugil sp.	Vertèbre			1	0,17	7,38	7,33				
6	203	TR2		B2	a	X3	1	4 mm	4,5	Mugil sp.	Vp	5-6		1	0,07	4,19	4,53	9,04			
6	203	TR2		B2	a	X3	1	4 mm	4,5	Spondyliosoma cantharus	Vc	2-5		1	0,06	4,21	4,34	7,51			
6	203	TR2		B2	a	X3	1	4 mm	4,5	Spondyliosoma cantharus	Vc	2-5		1	0,03	3,02	2,89	4,83			
6	203	TR2		B2	a	X3	1	4 mm	4,5	Spondyliosoma cantharus	Vc	2-5		1	0,03	2,77	2,62	4,57			
6	210	TR2		C1	b	X1	3	4 mm	4,7	Indéterminé	indéterminé			9	0,26						
6	210	TR2		C1	b	X1	3	4 mm	4,7	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			1	0,03						
6	210	TR2		C1	b	X1	3	4 mm	4,7	Indéterminé	Ecaille			2	0,03						
6	210	TR2		C1	b	X1	3	4 mm	4,7	Indéterminé	os neurocrâne			1	0,07						
6	210	TR2		C1	b	X1	3	4 mm	4,7	Sparus aurata	Palatin		G	1	0,05	12,37					
6	210	TR2		C1	b	X1	3	4 mm	4,7	Indéterminé	Vertèbre			1	0,01						
6	210	TR2		C1	b	X1	3	4 mm	4,7	Dicentrachus labrax	Palatin		G	1	0,03	11,52					
6	210	TR2		C1	b	X1	3	4 mm	4,7	Pagellus acarne	Vp			1	0,07	3,9	4,56	8,18			
6	214	TR2		B1	a	X3	1	4 mm	2,6	Indéterminé	Hyomandibulaire			1	0,13						
6	214	TR2		B1	a	X3	1	4 mm	2,6	Indéterminé	Ecaille			2	0,01						
6	214	TR2		B1	a	X3	1	4 mm	2,6	Indéterminé	indéterminé			9	0,2						
6	214	TR2		B1	a	X3	1	4 mm	2,6	Indéterminé	Vertèbre			1	0,05						
6	217	TR2		A1	d	X3	1	4 mm	2,3	Indéterminé	Ecaille			1	0,02						
6	217	TR2		A1	d	X3	1	4 mm	2,3	Indéterminé	Urophore			1	0,14						
6	226	TR2		B1	a	X3	1	2 mm	7	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			116	1,33						
6	226	TR2		B1	a	X3	1	2 mm	7	Indéterminé	indéterminé			77	0,15						
6	226	TR2		B1	a	X3	1	2 mm	7	Indéterminé	Ecaille			279	2,87						
6	226	TR2		B1	a	X3	1	2 mm	7	Indéterminé	Dent molariforme			4	0,04						
6	226	TR2		B1	a	X3	1	2 mm	7	Chondrichtyen	Scutel			1	0,02						
6	226	TR2		B1	a	X3	1	2 mm	7	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,02						brulée grise
6	226	TR2		B1	a	X3	1	2 mm	7	Indéterminé	Vertèbre			12	0,23						
6	226	TR2		B1	a	X3	1	2 mm	7	Clupeidae	Vertèbre			1	0,01	1,76	1,77	1,93			
6	226	TR2		B1	a	X3	1	2 mm	7	Clupeidae	Vertèbre			1	0,01						
6	226	TR2		B1	a	X3	1	2 mm	7	Clupeidae	Vertèbre			1	0,01						
6	226	TR2		B1	a	X3	1	2 mm	7	Merlangius merlangus	Vp			1	0,03	4,01	3,39	4,69			
6	226	TR2		B1	a	X3	1	2 mm	7	Conger conger	Vp	5-25		1	0,02	2,71	2,83	2,6			
6	226	TR2		B1	a	X3	1	2 mm	7	Mugil sp.	Vp	5-8		1	0,02	3,87	3,43				
6	226	TR2		B1	a	X3	1	2 mm	7	Dicentrachus labrax	dentaire		D	1	0,03						
6	226	TR2		B1	a	X3	1	2 mm	7	Gaidrosparus sp.	Prémaxillaire		D	1	0,02						
6	226	TR2		B1	a	X3	1	2 mm	7	Indéterminé	Urophore			1	0,01						
6	226	TR2		B1	a	X3	1	2 mm	7	Pagellus sp.	articulaire		G	1	0,05	13,04					

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passe	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
6	230	TR2		A1	d	X3	3	4 mm	12,6	Indéterminé	indéterminé			21	0,88						
6	230	TR2		A1	d	X3	3	4 mm	12,6	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			11	0,46						
6	230	TR2		A1	d	X3	3	4 mm	12,6	Indéterminé	Ecaille			2	0,01						
6	230	TR2		A1	d	X3	3	4 mm	12,6	Indéterminé	Vertèbre			7	0,3						
6	230	TR2		A1	d	X3	3	4 mm	12,6	Dicentrachus labrax	Maxillaire		G	1	0,07		5,79				
6	230	TR2		A1	d	X3	3	4 mm	12,6	Sparidae	dentaire/Prémaxillaire			5	0,43						
6	230	TR2		A1	d	X3	3	4 mm	12,6	Sparus aurata	dentaire		G	1	2,37	36,43		9,2			
6	230	TR2		A1	d	X3	3	4 mm	12,6	Sparus aurata	Prémaxillaire		G	1	1,95			15,96			
6	230	TR2		A1	d	X3	3	4 mm	12,6	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,21	10,61	5,86				
6	230	TR2		A1	d	X3	3	4 mm	12,6	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,16	10,39	7,16				
6	230	TR2		A1	d	X3	3	4 mm	12,6	Sparus aurata	Carré		D	1	0,13			6,02			
6	230	TR2		A1	d	X3	3	4 mm	12,6	Belone belone	Carré		D	1	0,11			5,53			
6	230	TR2		A1	d	X3	3	4 mm	12,6	Dicentrachus labrax	Carré		G	1	0,06			5,37			
6	230	TR2		A1	d	X3	3	4 mm	12,6	Belone belone	Carré		G	1	0,09						
6	230	TR2		A1	d	X3	3	4 mm	12,6	Dicentrachus labrax	Vp	2		1	0,14	6,01	6,57	6,36			
6	230	TR2		A1	d	X3	3	4 mm	12,6	Dicentrachus labrax	Vc	12-13		1	0,07	4,8	4,2	6,36			
6	230	TR2		A1	d	X3	3	4 mm	12,6	Gaidrosparus sp.	Vp	2		1	0,03	3,5	3,36	3,08			
6	230	TR2		A1	d	X3	3	4 mm	12,6	Mugil sp.	Vc			1	0,13			9,39			
6	230	TR2		A1	d	X3	3	4 mm	12,6	Indéterminé	os neurocrâne			1	0,06						
6	242	TR2		C2	b	X3	2	4 mm	4,6	Indéterminé	indéterminé			6	0,4						
6	242	TR2		C2	b	X3	2	4 mm	4,6	Indéterminé	Ecaille			4	0,02						
6	242	TR2		C2	b	X3	2	4 mm	4,6	Indéterminé	Vertèbre			1	0,02						
6	242	TR2		C2	b	X3	2	4 mm	4,6	Sparus aurata	Dentaire		G	1	1,38			13,85			
6	242	TR2		C2	b	X3	2	4 mm	4,6	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,5	13,5	7,62				
6	242	TR2		C2	b	X3	2	4 mm	4,6	Sparus aurata	Vc	2-3		1	0,09			8,68			
6	242	TR2		C2	b	X3	2	4 mm	4,6	Mugil sp.	Vc			1	0,08	7,04	6,5				
6	242	TR2		C2	b	X3	2	4 mm	4,6	Dicentrachus labrax	Vc	2		1	0,06	4,67	4,36	6,41			
6	247	TR2		A2	b	X3	1	4 mm	5,3	Indéterminé	indéterminé			9	0,57						
6	247	TR2		A2	b	X3	1	4 mm	5,3	Indéterminé	Vertèbre			2	0,13						
6	247	TR2		A2	b	X3	1	4 mm	5,3	Indéterminé	Ecaille			1	0,01						
6	247	TR2		A2	b	X3	1	4 mm	5,3	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			1	0,01						
6	247	TR2		A2	b	X3	1	4 mm	5,3	Sparus aurata	dentaire			1	1,8	33,79		9,93			
6	247	TR2		A2	b	X3	1	4 mm	5,3	Mugil sp.	Vc	2-6		1	0,34	9,16	9,96	10,74			
6	247	TR2		A2	b	X3	1	4 mm	5,3	Mugil sp.	Vc	2-6		1	0,18			12,88			
6	253	TR2		C1	c	X3	3	4 mm	5	Indéterminé	indéterminé			6	0,29						
6	253	TR2		C1	c	X3	3	4 mm	5	Indéterminé	Ecaille			2	0,01						
6	253	TR2		C1	c	X3	3	4 mm	5	Sparidae	dentaire/Prémaxillaire			2	0,35						
6	253	TR2		C1	c	X3	3	4 mm	5	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,46	12,7	8,02				
6	253	TR2		C1	c	X3	3	4 mm	5	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,36	12,01	6,84				
6	253	TR2		C1	c	X3	3	4 mm	5	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,21	10,67	6,33				
6	253	TR2		C1	c	X3	3	4 mm	5	Dicentrachus labrax	Vp	3		1	0,05	4,93	5,36	5,27			
6	253	TR2		C1	c	X3	3	4 mm	5	Dicentrachus labrax	Vc	3-5		1	0,06			8,24			
6	253	TR2		C1	c	X3	3	4 mm	5	Dicentrachus labrax	Vc	1-2		1	0,11	6,9	6,27				
6	253	TR2		C1	c	X3	3	4 mm	5	Mugil sp.	Vc	2-8		1	0,2	8,06	6,99	8,79			
6	253	TR2		C1	c	X3	3	4 mm	5	Labrus sp.	Vc			1	0,08	5,19	4,6	5,3			
6	253	TR2		C1	c	X3	3	4 mm	5	Belone belone	Vp	3		1	0,07	3,74	4,08	4,9			
6	253	TR2		C1	c	X3	3	4 mm	5	Belone belone	Vp	4-5		1	0,04	4,01	4,7	4,32			

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passe	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque		
6	253	TR2		C1	c	X3	3	4 mm	5	Mugil sp.	Vp	5-10		1	0,18	8,46	8,75						
6	253	TR2		C1	c	X3	3	4 mm	5	Dicentrachus labrax	Vp	3-4		1	0,15	6,6	7,18	7,52					
6	262	TR2		C1	b	X3	3	4 mm	3,7	Indéterminé	indéterminé			6	0,61								
6	262	TR2		C1	b	X3	3	4 mm	3,7	Indéterminé	Dent molariforme			1	0,13								
6	262	TR2		C1	b	X3	3	4 mm	3,7	Sparidae	dentaire/Prémaxillaire			1	0,07								
6	262	TR2		C1	b	X3	3	4 mm	3,7	Mugil sp.	Vc			1	0,24	6,21	6,66	9,67					
6	262	TR2		C1	b	X3	3	4 mm	3,7	Boops boops	Vp	4-5		1	0,09	3,87	4,13	8,51					
6	262	TR2		C1	b	X3	3	4 mm	3,7	Sparus aurata	Vc	3-5		1	0,06	5,1	4,68	7,31					
6	262	TR2		C1	b	X3	3	4 mm	3,7	Dicentrachus labrax	Basioccipital			1	0,09	5,56	5,32						
6	262	TR2		C1	b	X3	3	4 mm	3,7	Dicentrachus labrax	Vc			1	0,08								
6	267	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	6,3	Indéterminé	indéterminé			6	0,37								
6	267	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	6,3	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			1	0,03								
6	267	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	6,3	Indéterminé	Ecaille			1	0,01								
6	267	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	6,3	Indéterminé	Parasphénoïde			1	0,19								
6	267	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	6,3	Dicentrachus labrax	Prémaxillaire		D	1	0,19			8,53					
6	267	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	6,3	Dicentrachus labrax	Maxillaire		D	1	0,07				4,05				
6	267	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	6,3	Sparus aurata	dentaire		D	1	0,75			7,39					
6	267	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	6,3	Sparus aurata	Prémaxillaire		G	1	0,78								
6	267	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	6,3	Sparus aurata	Hyomandibulaire		D	1	0,47								
6	267	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	6,3	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,27	9,28	5,99						
6	267	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	6,3	Dicentrachus labrax	Hyomandibulaire		D	1	0,15		14,74						
6	267	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	6,3	Sparidae	dentaire/Prémaxillaire			2	0,41								
6	267	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	6,3	Indéterminé	Urophore			1	0,05								
6	267	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	6,3	Dicentrachus labrax	Vc			1	0,15	4,98	5,01	7,85					
6	267	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	6,3	Dicentrachus labrax	Vc			1	0,11			7,6					
6	267	TR2		B1	a	X3	3	4 mm	6,3	labrus sp.	Vp			1	0,08	4,5	4,79	4,04					
6	278	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	8,5	Indéterminé	indéterminé			25	1,47								
6	278	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	8,5	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			11	0,53								
6	278	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	8,5	Indéterminé	os neurocrâne			4	0,15								
6	278	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	8,5	Indéterminé	Vertèbre			10	0,53								
6	278	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	8,5	Sparidae	dentaire/Prémaxillaire			6	0,69								
6	278	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	8,5	Indéterminé	Urophore			1	0,2								
6	278	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	8,5	Indéterminé	Ecaille			2	0,08								
6	278	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	8,5	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,66	14,12	9,58						
6	278	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	8,5	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,28	12,14	7,56						
6	278	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	8,5	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,29	12,36							
6	278	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	8,5	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,1	8,35	4,96						
6	278	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	8,5	Sparus aurata	Carré		D	1	0,23				7,44				
6	278	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	8,5	Sparus aurata	Carré		G	1	0,08					6,1			
6	278	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	8,5	labrus sp.	Carré		G	1	0,03	7,92				3,81			
6	278	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	8,5	labrus sp.	Vc			1	0,14	6,02	6,2	5,42					
6	278	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	8,5	Spondyliosoma cantharus	Vc	3-4		1	0,08	4,46	4,45	6,73					
6	278	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	8,5	Dicentrachus labrax	Vp			1	0,09	4,99	4,89	4,81					
6	278	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	8,5	Dicentrachus labrax	Vp			1	0,08	4,73	4,79	6,95					
6	278	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	8,5	Dicentrachus labrax	Vc			1	0,15	5,56	5,89	8,15					
6	278	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	8,5	Dicentrachus labrax	Vc	3-6		1	0,05	3,95	3,75	4,98					
6	278	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	8,5	Dicentrachus labrax	Vc	10-11		1	0,03	3,44		5,69					

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passe	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
6	278	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	8,5	Dicentrachus labrax	Vc	12		1	0,04	4,26	3,91	5,1			
6	282	TR2		A1	b	X3	1 ou 2	4 mm	0	Indéterminé	indéterminé			1	0,03						
6	291	TR2		B1	c	X3	1	4 mm	3,1	Indéterminé	indéterminé			12	0,96						
6	291	TR2		B1	c	X3	1	4 mm	3,1	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			1	0,15						
6	291	TR2		B1	c	X3	1	4 mm	3,1	Indéterminé	Ecaille			2	0,02						
6	291	TR2		B1	c	X3	1	4 mm	3,1	Indéterminé	Vertèbre			4	0,1						
6	291	TR2		B1	c	X3	1	4 mm	3,1	Sparus aurata	Prémaxillaire		D	1	3,23			22,09			
6	291	TR2		B1	c	X3	1	4 mm	3,1	Sparus aurata	Prémaxillaire		G	1	0,48						
6	291	TR2		B1	c	X3	1	4 mm	3,1	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,24	11,05	7,26				
6	291	TR2		B1	c	X3	1	4 mm	3,1	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,17	8,41	5,35				
6	291	TR2		B1	c	X3	1	4 mm	3,1	Sparus aurata	Vp	1		1	0,41	10,78	10,04				
6	291	TR2		B1	c	X3	1	4 mm	3,1	Sparidae	dentaire/Prémaxillaire			4	0,83						
6	291	TR2		B1	c	X3	1	4 mm	3,1	Dicentrachus labrax	Maxillaire		D	1	0,08			5,62			
6	291	TR2		B1	c	X3	1	4 mm	3,1	Dicentrachus labrax	Ceratohyal		G	1	0,09	17,98					
6	291	TR2		B1	c	X3	1	4 mm	3,1	Dicentrachus labrax	Basioccipital			1	0,22	6,66	7,2				
6	291	TR2		B1	c	X3	1	4 mm	3,1	Dicentrachus labrax	Vc	5-10		1	0,14	4,88	4,99	7,5			
6	291	TR2		B1	c	X3	1	4 mm	3,1	Dicentrachus labrax	Vc	5-10		1	0,08	5,28	5,11	7,99			
6	291	TR2		B1	c	X3	1	4 mm	3,1	Mugil sp.	Vp	5-10		1	0,35	9,38	10,19				
6	291	TR2		B1	c	X3	1	4 mm	3,1	Mugil sp.	Vp	5-10		1	0,25	6,68	7,02	10,78			
6	296	TR2		C2	b	X3	3	4 mm	10,6	Indéterminé	indéterminé			8	0,1						
6	296	TR2		C2	b	X3	3	4 mm	10,6	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			1	0,04						
6	296	TR2		C2	b	X3	3	4 mm	10,6	Spondyliosoma cantharus	articulaire		D	1	0,07			5,74			
6	296	TR2		C2	b	X3	3	4 mm	10,6	Spondyliosoma cantharus	Vc	3-6		1	0,08	4,39	4,49	7,89			
6	296	TR2		C2	b	X3	3	4 mm	10,6	Mugil sp.	Vc	5-10		1	0,13						
6	296	TR2		C2	b	X3	3	4 mm	10,6	Merlangius merlangus	Vp	3		1	0,03	4,82	5,1	3,42			
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Indéterminé	indéterminé			38	1,33						
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			12	0,3						
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Indéterminé	Ecaille			8	0,12						
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Indéterminé	Vertèbre			3	0,22						
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Indéterminé	os neurocrâne			5	0,27						
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,42	12,45	7,16				
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,18	9,37	6,1				carbonisation
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,1	9,6	6,44				
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,19	8,76	5,37				
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,18	8,29	5,28				
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,05		6,38				brulé
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,16	6,6	5,22				
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Sparus aurata	Prémaxillaire		G	1	0,86			12,76	11,25		
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Sparus aurata	dentaire		D	1	0,27			7,15			
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Sparus aurata	dentaire		D	1	0,37						
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Sparus aurata	dentaire		G	1	0,23						
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Sparidae	dentaire/Prémaxillaire			4	0,57						
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Sparus aurata	dentaire		G	1	0,3						
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Dicentrachus labrax	Prémaxillaire		G	1	0,13						
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Mugil sp.	Vp	5-10		1	0,33	8,51	8,85	12,93			
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Dicentrachus labrax	Vp	1		1	0,11	5,55	4,42	6,53			
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Dicentrachus labrax	Vp	2		1	0,22	6,14	6,52	7,66			

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passe	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Dicentrachus labrax	Vp	3		1	0,08	5,12	5,42	6,39			
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Dicentrachus labrax	Vp	4		1	0,05		4,43	6,04			
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Dicentrachus labrax	Vp	10		1	0,03	4,12	4,06	5,68			
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Dicentrachus labrax	Vc			1	0,02						
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Dicentrachus labrax	vomer			1	0,07		6,43				
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Merlangius merlangus	Vc			1	0,05	4,68	4,73	5,28			
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Dicentrachus labrax	Urophore			1	0,09	5,66	4,71				
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Sparus aurata	Vp	2		1	0,19	8,23		6,28			
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Pagellus erythrinus	Vp			1	0,17	5,61	4,68	10,36			
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Pagellus erythrinus	Vc	2-3		1	0,09	5,46	5,73	8,96			
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Pagellus erythrinus	Vc			1	0,04	4,65	4,26	7,61			
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		sparidae	Urophore			1	0,08	6,46	6,21				
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Mugil sp.	Vc			1	0,06						
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Indéterminé	Urophore			1	0,11						
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		Indéterminé	Dent molariforme			1	0,01						
6	302	TR2		A1	b	X3	3	4 mm		blennie	Vp	10-12		1	0,02	2,43	2,93	2,72			
6	307	TR2		C1	b	X3	nett. coupe	4 mm	2,2	Indéterminé	Ecaille			1	0,01						
6	307	TR2		C1	b	X3	nett. coupe	4 mm	2,2	Indéterminé	indéterminé			2	0,03						
6	311	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	3,1	Indéterminé	Ecaille			1	0,01						
6	311	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	3,1	Indéterminé	indéterminé			2	0,09						
6	311	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	3,1	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			1	0,1						
6	311	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	3,1	Indéterminé	Vertèbre			2	0,07						
6	311	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	3,1	Dicentrachus labrax	Prémaxillaire		G	1	0,05		6,71				
6	311	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	3,1	Dicentrachus labrax	Vp	1		1	0,09	5,56	5,04	4,4			
6	311	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	3,1	Dicentrachus labrax	Vp	3		1	0,05	5,46	5,76				
6	311	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	3,1	Dicentrachus labrax	Vc	15		1	0,05	4,61	3,7	5,32			
6	311	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	3,1	Mugil sp.	Vc	15		1	0,14	5,8	5,65	7,88			
6	311	TR2		A1	a	X3	3	4 mm	3,1	Mugil sp.	Vp	2		1	0,17	6,43	7,06	11,93			
6	320	TR2		C1	c	X3	4	4 mm	2,8	Dicentrachus labrax	Vc	5-6		1	0,13	5,53	5,06	7,48			
6	320	TR2		C1	c	X3	4	4 mm	2,8	Indéterminé	Dent molariforme			1	0,01						
6	327	TR2		A1	a	X3	4	4 mm	8,2	Indéterminé	Ecaille			1	0,01						
6	327	TR2		A1	a	X3	4	4 mm	8,2	labrus sp.	Phs		D	1	0,2	7,6	6,14				
6	327	TR2		A1	a	X3	4	4 mm	8,2	Sparus aurata	Prémaxillaire		G	1	2,1	29,08		15,14	11,76		
6	327	TR2		A1	a	X3	4	4 mm	8,2	Sparus aurata	Prémaxillaire		G	1	1,2				14,12		
6	327	TR2		A1	a	X3	4	4 mm	8,2	Sparus aurata	dentaire		G	1	0,91			12,23			
6	327	TR2		A1	a	X3	4	4 mm	8,2	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,27	11,87	7,17				
6	327	TR2		A1	a	X3	4	4 mm	8,2	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,29		7,37				
6	327	TR2		A1	a	X3	4	4 mm	8,2	Sparus aurata	Carré		D	1	0,14						
6	327	TR2		A1	a	X3	4	4 mm	8,2	Dicentrachus labrax	Carré		D	1	0,04		9,07	3,57			
6	327	TR2		A1	a	X3	4	4 mm	8,2	Dicentrachus labrax	Vc	5-10		1	0,08						
6	327	TR2		A1	a	X3	4	4 mm	8,2	sparidae	dentaire/Prémaxillaire			3	0,23						
6	337	TR2		C1	d	X3	2	4 mm		Mugil sp.	Vp	3-5		1	0,17	6,46	6,62	9,92			
6	337	TR2		C1	d	X3	2	4 mm		Mugil sp.	Vp	13-15		1	0,74	11,04	11,71	15,59			
6	337	TR2		C1	d	X3	2	4 mm		Mugil sp.	Vc	3-8		1	0,42	9,05	9,44	12,99			
6	337	TR2		C1	d	X3	2	4 mm		Mugil sp.	Vc	8-12		1	0,35	8,5	8,18	12,27			

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passe	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
6	337	TR2		C1	d	X3	2	4 mm		Sparus aurata	Maxillaire		G	1	0,74						
6	337	TR2		C1	d	X3	2	4 mm		Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,25	9,71	6,31				
6	337	TR2		C1	d	X3	2	4 mm		Sparus aurata	Carré		D	1	0,34			7,13			
6	337	TR2		C1	d	X3	2	4 mm		Sparus aurata	Carré		D	1	0,16			5,22			
6	337	TR2		C1	d	X3	2	4 mm		Dicentrachus labrax	Carré		G	1	0,06			6,31			
6	337	TR2		C1	d	X3	2	4 mm		Mugil sp.	Urophore			1	0,22	8,61	7,84				
6	337	TR2		C1	d	X3	2	4 mm		sparidae	dentaire/Prémaxillaire			1	0,14						
6	337	TR2		C1	d	X3	2	4 mm		Conger conger	Vp	25-50		1	0,07	5,42	6,27	4,08			
6	337	TR2		C1	d	X3	2	4 mm		Dicentrachus labrax	Vc	3-6		1	0,04	4,16	3,96	5,78			
6	337	TR2		C1	d	X3	2	4 mm		Indéterminé	Operculaire		D	1	0,06						
6	337	TR2		C1	d	X3	2	4 mm		Indéterminé	Ecaille			1	0,02						
6	337	TR2		C1	d	X3	2	4 mm		Indéterminé	indéterminé			11	0,82						
6	337	TR2		C1	d	X3	2	4 mm		Indéterminé	Vertèbre			5	0,39						
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Sparus aurata	Prémaxillaire		G	1	0,55						
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Sparus aurata	Prémaxillaire		G	1	0,81						
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Sparus aurata	Prémaxillaire		D	1	0,43						
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Sparus aurata	Prémaxillaire		D	1	1,05						
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Sparus aurata	Prémaxillaire		D	1	0,47						
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Sparus aurata	dentaire		G	1	0,54						
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,53	12,67	8,51				
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,17	9,89	6,23				
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Sparus aurata	articulaire		D	1	0,58	27,01		5,7			
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Dicentrachus labrax	vomer			1	0,05		6,6				
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	pleuronectidae	vomer			1	0,08		5,2				
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Mugil sp.	Vp	3		1	0,28	6,77	7,2	11,84			
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Mugil sp.	Vc	3-8		1	0,34	9,01	8,68	12,91			
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Dicentrachus labrax	Prémaxillaire		D	1	0,05			6,7			
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Dicentrachus labrax	Prémaxillaire		G	1	0,1						
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Dicentrachus labrax	Maxillaire		G	1	0,16			8,22			
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Dicentrachus labrax	Palatin		D	1	0,08						
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Dicentrachus labrax	Carré		D	1	0,05			3,75			
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Dicentrachus labrax	Carré		D	1	0,03			3,1			
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Dicentrachus labrax	Parasphénoïde			1	0,07						
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	sparidae	dentaire/Prémaxillaire			4	0,32						
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Dicentrachus labrax	Vp	1		1	0,18	6,89	5,87	5,3			
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Dicentrachus labrax	Vp	3		1	0,14	5,04	4,6	6,32			
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Dicentrachus labrax	Vp	4		1	0,15	5,73	6,66	7,5			
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Dicentrachus labrax	Vc	2-5		1	0,14	5,3	4,97	7,26			
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Dicentrachus labrax	Vc	14		1	0,09	5,33	5,11	7,12			
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Dicentrachus labrax	Vc			1	0,08						
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Dicentrachus labrax	Vc	5-10		1	0,15	4,52	4,8	6,34			
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Spondyliosoma cantharus	Vp	2		1	0,06	3,99	3,81	6,28			
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Dicentrachus labrax	Vp	10		1	0,59	11,25	12,02	14,78			
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Indéterminé	Vertèbre			7	0,62						
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			4	0,13						
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Indéterminé	Ecaille			2	0,03						
6	345	TR2		B1	b	X3	3	4 mm	15,4	Indéterminé	indéterminé			22	1,58						

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passe	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
6	353	TR2		C2	b	X3	4/5	4 mm	6,8	Indéterminé	indéterminé			7	1,01						
6	353	TR2		C2	b	X3	4/5	4 mm	6,8	Sparus aurata	Carré		D	1	0,09			5,4			
6	353	TR2		C2	b	X3	4/5	4 mm	6,8	Sparus aurata	Prémaxillaire		D	1	0,91						
6	353	TR2		C2	b	X3	4/5	4 mm	6,8	Sparus aurata	Prémaxillaire		D	1	0,58						
6	353	TR2		C2	b	X3	4/5	4 mm	6,8	sparidae	dentaire/Prémaxillaire			2	0,25						
6	353	TR2		C2	b	X3	4/5	4 mm	6,8	Spondyliosoma cantharus	Hyomandibulaire		D	1	0,06		8,75				
6	353	TR2		C2	b	X3	4/5	4 mm	6,8	Dicentrachus labrax	Vp	1		1	0,08	3,74	3,64	5,63			
6	353	TR2		C2	b	X3	4/5	4 mm	6,8	Dicentrachus labrax	Vp	2		1	0,16	5,27	5,71	6,05			
6	353	TR2		C2	b	X3	4/5	4 mm	6,8	Dicentrachus labrax	Vp	3		1	0,13	6,33	6,23	6,49			
6	353	TR2		C2	b	X3	4/5	4 mm	6,8	Dicentrachus labrax	Vp	6-8		1	0,18	6,06	6,21	9,23			
6	353	TR2		C2	b	X3	4/5	4 mm	6,8	Dicentrachus labrax	Vc			1	0,07		5,6	7,82			
6	353	TR2		C2	b	X3	4/5	4 mm	6,8	Dicentrachus labrax	Vc			1	0,08						
6	353	TR2		C2	b	X3	4/5	4 mm	6,8	Spondyliosoma cantharus	Vc	3-5		1	0,09	4,94	4,84	7,33			
6	353	TR2		C2	b	X3	4/5	4 mm	6,8	Mugil sp.	Vc	3-8		1	0,15			9,56			
6	353	TR2		C2	b	X3	4/5	4 mm	6,8	Indéterminé	Vertèbre			5	0,59						
6	360	TR2		A1	c	X3	5	4 mm	3,5	Dicentrachus labrax	Vp	5		1	0,19	6,57	6,76	8,41			
6	360	TR2		A1	c	X3	5	4 mm	3,5	Dicentrachus labrax	dentaire		G	1	0,13		5,23				
6	360	TR2		A1	c	X3	5	4 mm	3,5	Sparus aurata	dentaire		G	1	0,37			8,05			
6	360	TR2		A1	c	X3	5	4 mm	3,5	sparidae	dentaire/Prémaxillaire			1	0,23						
6	360	TR2		A1	c	X3	5	4 mm	3,5	Indéterminé	os neurocrâne			1	0,07						
6	360	TR2		A1	c	X3	5	4 mm	3,5	labrus sp.	Vc			1	0,06	5,14	5,16	4,59			
6	360	TR2		A1	c	X3	5	4 mm	3,5	Indéterminé	Indéterminé			1	0,08						
6	399	TR2		C1	d	X3	3	4 mm	1	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,16	9,04	5,34				
6	399	TR2		C1	d	X3	3	4 mm	1	sparidae	dentaire/Prémaxillaire			1	0,23						
6	399	TR2		C1	d	X3	3	4 mm	1	Indéterminé	Indéterminé			2	0,16						
6	399	TR2		C1	d	X3	3	4 mm	1	Mugil sp.	Vp	10-15		1	0,22	8,8	9,32				
6	399	TR2		C1	d	X3	3	4 mm	1	Dicentrachus labrax	Vp	3		1	0,12	6,19	5,8	6,8			
6	399	TR2		C1	d	X3	3	4 mm	1	Pagellus acarne	Vc	3-5		1	0,03	3,53	3,43	5,8			
6	406	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	11	Indéterminé	Indéterminé			20	1,46						
6	406	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	11	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			2	0,12						
6	406	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	11	Sparus aurata	dentaire		D	1	2,47			13,54			
6	406	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	11	Sparus aurata	dentaire		D	1	1,56			15,41			
6	406	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	11	Sparus aurata	dentaire		G	1	0,35						
6	406	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	11	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,11	8,46	5,92				
6	406	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	11	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,04		7,39				
6	406	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	11	Dicentrachus labrax	Prémaxillaire		D	1	0,06			6,18			
6	406	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	11	Mugil sp.	Ceratohyal		G	1	0,32		10,89				
6	406	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	11	Mugil sp.	Scapula			1	0,1						
6	406	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	11	sparidae	dentaire/Prémaxillaire			1	0,21						
6	406	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	11	Dicentrachus labrax	Vc	3-6		1	0,19	6,46	6,25	8,78			
6	406	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	11	Dicentrachus labrax	Vp	1		1	0,1	6,04	5,76	5,7			
6	406	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	11	Dicentrachus labrax	Vp	3		1	0,15	5,63	6,4	7,1			
6	406	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	11	Mugil sp.	Vp	5-10		1	0,21	8,16	7,86				
6	406	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	11	Merlangius merlangus	Vp	5-10		1	0,08	5,82	6,05	4,45			
6	406	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	11	Merlangius merlangus	Vc	2-15		1	0,04	3,72	3,81	4,03			
6	406	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	11	Mugil sp.	Vc	25-16		1	0,2						
6	406	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	11	Mugil sp.	Vp	10-15		1	0,14						

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passes	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
6	406	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	11	Spondyliosoma cantharus	Vc	2-5		1	0,05	4,32	4,31	6,4			
6	406	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	11	Indéterminé	Vertèbre			2	0,12						
6	406	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	11	Mulus surmulus	Vp	4-5		1	0,06	3,92	3,87	6,69			
6	406	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	11	Spondyliosoma cantharus	Hyomandibulaire		G	1	0,03		7,44				
6	409	TR2		C1	c	X1	2	4 mm	4	Indéterminé	Indéterminé			9	0,6						
6	409	TR2		C1	c	X1	2	4 mm	4	Indéterminé	Ecaille			5	0,03						
6	409	TR2		C1	c	X1	2	4 mm	4	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			2	0,09						
6	409	TR2		C1	c	X1	2	4 mm	4	Conger conger	dentaire		G	1	0,16	24,77					
6	409	TR2		C1	c	X1	2	4 mm	4	Indéterminé	Urophore			1	0,17						
6	409	TR2		C1	c	X1	2	4 mm	4	Dicentrachus labrax	vomer			1	0,05	14,52	5,77				
6	409	TR2		C1	c	X1	2	4 mm	4	sparidae	Operculaire		D	1	0,06						
6	409	TR2		C1	c	X1	2	4 mm	4	Mugil sp.	Vc	2-10		1	0,09	5,13	5,4	7,99			
6	412	TR2		B1	c	X3	2	4 mm	2	Dicentrachus labrax	Vp	1		1	0,1	4,28	4,32	5,92			
6	412	TR2		B1	c	X3	2	4 mm	2	Indéterminé	Vertèbre			1	0,05						
6	422	TR2		B1	b	X3	2	4 mm	5	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			2	0,17						
6	422	TR2		B1	b	X3	2	4 mm	5	Indéterminé	Indéterminé			9	0,54						
6	422	TR2		B1	b	X3	2	4 mm	5	Dicentrachus labrax	Parasphénoïde			1	0,19						
6	422	TR2		B1	b	X3	2	4 mm	5	Sparus aurata	Prémaxillaire		G	1	1,29	28,98					
6	422	TR2		B1	b	X3	2	4 mm	5	Sparus aurata	dentaire		D	1	0,43			10,92			
6	422	TR2		B1	b	X3	2	4 mm	5	Dicentrachus labrax	Vp	2		1	0,06	4,32	4,29	4,84			
6	422	TR2		B1	b	X3	2	4 mm	5	Dicentrachus labrax	Vc			1	0,04						
6	422	TR2		B1	b	X3	2	4 mm	5	Indéterminé	dent caniniforme			1	0,02						
6	422	TR2		B1	b	X3	2	4 mm	5	Indéterminé	Ecaille			1	0,02						
6	422	TR2		B1	b	X3	2	4 mm	5	Sparus aurata	Vc	2-5		1	0,05				8,89		
6	425	TR2		A1	d	X3	2	4 mm	3	Sparus aurata	Prémaxillaire		D	1	0,47						
6	425	TR2		A1	d	X3	2	4 mm	3	Indéterminé	Ecaille			2	0,01						
6	425	TR2		A1	d	X3	2	4 mm	3	Indéterminé	Vertèbre			3	0,19						
6	425	TR2		A1	d	X3	2	4 mm	3	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			1	0,09						
6	425	TR2		A1	d	X3	2	4 mm	3	Pleuronectes platessa	Maxillaire		G	1	0,03	12,16	4,64	3,86			
6	425	TR2		A1	d	X3	2	4 mm	3	Mulus surmulus	Vp	7-10		1	0,06	4,24	4,55	7,78			
6	428	TR2		B1	d	X3	2	4 mm	3	Indéterminé	Indéterminé			5	0,46						
6	428	TR2		B1	d	X3	2	4 mm	3	Sparus aurata	Carré		D	1	0,33				6,11		
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Indéterminé	Indéterminé			16	0,61						
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			15	0,49						
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Indéterminé	Ecaille			4	0,03						
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Indéterminé	Dent molariforme			1	0,01						
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,17	10,18	6,29				brulé
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Indéterminé	Vertèbre			4	0,08						
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Sparus aurata	Maxillaire		D	1	0,66				12,56		
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Dicentrachus labrax	Prémaxillaire		D	1	0,03				6,06		
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	sparidae	dentaire/Prémaxillaire			3	0,31						
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Pagellus acarne	Prémaxillaire		D	1	0,12				5,87		
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Dicentrachus labrax	Carré		D	1	0,02				3,35		
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Dicentrachus labrax	Carré		G	1	0,05				4,49		
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Sparus aurata	Vp	2		1	0,35	8,73	9,07	7,75			
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Dicentrachus labrax	Vp	1		1	0,14	5,08	5,9	6,25			
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Dicentrachus labrax	Vp	2		1	0,19	6,43	6,77	6,42			

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passe	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Dicentrachus labrax	Vp	4		1	0,12	5,69	6,39	7,45			
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Dicentrachus labrax	Vp	3		1	0,14	5,39	6,12	6,2			
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Mugil sp.	Vp	1		1	0,16	6,67	7,24				
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Mugil sp.	Vp	2		1	0,31	8,73	9,35	13,57			
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Mugil sp.	Vp	10-12		1	0,19	5,95	5,52	10,06			
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Mugil sp.	Vp	5-10		1	0,18	5,08	5,36	8,68			
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Mugil sp.	Vertèbre			1	0,27						
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Mugil sp.	Vc			1	0,12	7,8	7,7				
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Mugil sp.	Vc			1	0,09						
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Pleuronectes platessa	Vc	2-10		1	0,12	5,98	6,63	6,22			
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Spondyliosoma cantharus	Vp	10-11		1	0,14	6,51	6,86				
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Spondyliosoma cantharus	Vc	3-6		1	0,1	5,91	6,5				
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Pagellus acarne	Vc	2-5		1	0,03	4,01		6,44			
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Indéterminé	Urophore			1	0,13						
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Dicentrachus labrax	Vc	2-6		1	0,07	5,01	5,04	7,23			
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Dicentrachus labrax	Vc			1	0,04						
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Dicentrachus labrax	Vc			1	0,05						
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Dicentrachus labrax	Vp			1	0,08						
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Spondyliosoma cantharus	Vc	1		1	0,03	2,72	2,86	4,06			
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Gaidrosparus sp.	Vc			1	0,05	3,68	3,44	4,24			
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Gaidrosparus sp.	Vc			1	0,02						
6	432	TR2		C1	b	X3	2	4 mm	12	Dicentrachus labrax	Vc			1	0,07						
6	437	nettoyage	17			X3	NR	à vue	2	Mugil sp.	Vp	14		1	0,57	9,05	9,65	14,95			
6	439	TR2	201	B1	c	X3	1	à vue	9	Sparus aurata	dentaire		D	1	6,8	55,91		18,89			
6	489	TR2		??	a	X3	1 ou 2	4 mm	5	Sparus aurata	Vc	2		1	0,41	8,54	9,52	11,82			
6	489	TR2		??	a	X3	1 ou 2	4 mm	5	Sparus aurata	dentaire		D	1	0,39						
6	489	TR2		??	a	X3	1 ou 2	4 mm	5	Dicentrachus labrax	dentaire		G	1	0,03		4,4				
6	489	TR2		??	a	X3	1 ou 2	4 mm	5	Dicentrachus labrax	Vp	6		1	0,13	5,13	5,37	7,38			
6	489	TR2		??	a	X3	1 ou 2	4 mm	5	Indéterminé	Indéterminé			9	0,63						
6	489	TR2		??	a	X3	1 ou 2	4 mm	5	Indéterminé	Ecaille			6	0,05						
6	489	TR2		??	a	X3	1 ou 2	4 mm	5	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			19	0,89						
6	489	TR2		??	a	X3	1 ou 2	4 mm	5	Indéterminé	os neurocrâne			4	0,22						
6	489	TR2		??	a	X3	1 ou 2	4 mm	5	Mulus surmulus	Vp	6		1	0,03	3,45	3,92				
6	493	TR2		C1	c	X3	2	4 mm	6	Indéterminé	Indéterminé			6	0,34						
6	493	TR2		C1	c	X3	2	4 mm	6	Indéterminé	Ecaille			1	0,01						
6	493	TR2		C1	c	X3	2	4 mm	6	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			1	0,01						
6	493	TR2		C1	c	X3	2	4 mm	6	Indéterminé	os neurocrâne			1	0,06						
6	493	TR2		C1	c	X3	2	4 mm	6	Indéterminé	Vertèbre			5	0,25						
6	493	TR2		C1	c	X3	2	4 mm	6	Indéterminé	Urophore			1	0,16						
6	493	TR2		C1	c	X3	2	4 mm	6	sparidae	dentaire/Prémaxillaire			1	0,08						
6	493	TR2		C1	c	X3	2	4 mm	6	Mugil sp.	Vp	2		1	0,2	6,13	6,89	11,13			
6	493	TR2		C1	c	X3	2	4 mm	6	Mugil sp.	Vc	1-3		1	0,51	9,93	10,97	15,7			
6	493	TR2		C1	c	X3	2	4 mm	6	Mugil sp.	Urophore			1	0,29						
6	493	TR2		C1	c	X3	2	4 mm	6	Sparus aurata	Prémaxillaire			G	1	0,41					
6	493	TR2		C1	c	X3	2	4 mm	6	Sparus aurata	dentaire			G	1	0,28					
6	493	TR2		C1	c	X3	2	4 mm	6	Sparus aurata	Vc	1-5		1	0,45	8,99	8,76	10,36			
6	493	TR2		C1	c	X3	2	4 mm	6	labrus sp.	Phs		D	1	0,08	5,74	5,08				

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passe	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
6	493	TR2		C1	c	X3	2	4 mm	6	labrus sp.	Vp	4		1	0,05	6,07	5,87	4,75			
6	493	TR2		C1	c	X3	2	4 mm	6	Spondyliosoma cantharus	Vc	1-2		1	0,17	6,15	6,24	8,05			
6	501	TR2		C1	a	X3	3	4 mm	8	Indéterminé	Indéterminé			8	0,75						
6	501	TR2		C1	a	X3	3	4 mm	8	Indéterminé	Ecaille			2	0,01						
6	501	TR2		C1	a	X3	3	4 mm	8	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			4	0,26						
6	501	TR2		C1	a	X3	3	4 mm	8	Indéterminé	Dent molariforme			1	0,03						
6	501	TR2		C1	a	X3	3	4 mm	8	Indéterminé	Vertèbre			4	0,35						
6	501	TR2		C1	a	X3	3	4 mm	8	Sparus aurata	Maxillaire		D	1	0,71						
6	501	TR2		C1	a	X3	3	4 mm	8	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,25	8,64	6,12				
6	501	TR2		C1	a	X3	3	4 mm	8	Dicentrachus labrax	Vp	8		1	0,3	5,44	5,96				
6	501	TR2		C1	a	X3	3	4 mm	8	Dicentrachus labrax	Vc	4-5		1	0,3	6,37	6,5	9,3			
6	501	TR2		C1	a	X3	3	4 mm	8	Sparus aurata	dentaire		G	1	0,51						
6	501	TR2		C1	a	X3	3	4 mm	8	Dicentrachus labrax	Prémaxillaire		G	1	0,08			6,77			
6	501	TR2		C1	a	X3	3	4 mm	8	Dicentrachus labrax	Prémaxillaire		D	1	0,06			6,88			
6	501	TR2		C1	a	X3	3	4 mm	8	sparidae	dentaire/Prémaxillaire			2	0,47						
6	501	TR2		C1	a	X3	3	4 mm	8	Dicentrachus labrax	Prémaxillaire		D	1	0,08		10,35	7,56			
6	501	TR2		C1	a	X3	3	4 mm	8	Dicentrachus labrax	Vp	1		1	0,1	4,59	4,81	5,6			
6	501	TR2		C1	a	X3	3	4 mm	8	Dicentrachus labrax	Vp	8-10		1	0,05	4,17	4,59	6,09			
6	501	TR2		C1	a	X3	3	4 mm	8	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			1	0,13						
6	501	TR2		C1	a	X3	3	4 mm	8	Indéterminé	Indéterminé			1	0,07						
6	542	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	7	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,32	11,05	6,79				
6	542	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	7	Sparus aurata	Prémaxillaire		D	1	0,48						
6	542	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	7	Sparus aurata	dentaire		G	1	0,55						
6	542	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	7	Sparus aurata	dentaire		G	1	0,34						
6	542	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	7	sparidae	dentaire/Prémaxillaire			2	0,28						
6	542	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	7	Dicentrachus labrax	Prémaxillaire		G	1	0,14		10,76	7,37			
6	542	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	7	Indéterminé	Indéterminé			12	0,54						
6	542	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	7	Indéterminé	Vertèbre			5	0,3						
6	542	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	7	Mugil sp.	Vp	5-8		1	0,26	7,32	7,36	13,18			
6	542	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	7	Dicentrachus labrax	Vp	1		1	0,12	4,44	4,64	5,03			
6	542	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	7	Spondyliosoma cantharus	Vc	2-3		1	0,15	6,02	6,07	8,77			
6	542	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	7	Dicentrachus labrax	Vp	2		1	0,05	5,49		7,11			
6	542	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	7	Pagellus acarne	Vc	2-3		1	0,15	4,92	4,41	8,68			
6	542	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	7	Dicentrachus labrax	Hyomandibulaire		D	1	0,05		9,11				
6	542	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	7	Crenilabrus sp.	Phi			1	0,15	12,66					
6	542	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	7	sparidae	articulaire		D	1	0,07						
6	542	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	7	Indéterminé	tabulaire			1	0,04						
6	542	TR2		A1	c	X3	3	4 mm	7	Dicentrachus labrax	Operculaire		D	1	0,12		18,84	3,89			
6	548	TR2		B1	b	X3	2	4 mm	2	Indéterminé	Indéterminé			4	0,37						
6	548	TR2		B1	b	X3	2	4 mm	2	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			1	0,1						
6	548	TR2		B1	b	X3	2	4 mm	2	Indéterminé	Dent molariforme			1	0,08						
6	548	TR2		B1	b	X3	2	4 mm	2	Sparus aurata	articulaire		D	1	0,3			7,06			
6	555	TR2		B1	a	X3	2	4 mm	3	Indéterminé	Indéterminé			13	0,41						
6	555	TR2		B1	a	X3	2	4 mm	3	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			19	0,67						
6	555	TR2		B1	a	X3	2	4 mm	3	Indéterminé	Ecaille			11	0,12						
6	555	TR2		B1	a	X3	2	4 mm	3	Indéterminé	Vertèbre			1	0,01						
6	555	TR2		B1	a	X3	2	4 mm	3	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,08	8,53	5,96				

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passe	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
6	555	TR2		B1	a	X3	2	4 mm	3	Spondyliosoma cantharus	Vc	2-3		1	0,03	3,55	3,32	4,77			
6	555	TR2		B1	a	X3	2	4 mm	3	Indéterminé	os neurocrâne			1	0,09						
6	555	TR2		B1	a	X3	2	4 mm	3	Indéterminé	Ph			1	0,03						
6	555	TR2		B1	a	X3	2	4 mm	3	Dicentrachus labrax	Vc	2		1	0,06	4,32	4,12	6,35			
6	555	TR2		B1	a	X3	2	4 mm	3	Dicentrachus labrax	Urophore			1	0,05	4,05	4,72				
6	555	TR2		B1	a	X3	2	4 mm	3	Mugil sp.	Urophore			1	0,06	6,18	5,63				
6	555	TR2		B1	a	X3	2	4 mm	3	Mugil sp.	Vc			1	0,02						
6	558	TR2		B1	c	X3	4	4 mm	6	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,25	10,76	6,26				Brûlée noire
6	558	TR2		B1	c	X3	4	4 mm	6	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,12		6,56				Brûlée noire
6	558	TR2		B1	c	X3	4	4 mm	6	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,15	9,36	5,82				Brûlée grise
6	558	TR2		B1	c	X3	4	4 mm	6	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,13	8,97	6,17				
6	558	TR2		B1	c	X3	4	4 mm	6	Sparus aurata	Prémaxillaire		D	1	1,64			12,03			
6	558	TR2		B1	c	X3	4	4 mm	6	Sparus aurata	Prémaxillaire		G	1	0,27						
6	558	TR2		B1	c	X3	4	4 mm	6	Sparus aurata	dentaire		G	1	0,76			8,35			
6	558	TR2		B1	c	X3	4	4 mm	6	sparidae	dentaire/Prémaxillaire			3	0,58						1 brûlé
6	558	TR2		B1	c	X3	4	4 mm	6	Dicentrachus labrax	dentaire		G	1	0,07		4,8				
6	558	TR2		B1	c	X3	4	4 mm	6	Dicentrachus labrax	carré		D	1	0,13		10,78	4,54			
6	558	TR2		B1	c	X3	4	4 mm	6	Dicentrachus labrax	Vc	2-5		1	0,12	5,65	5,85	8,34			
6	558	TR2		B1	c	X3	4	4 mm	6	Dicentrachus labrax	Vc	2-5		1	0,09	5,44	6,02				
6	558	TR2		B1	c	X3	4	4 mm	6	Dicentrachus labrax	Vc	5-8		1	0,12	6,19	5,93				
6	558	TR2		B1	c	X3	4	4 mm	6	Dicentrachus labrax	Cerathoyal		D	1	0,08						
6	558	TR2		B1	c	X3	4	4 mm	6	Dicentrachus labrax	Maxillaire		D	1	0,11		5,9				
6	558	TR2		B1	c	X3	4	4 mm	6	Sparus aurata	Post-temporal		D	1	0,15	21,01					
6	558	TR2		B1	c	X3	4	4 mm	6	labrus sp.	Vp	1		1	0,26	8,41	6,88	5,35			
6	558	TR2		B1	c	X3	4	4 mm	6	Pleuronectes platessa	Vp	1		1	0,14	9,33		3,4			
6	558	TR2		B1	c	X3	4	4 mm	6	Conger conger	vomer			1	0,08		3,32				
6	558	TR2		B1	c	X3	4	4 mm	6	Dicentrachus labrax	Vc			1	0,03						
6	558	TR2		B1	c	X3	4	4 mm	6	Indéterminé	Indéterminé			2	0,12						
6	566	TR2		C2	b	X3	2	4 mm	6	Indéterminé	Indéterminé			7	0,57						
6	566	TR2		C2	b	X3	2	4 mm	6	Indéterminé	Ecaille			1	0,02						
6	566	TR2		C2	b	X3	2	4 mm	6	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			2	0,24						
6	566	TR2		C2	b	X3	2	4 mm	6	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,54	12,99	9,17				
6	566	TR2		C2	b	X3	2	4 mm	6	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,08	11,52	6,4				
6	566	TR2		C2	b	X3	2	4 mm	6	Sparus aurata	dentaire			1	1,99	35,75		10,08			
6	566	TR2		C2	b	X3	2	4 mm	6	sparidae	dentaire/Prémaxillaire			3	0,3						
6	566	TR2		C2	b	X3	2	4 mm	6	Mugil sp.	Vc	8-11		1	0,37	8,98	9,19	11,25			
6	566	TR2		C2	b	X3	2	4 mm	6	Mugil sp.	Vp	5-10		1	0,26	9,21	10,41				
6	566	TR2		C2	b	X3	2	4 mm	6	Mugil sp.	Vp	5-10		1	0,08						
6	566	TR2		C2	b	X3	2	4 mm	6	Dicentrachus labrax	Vp	1		1	0,05	3,62	4,43	4,58			
6	566	TR2		C2	b	X3	2	4 mm	6	Dicentrachus labrax	Vc	10-14		1	0,13	5,6	6,07	8,34			
6	566	TR2		C2	b	X3	2	4 mm	6	Dicentrachus labrax	Urophore			1	0,05	4,52	5,72				
6	566	TR2		C2	b	X3	2	4 mm	6	Mulus surmulus	Vp	5-6		1	0,05	3,01	3,29	7,05			
6	566	TR2		C2	b	X3	2	4 mm	6	Dicentrachus labrax	Basioccipital			1	0,15	6,72	6,31				
6	566	TR2		C2	b	X3	2	4 mm	6	Dicentrachus labrax	Vc	15		2	0,06	4,97	5,21	8,02			
6	566	TR2		C2	b	X3	2	4 mm	6	Dicentrachus labrax	Vp	2		1	0,04		5,28				
6	571	TR2		B1	d	X3	2	4 mm	7	Indéterminé	Indéterminé			23	1,13						
6	571	TR2		B1	d	X3	2	4 mm	7	Indéterminé	Ecaille			3	0,02						

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passe	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
6	571	TR2		B1	d	X3	2	4 mm	7	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			5	0,29						
6	571	TR2		B1	d	X3	2	4 mm	7	Indéterminé	Vertèbre			3	0,12						
6	571	TR2		B1	d	X3	2	4 mm	7	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,1	7,7	5,55				
6	571	TR2		B1	d	X3	2	4 mm	7	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,23	10,5	6,94				
6	571	TR2		B1	d	X3	2	4 mm	7	Sparus aurata	dentaire		D	1	0,32						
6	571	TR2		B1	d	X3	2	4 mm	7	Sparus aurata	Prémaxillaire		G	1	0,84					15,06	
6	571	TR2		B1	d	X3	2	4 mm	7	sparidae	dentaire/Prémaxillaire			2	0,33						
6	571	TR2		B1	d	X3	2	4 mm	7	Dicentrachus labrax	Prémaxillaire		G	1	0,02						
6	571	TR2		B1	d	X3	2	4 mm	7	Sparus aurata	Vp	1		1	0,21	8,29	7,39	5,28			
6	571	TR2		B1	d	X3	2	4 mm	7	labrus sp.	Vc	2-4		1	0,03	2,8	2,93				
6	571	TR2		B1	d	X3	2	4 mm	7	Indéterminé	Urophore			1	0,03		3,41				
6	574	TR2		C1	a	X3	2	4 mm	18	Indéterminé	Indéterminé			52	2,72						
6	574	TR2		C1	a	X3	2	4 mm	18	Indéterminé	Ecaille			12	0,09						
6	574	TR2		C1	a	X3	2	4 mm	18	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			27	0,95						
6	574	TR2		C1	a	X3	2	4 mm	18	Indéterminé	Vertèbre			7	0,32						
6	574	TR2		C1	a	X3	2	4 mm	18	Indéterminé	Dent molariforme			3	0,08						
6	574	TR2		C1	a	X3	2	4 mm	18	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,31	9,38	6,9				
6	574	TR2		C1	a	X3	2	4 mm	18	Sparus aurata	dentaire		D	1	1,77	3520			9,26		
6	574	TR2		C1	a	X3	2	4 mm	18	Sparus aurata	vomer			1	0,24		12,06				
6	574	TR2		C1	a	X3	2	4 mm	18	Sparus aurata	Prémaxillaire		D	1	1,47		12,44				
6	574	TR2		C1	a	X3	2	4 mm	18	Sparus aurata	dentaire		G	1	0,8						
6	574	TR2		C1	a	X3	2	4 mm	18	Sparus aurata	Prémaxillaire		D	1	0,46						
6	574	TR2		C1	a	X3	2	4 mm	18	Sparus aurata	Vp	5		1	0,29	9,13	9,42	11,18			
6	574	TR2		C1	a	X3	2	4 mm	18	sparidae	dentaire/Prémaxillaire			6	0,76						
6	574	TR2		C1	a	X3	2	4 mm	18	Crenilabrus sp.	Phi			1	0,23	14,98					
6	1887	TR1		B1	d	X2	3	4 mm	3,8	Indéterminé	os neurocrâne			2	0,11						
6	1887	TR1		B1	d	X2	3	4 mm	3,8	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			1	0,02						
6	1887	TR1		B1	d	X2	3	4 mm	3,8	Labrus sp.	Phs	D		1	0,16	7,59	6,51				
6	1887	TR1		B1	d	X2	3	4 mm	3,8	Indéterminé	indéterminé			3	0,08						
6	1887	TR1		B1	d	X2	3	4 mm	3,8	Indéterminé	Ecaille			9	0,07						
6	1887	TR1		B1	d	X2	3	4 mm	3,8	Dicentrachus labrax	Vp	2		1	0,06	3,93	4,13	5,17			
1	TR0					X3		2	100g	Anguilla anguilla	Vc			1	0,01	1,37	1,07	2,13			
1	TR0					X3		2	100g	Belone belone	os a dent			2	0,03						
1	TR0					X3		4	1kg	Belone belone	Vp	3		1	0,03	3,34	3,71	4,42			
1	TR0					X3		2	100g	Clupeidae	Vc			1	0,01	1,59	1,66	1,56			
1	TR0					X3		2	100g	Clupeidae	Vc			1	0,01	1,57	1,66	1,95			
1	TR0					X3		2	100g	Clupeidae	Vc			1	0,01	1,45	1,46	1,34			
1	TR0					X3		2	100g	Clupeidae	Vp			1	0,01	1,66	2,02	2,09			
1	TR0					X3		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Carré		D	1	0,08					6,96	
1	TR0					X3		2	100g	Dicentrachus labrax	Carré		D	1	0,01						3,24
1	TR0					X3		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Carré		G	1	0,02		7,26	3,11			
1	TR0					X3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Hyomandibulaire		D	1	0,16		14,18				
1	TR0					X3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Pharyngien			1	0,04						
1	TR0					X3		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Parasphénoïde			1	0,08						
1	TR0					X3		2	100g	Dicentrachus labrax	Vc	15-18		1	0,02	2,22	2,45	3,59			
1	TR0					X3		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Vc	20-22		1	0,04	3,67	4,10	5,38			
1	TR0					X3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Vc	23		1	0,05	3,40	3,54	4,22			

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passé	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
	1	TR0				X3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Vomer			1	0,10		8,33				
	1	TR0				X3		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Vp	1		1	0,04	3,44	2,99	3,10			
	1	TR0				X3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Vp	2-4		1	0,09						
	1	TR0				X3		2	100g	Dicentrachus labrax	Vp	3-4		1	0,04			5,99			
	1	TR0				X3		2	100g	Gaidrosparus sp.	Vc			1	0,02	2,45	2,58	3,15			
	1	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	Urophore			1	0,03						
	1	TR0				X3		4	1kg	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			13	0,57						
	1	TR0				X3		2,33	100g	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			32	0,70						
	1	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			76	0,64						
	1	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	D. can			1	0,02						
	1	TR0				X3		2,33	100g	Indéterminé	Dent molariforme			1	0,03						
	1	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	Dent molariforme			6	0,22						
	1	TR0				X3		4	1kg	Indéterminé	Ecaille			1	0,01						
	1	TR0				X3		2,33	100g	Indéterminé	Ecaille			11	0,07						
	1	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	Ecaille			47	0,09						
	1	TR0				X3		4	1kg	Indéterminé	indéterminé			21	0,87						
	1	TR0				X3		2,33	100g	Indéterminé	indéterminé			59	1,39						
	1	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	indéterminé			282	2,54						
	1	TR0				X3		4	1kg	Indéterminé	os neurocrâne			1	0,09						
	1	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	os neurocrâne			2	0,03						
	1	TR0				X3		2,33	100g	Indéterminé	os neurocrâne			4	0,13						
	1	TR0				X3		2,33	100g	Indéterminé	Vertèbre			4	0,16						
	1	TR0				X3		4	1kg	Indéterminé	Vertèbre			5	0,19						
	1	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	Vertèbre			5	0,03						
	1	TR0				X3		2	100g	Labrus sp.	Vc			1	0,02	2,05	2,07	2,75			
	1	TR0				X3		4	1kg	Mugil sp.	Carré		D	1	0,38						
	1	TR0				X3		2,33	100g	Mugil sp.	Vc			1	0,05	6,13	5,83				
	1	TR0				X3		4	1kg	Mugil sp.	Vp	1		1	0,30	7,66	7,66	13,67			
	1	TR0				X3		4	1kg	Mugil sp.	Vp	2		1	0,12	4,96	5,54	8,84			
	1	TR0				X3		4	1kg	Mugil sp.	Vp	5		1	0,49	8,92	9,95	14,95			
	1	TR0				X3		2,33	100g	Mulus surmulus	EctoPt		D	1	0,01	12,99					
	1	TR0				X3		2,33	100g	Mulus surmulus	Vp	5-8		1	0,02	2,27	2,31	2,96			
	1	TR0				X3		2,33	100g	Mulus surmulus	Vp	5-8		1	0,02	2,59	2,53	2,51			
	1	TR0				X3		4	1kg	Pagellus acarne	Hyomandibulaire		D	1	0,05		7,17				
	1	TR0				X3		4	1kg	Pagellus acarne	Vc	13		1	0,13	4,74	5,14	8,88			
	1	TR0				X3		4	1kg	Pagellus acarne	Vc	14-18		1	0,03	4,52	4,02				
	1	TR0				X3		4	1kg	Pagellus acarne	Vc	16		1	0,07	4,74	4,97	8,29			
	1	TR0				X3		4	1kg	Pagellus acarne	Vc	17		1	0,08	4,68	4,56	7,93			
	1	TR0				X3		4	1kg	Sparus aurata	Prémaxillaire		G	1	0,14						
	1	TR0				X1		4	1kg	Anguilla anguilla	Carré		G	1	0,03	10,43		3,15			
	1	TR0				X1		2	100g	Anguilla anguilla	Vc			1	0,01	1,39	1,30	1,82			
	1	TR0				X1		2,33	100g	Belone belone	Vc			1	0,06	5,14	5,58	5,99			
	1	TR0				X1		2	100g	Belone belone	Vc			1	0,02						
	1	TR0				X1		4	1kg	Belone belone	Vp	5-30		1	0,02	3,79	3,81	4,56			
	1	TR0				X1		2,33	100g	Belone belone	Vp			1	0,03	3,78	3,75	4,67			
	1	TR0				X1		2,33	100g	Belone belone	Vp			1	0,05	3,98	4,11	5,35			
	1	TR0				X1		2,33	100g	Belone belone	Vp			1	0,01	2,42	2,52	3,05			

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passé	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
	1	TR0				X1		2	100g	Clupeidae	Vp			1	0,01						
	1	TR0				X1		6,14		Conger conger	Hyomandibulaire		D	1	0,07	15,61					
	1	TR0				X1		2	100g	Conger conger	Vc			2	0,02						
	1	TR0				X1		2,33	100g	Conger conger	Vp	20-50		1	0,01	3,64	3,80	3,28			
	1	TR0				X1		2,33	100g	Conger conger	Vp	20-50		1	0,01			3,23			
	1	TR0				X1		2	100g	Conger conger	Vp	5-20		1		2,80	4,03	3,16			
	1	TR0				X1		2,33	100g	Dicentrachus labrax	dentaire		D	1	0,01						
	1	TR0				X1		4	1kg	Dicentrachus labrax	Epihyal		G	1	0,05						
	1	TR0				X1		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Post-temporal		G	1	0,04						
	1	TR0				X1		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Vp	3		1	0,03						
	1	TR0				X1		2	100g	Dicentrachus labrax	Vp	3		1							
	1	TR0				X1		2	100g	Dicentrachus labrax	Vp	5		1	0,05	3,73		5,61			
	1	TR0				X1		2	100g	Gaidrosparus sp.	Vc			2	0,01						
	1	TR0				X1		2	100g	Indéterminé	arc branchial			2	0,07						
	1	TR0				X1		6,14		Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			10	0,13						
	1	TR0				X1		4	1kg	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			11	0,56						
	1	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			62	0,47						
	1	TR0				X1		2	100g	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			210	2,24						
	1	TR0				X1		2	100g	Indéterminé	Dent molariforme			5	0,17						
	1	TR0				X1		4	1kg	Indéterminé	Ecaille			9	0,06						
	1	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	Ecaille			45	0,20						
	1	TR0				X1		2	100g	Indéterminé	Ecaille			195	0,53						
	1	TR0				X1		6,14		Indéterminé	indéterminé			2	0,03						
	1	TR0				X1		4	1kg	Indéterminé	indéterminé			9	0,32						
	1	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	indéterminé			134	2,75						
	1	TR0				X1		2	100g	Indéterminé	indéterminé			173	1,59						
	1	TR0				X1		6,14		Indéterminé	Vertèbre			2	0,03						
	1	TR0				X1		2	100g	Indéterminé	Vertèbre			3							
	1	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	Vertèbre			4	0,04						
	1	TR0				X1		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1							
	1	TR0				X1		4	1kg	Labrus sp.	Vp	4		1		6,24	5,17	4,45			
	1	TR0				X1		2	100g	mammifères	indéterminé			193	3,07						
	1	TR0				X1		2		Mugil sp.	Vp	5		1	0,01	2,58	2,53	5,58			
	1	TR0				X1		2	100g	Mulus surmulus	Vc			1	0,01	1,56	1,57	2,15			
	1	TR0				X1		4	1kg	Pagellus acarne	dentaire		G	1	0,24						3,79
	1	TR0				X1		2,33	100g	Pagellus acarne	Vc	1		1	0,04						7,32
	1	TR0				X1		4	1kg	Pagellus acarne	Vc	14-16		1		3,32	4,02	6,52			
	1	TR0				X1		4	1kg	Pagellus acarne	Vc	14-16		1		4,88	5,15	8,33			
	1	TR0				X1		6,14		Pagellus acarne	Vc	2		1	0,06	3,44	3,28	6,12			
	1	TR0				X1		6,14		Pagellus acarne	Vc	5		1	0,06	4,25	4,39	8,03			
	1	TR0				X1		4	1kg	Pagellus acarne	Vp	10		1		2,89	2,83	5,33			
	1	TR0				X1		2	100g	Sardina pilchardus	dentaire		D	1	0,01	4,81					
	1	TR0				X1		2,33	100g	Sparidae	Vertèbre			1	0,01						
	1	TR0				X1		4	1kg	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,28	9,64	6,98				
	1	TR0				X1		6,14		Sparus aurata	dentaire		D	1	0,11						7,20
	1	TR0				X1		6,14		Sparus aurata	Vp	5		1	0,05	4,49	4,06	6,22			
	1	TR0				X1		2,33	100g	Spondyliosoma cantharus	dentaire		D	1	0,02						

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passé	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
	1	TR0				X1		2,33	100g	Spondyliosoma cantharus	Vc	1		1	0,02	3,10	3,24	5,18			
	1	TR0				X1		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Vc	14		1	0,12	5,50	4,50	8,17			
	1	TR0				X1		2,33	100g	Spondyliosoma cantharus	Vc	2-5		1	0,02	2,82	2,73	4,95			
	1	TR0				X1		2,33	100g	Spondyliosoma cantharus	Vc	2-5		1	0,02	2,95	2,66	4,59			
	1	TR0				X1		2,33	100g	Spondyliosoma cantharus	Vp	5		1	0,02	2,81	3,03	4,89			
	1	TR0				X1		2,33	100g	Spondyliosoma cantharus	Vp	6-8		1	0,02	2,70	2,81	4,96			
	1	TR0				H3		2,33	100g	Anguilla anguilla	Vc			1	0,01	1,36	1,48	2,26			
	1	TR0				H3		2,33	100g	Belone belone	Vp			1	0,02	3,40	3,49	3,13			
	1	TR0				H3		2	100g	Clupeidae	Vertèbre			2	0,03						
	1	TR0				H3		4	1kg	Conger conger	Vp	20-50		1	0,81	12,40	14,37	9,19			
	1	TR0				H3		4	1kg	Conger conger	Vp	20-50		1		8,06		4,77			
	1	TR0				H3		2	100g	Dicentrachus labrax	Vc			1	0,06	3,06	2,84	4,73			
	1	TR0				H3		2	100g	Dicentrachus labrax	Vc			1		2,72	2,79	3,96			
	1	TR0				H3		2,33	100g	gobiidae	Vc			1	0,01	1,60	1,61	3,06			
	1	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	arc branchial			1	0,03						
	1	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			8	0,50						
	1	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			67	0,65						
	1	TR0				H3		2	100g	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			148	2,08						
	1	TR0				H3		2	100g	Indéterminé	Dent molariforme			5	0,07						
	1	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	Ecaille			14	0,11						
	1	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	Ecaille			74	0,41						
	1	TR0				H3		2	100g	Indéterminé	Ecaille			194	0,44						
	1	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	indéterminé			7	0,29						
	1	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	indéterminé			124	1,07						
	1	TR0				H3		2	100g	Indéterminé	indéterminé			261	1,91						
	1	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	os neurocrâne			1	0,06						
	1	TR0				H3		2	100g	Indéterminé	os neurocrâne			1	0,02						
	1	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	Vertèbre			2	0,02						
	1	TR0				H3		4	1kg	Ind mammifère	indéterminé			2	0,43						
	1	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Ang		D	1							
	1	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Basioccipital			1	0,08	5,12	6,19				
	1	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Intoperculaire			1							
	1	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Pharyngien			2							
	1	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Phs		D	1	1,98	12,50					
	1	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	UroHyal			1							
	1	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Vc	15-16		1	0,01	2,13	1,87	2,24			
	1	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Vc	15-20		1	0,03	3,30	3,03	3,55			
	1	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Vc	15-20		1	0,01	2,65	2,44	2,65			
	1	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Vc	15-20		1	0,01	2,59	2,38	2,89			
	1	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			3							
	1	TR0				H3		2	100g	Labrus sp.	Vc			6	0,12						
	1	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	1		1		9,12	8,08	7,06			
	1	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	1		1		6,65	6,42	3,88			
	1	TR0				H3		2	100g	Labrus sp.	Vp	5-10		1		3,16	3,12	3,48			
	1	TR0				H3		2	100g	Labrus sp.	Vp	5-10		1		1,25	1,36	1,09			
	1	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	5-10		1		5,79	6,35	5,89			
	1	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	5-7		1		2,93	2,83	2,95			

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passé	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
	1	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	5-8		1		3,95	3,99	4,10			
	1	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	5-9		1		3,78	4,02	4,28			
	1	TR0				H3		4	1kg	Merlangius merlangus	Prémaxillaire		D	1	0,62	38,65	10,39	8,31	3,26		
	1	TR0				H3		2,33	100g	Merlangius merlangus	Vc	48		1	0,01	2,89	2,70	2,35			
	1	TR0				H3		2,33	100g	Merlangius merlangus	Vc			1	0,02	4,01	4,12	4,20			
	1	TR0				H3		4	1kg	Pagellus acarne	Vc	2		1	0,02	3,14	2,76	4,65			
	1	TR0				H3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Palatin		G	1		14,86					
	1	TR0				H3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Ptérotique		D	1	0,27						
	2	TR0				X3		2	100g	Belone belone	Pharyngien			1	0,03						
	2	TR0				X3		2	100g	Belone belone	Vc			1	0,03	2,53	2,52	3,45			
	2	TR0				X3		4	1kg	Belone belone	Vp	1		1	0,04	3,27	2,65	4,95			
	2	TR0				X3		4	1kg	Belone belone	Vp	2		1	0,03	3,78	3,88	4,98			
	2	TR0				X3		4	1kg	Belone belone	Vp	3		1	0,06	4,31	4,50	5,23			
	2	TR0				X3		2,33	100g	Belone belone	Vp	3-5		1	0,02						
	2	TR0				X3		4	1kg	Belone belone	Vp			1	0,02	3,09	2,98	3,54			
	2	TR0				X3		2,33	100g	Conger conger	Vc			1	0,01	2,17	1,88	2,96			
	2	TR0				X3		4	1kg	Conger conger	Vp	20-50		1	0,03	3,45	3,65	3,33			
	2	TR0				X3		2,33	100g	Conger conger	Vp			1	0,01						3,08
	2	TR0				X3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Urophore			1	0,20						
	2	TR0				X3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Basioccipital			1	0,07	5,02	5,28				
	2	TR0				X3		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Carré		D	1	0,04		9,70	4,23			
	2	TR0				X3		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Carré		D	1	0,03						4,46
	2	TR0				X3		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Carré		D	1	0,03						5,27
	2	TR0				X3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Carré		D	1	0,06		11,58	4,71			
	2	TR0				X3		2	100g	Dicentrachus labrax	Carré		G	1	0,05						
	2	TR0				X3		2	100g	Dicentrachus labrax	EctoPt			1	0,03						
	2	TR0				X3		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Epihyal		G	1	0,07						
	2	TR0				X3		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Maxillaire		D	1	0,06		6,26				
	2	TR0				X3		2	100g	Dicentrachus labrax	Phs			1	0,02						
	2	TR0				X3		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Prémaxillaire		D	1	0,02						
	2	TR0				X3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Vc	14		1	0,13	5,41	5,91	8,18			
	2	TR0				X3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Vc	20		1	0,02	2,66	2,62	4,39			
	2	TR0				X3		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Vc	22		1	0,06	4,81	4,89	5,48			
	2	TR0				X3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Vc	22		1	0,13	5,36	5,42	8,19			
	2	TR0				X3		2	100g	Dicentrachus labrax	Vc	22		1	0,03	4,05	3,36	4,72			
	2	TR0				X3		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Vomer			1	0,02						
	2	TR0				X3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Vp	1		1	0,01	3,14	2,69	3,01			
	2	TR0				X3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Vp	10		1	0,21	6,22	6,57	8,95			
	2	TR0				X3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Vp	11		1	0,12	5,25	5,21	7,83			
	2	TR0				X3		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Vp	2		1	0,04						
	2	TR0				X3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Vp	2,3		1	0,06	4,60	4,77	4,58			
	2	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	arc branchial			2	0,05						
	2	TR0				X3		2,33	100g	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			27	0,59						
	2	TR0				X3		4	1kg	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			27	0,99						
	2	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			93	0,79						
	2	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	Dent molariforme			3	0,08						
	2	TR0				X3		6,14		Indéterminé	Ecaille			1	0,01						

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passé	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
	2	TR0				X3		4	1kg	Indéterminé	Ecaille			7	0,06						
	2	TR0				X3		2,33	100g	Indéterminé	Ecaille			11	0,03						
	2	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	Ecaille			40	0,10						
	2	TR0				X3		4	1kg	Indéterminé	indéterminé			27	0,77						
	2	TR0				X3		2,33	100g	Indéterminé	indéterminé			58	1,08						
	2	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	indéterminé			292	2,05						
	2	TR0				X3		2,33	100g	Indéterminé	os neurocrâne			6	0,19						
	2	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	Scapula			1	0,01						
	2	TR0				X3		2,33	100g	Indéterminé	Vertèbre			6	0,15						
	2	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	Vertèbre			8	0,16						
	2	TR0				X3		4	1kg	Indéterminé	Vertèbre			11	0,58						
	2	TR0				X3		2	100g	Labrus sp.	Vc			1	0,01	2,22	2,21	2,38			
	2	TR0				X3		2	100g	Labrus sp.	Vc			1	0,01	1,65	1,43	1,73			
	2	TR0				X3		4	1kg	Mugil sp.	Urophore			1	0,57						
	2	TR0				X3		4	1kg	Mugil sp.	Urophore			1	0,07	6,30	6,20				
	2	TR0				X3		4	1kg	Mugil sp.	Basioccipital			1	0,20		8,62				
	2	TR0				X3		4	1kg	Mugil sp.	Vc	22		1	0,54	8,46	9,04	12,47			
	2	TR0				X3		4	1kg	Mugil sp.	Vp	10		1	1,72	12,01	11,88	18,30			
	2	TR0				X3		2,33	100g	Mugil sp.	Vp	5-10		1	0,06	4,74	5,59				
	2	TR0				X3		2,33	100g	Pagellus acarne	Vc	13		1	0,05	3,85	4,06	7,11			
	2	TR0				X3		2	100g	Pagellus acarne	Vc	15-20		1	0,02	3,02	3,21	5,63			
	2	TR0				X3		2,33	100g	Pagellus acarne	Vc	18-20		1	0,02	2,84	2,77	4,68			
	2	TR0				X3		4	1kg	Sparidae	os a dent			3	0,37						
	2	TR0				X3		4	1kg	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,32	10,35	7,14				
	2	TR0				X3		4	1kg	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,15		6,98				
	2	TR0				X3		4	1kg	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,11	5,97	4,92				
	2	TR0				X3		6,14		Sparus aurata	Vc	1-5		1	0,20	6,66	6,59	9,78			
	2	TR0				X3		4	1kg	Sparus aurata	Vp	1		1	0,16	6,38	5,55	4,85			
	2	TR0				X3		2,33	100g	Sparus aurata	Vp	2		1	0,05	4,28	4,52	4,56			
	2	TR0				X3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Vc	14		1	0,04	3,31	3,73	5,25			
	2	TR0				X3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Vc			1	0,05	4,83	4,95				
	2	TR0				X1		4	200g	Anguilla anguilla	articulaire			1	0,01		2,52				
	2	TR0				X1		4	200g	Anguilla anguilla	Vomer			1	0,01		2,33				
	2	TR0				X1		4	200g	Belone belone	Vc			3	0,09						
	2	TR0				X1		2,33	100g	Dicentrachus labrax	dentaire		D	1	0,12		3,23				
	2	TR0				X1		2,33	100g	Dicentrachus labrax	EctoPt			1	0,03						
	2	TR0				X1		4	200g	Dicentrachus labrax	Post-temporal		D	1	0,06	11,59					
	2	TR0				X1		4	200g	Dicentrachus labrax	Vc	15-18		1	0,05			6,99			
	2	TR0				X1		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Vc	22		1	0,11	5,07	5,11	7,65			
	2	TR0				X1		4	200g	Indéterminé	Urophore			1	0,01						
	2	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	arc branchial			2	0,03						
	2	TR0				X1		6,14		Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			2	0,02						
	2	TR0				X1		4	200g	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			24	0,32						
	2	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			61	0,49						
	2	TR0				X1		4	200g	Indéterminé	Ecaille			30	0,15						
	2	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	Ecaille			68	0,18						
	2	TR0				X1		6,14		Indéterminé	indéterminé			2	0,12						

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passe	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque			
	2	TR0				X1		4	200g	Indéterminé	indéterminé			15	0,32									
	2	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	indéterminé			120	1,99									
	2	TR0				X1		6,14		Indéterminé	os neurocrâne			1	0,03									
	2	TR0				X1		4	200g	Indéterminé	os neurocrâne			2	0,04									
	2	TR0				X1		4	200g	Indéterminé	Pharyngien		G	1	0,02									
	2	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	Vertèbre			8	0,13									
	2	TR0				X1		4	200g	Merlangius merlangus	Carré			1	0,09				5,58					
	2	TR0				X1		2,33	100g	Mugil sp.	Vp	2		1	0,03	3,32	3,19	4,19						
	2	TR0				X1		2,33	100g	Mugil sp.	Vp	3		1	0,01	2,25	2,19	3,50						
	2	TR0				X1		2,33	100g	Pagellus acarne	Vc			1	0,05	4,94	4,43	8,02						
	2	TR0				X1		2,33	100g	Pagellus acarne	Vc			1	0,04	3,33	3,43	6,60						
	2	TR0				X1		2,33	100g	Pagellus acarne	Vc			1	0,03	3,34	3,27	5,52						
	2	TR0				X1		2,33	100g	Pagellus acarne	Vp	10		1	0,01	2,72	2,65	4,99						
	2	TR0				X1		2,33	100g	Pleuronectidae	Vc			1	0,06	5,36	5,43	4,55						
	2	TR0				X1		2,33	100g	Sparidae	Vertèbre			3	0,04									
	2	TR0				X1		6,14		Spondyliosa cantharus	Vp	11		1	0,07	3,92	3,95	6,11						
	2	TR0				H3		2,33	100g	Clupeidae	Vp			1	0,01	2,12	2,58	2,45						
	2	TR0				H3		4	1kg	Dicentrachus labrax	dentaire		G	1			5,85							
	2	TR0				H3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Vc	18-20		1	0,65	6,57	6,87	9,13						
	2	TR0				H3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Vp	4		1		8,13	9,04	11,56						
	2	TR0				H3		4	1kg	Gaidrosparus sp.	Vp	3		1	0,11	4,32	4,89	5,38						
	2	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	Urophore			1	0,03									
	2	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	arc branchial			1	0,02									
	2	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	arc branchial			1	0,06									
	2	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			90	1,14									
	2	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	Ecaille			24	0,14									
	2	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	Ecaille			71	0,24									
	2	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	indéterminé			13	0,45									
	2	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	indéterminé			173	1,81									
	2	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	os neurocrâne			2	0,09									
	2	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	Vertèbre			1	0,01									
	2	TR0				H3		4	1kg	Labrus bergylta	Phi			1	0,16	13,57								
	2	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	articulaire		G	1		28,53	22,03	8,46	9,01					
	2	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Carré		D	1				5,02						
	2	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	dentaire		G	1										
	2	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Prémaxillaire		D	1	2,43									
	2	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	supraCleithrum		D	1	0,06									
	2	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	supraCleithrum		D	1										
	2	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Supra-occipital			1										
	2	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			2										
	2	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Vc			3	0,02									
	2	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	10-15		1		7,40	9,10	7,44						
	2	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	10-15		1		3,71	4,15	4,28						
	2	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	3		1		6,52	5,79	4,41						
	2	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Vp	5-6		1	0,02	3,39	3,17	3,51						
	2	TR0				H3		2,33	100g	Pollachius pollachus	Post-temporal		G	1	0,10	18,77	6,25							
	2	TR0				H3		2,33	100g	Pollachius pollachus	Vp	15-20		1	0,04	3,63	3,38	4,49						

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passé	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
	2	TR0				H3		2,33	100g	Spondyliosoma cantharus	Vc	12-15		1	0,01	2,03	2,09	3,12			
	3	TR0				X3		2,33	100g	Clupeidae	Vp			1	0,01	1,69	1,98	2,01			
	3	TR0				X3		4	1kg	Conger conger	Vp	20-50		1	0,05	4,58	4,84	4,11			
	3	TR0				X3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Urophore			1	0,10	5,60	7,06				
	3	TR0				X3		2,33	100g	Dicentrachus labrax	dentaire		G	1	0,10		4,48				
	3	TR0				X3		4	1kg	Dicentrachus labrax	dentaire		G	1	0,08		5,24				
	3	TR0				X3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Epihyal		D	1	0,04						
	3	TR0				X3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Pharyngien			1	0,11						
	3	TR0				X3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Prémaxillaire		D	1	0,02						
	3	TR0				X3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Vc	20		1	0,04		4,40	6,35			
	3	TR0				X3		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Vc	20-22		1	0,08	6,08	5,33	7,71			
	3	TR0				X3		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Vc	23		1	0,02						
	3	TR0				X3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Vomer			1	0,02		5,93				
	3	TR0				X3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Vomer			1	0,03		6,18				
	3	TR0				X3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Vp	8-9		1	0,10	4,81	4,88	7,21			
	3	TR0				X3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Vp	8-9		1	0,05	3,82	3,75	5,89			
	3	TR0				X3		4	1kg	Indéterminé	Urophore			1	0,20						
	3	TR0				X3		4	1kg	Indéterminé	Urophore			1	0,02						
	3	TR0				X3		4	1kg	Indéterminé	arc branchial			2	0,08						
	3	TR0				X3		6,14		Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			1	0,06						
	3	TR0				X3		4	1kg	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			27	0,62						
	3	TR0				X3		2,33	100g	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			47	0,64						
	3	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			82	0,79						
	3	TR0				X3		4	1kg	Indéterminé	Ecaille			8	0,05						
	3	TR0				X3		2,33	100g	Indéterminé	Ecaille			19	0,08						
	3	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	Ecaille			40	0,13						
	3	TR0				X3		4	1kg	Indéterminé	indéterminé			61	2,33						
	3	TR0				X3		2,33	100g	Indéterminé	indéterminé			99	1,72						
	3	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	indéterminé			247	2,25						
	3	TR0				X3		2,33	100g	Indéterminé	os neurocrâne			1	0,05						
	3	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	os neurocrâne			1	0,03						
	3	TR0				X3		4	1kg	Indéterminé	os neurocrâne			9	0,56						
	3	TR0				X3		2,33	100g	Indéterminé	Vc			1	0,02						
	3	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	Vertèbre			8	0,09						
	3	TR0				X3		2,33	100g	Indéterminé	Vertèbre			9	0,21						
	3	TR0				X3		4	1kg	Indéterminé	Vertèbre			19	1,07						
	3	TR0				X3		2,33	100g	Labrus sp.	Post-temporal		G	1	0,01	6,68					
	3	TR0				X3		2	100g	Labrus sp.	Vc			1	0,01					3,18	
	3	TR0				X3		4	1kg	Mugil sp.	Vc	22		1	0,02	3,49	3,29	5,30			
	3	TR0				X3		6,14		Mugil sp.	Vc			1	0,32	8,86					
	3	TR0				X3		6,14		Mugil sp.	Vp	12-13		1	0,84	10,63			16,43		
	3	TR0				X3		2,33	100g	Mulus surmulus	Vc	1		1	0,02	2,15	2,11	3,01			
	3	TR0				X3		2,33	100g	Mulus surmulus	Vp	10-12		1	0,02	2,33	2,66	3,56			
	3	TR0				X3		6,14		Pagellus acarne	Vc	1		1	0,09	4,64	4,80	7,34			
	3	TR0				X3		2,33	100g	Pagellus acarne	Vc	15-18		1	0,07	4,43	8,76				
	3	TR0				X3		4	1kg	Pagellus acarne	Vc	3		1	0,13	5,31	4,21	8,36			
	3	TR0				X3		4	1kg	Sparus aurata	articulaire		G	1	0,17				3,92		

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passé	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
	3	TR0				X3		4	1kg	Sparus aurata	Carré		D	1	0,13			6,88			
	3	TR0				X3		4	1kg	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,16	8,39	4,99				
	3	TR0				X3		4	1kg	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,08		6,23				
	3	TR0				X3		6,14		Sparus aurata	Vp	1		1	0,32	7,99	7,70	10,95			
	3	TR0				X3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Vc	2-3		1	0,03	3,12	3,08	4,03			
	3	TR0				X3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Vp	11		1	0,02	2,70	2,64	4,44			
	3	TR0				X1		6,14		Belone belone	Vc			1	0,06	4,27	4,61	5,04			
	3	TR0				X1		6,14		Belone belone	Vp			1	0,03	3,84	3,96	4,42			
	3	TR0				X1		6,14		Belone belone	Vp			1	0,01	2,20	2,25	2,92			
	3	TR0				X1		6,14		Belone belone	Vp			1	0,01			4,57			
	3	TR0				X1		2,33	100g	Belone belone	Vp			1	0,03	3,72	3,63	4,65			
	3	TR0				X1		6,14		Dicentrachus labrax	Ceratohyal		D	1	0,09						
	3	TR0				X1		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Ceratohyal		D	1	0,01						
	3	TR0				X1		6,14		Dicentrachus labrax	dentaire		D	1	0,16		5,29				
	3	TR0				X1		6,14		Dicentrachus labrax	Maxillaire		G	1	0,02		5,18				
	3	TR0				X1		6,14		Dicentrachus labrax	Operculaire		D	1	0,05			4,82			
	3	TR0				X1		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Prémaxillaire		D	1	0,04			2,79			
	3	TR0				X1		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Vc	22		1	0,02	3,77	3,20	4,45			
	3	TR0				X1		6,14		Dicentrachus labrax	Vp	2		1	0,22			13,48			
	3	TR0				X1		2,33	100g	Gaidrosparus sp.	Vp	1		1	0,01	1,62	2,08	1,55			
	3	TR0				X1		6,14		Gaidrosparus sp.	Vp	10-15		1	0,02	2,90	2,65	3,43			
	3	TR0				X1		6,14		Indéterminé	arc branchial			1	0,02						
	3	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			69	0,49						
	3	TR0				X1		6,14		Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			71	1,13						
	3	TR0				X1		6,14		Indéterminé	Dent molariforme			1	0,01						
	3	TR0				X1		6,14		Indéterminé	Ecaille			22	0,08						
	3	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	Ecaille			58	0,15						
	3	TR0				X1		6,14		Indéterminé	indéterminé			95							
	3	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	indéterminé			135	1,13						
	3	TR0				X1		6,14		Indéterminé	os neurocrâne			1	0,09						
	3	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	os neurocrâne			2	0,03						
	3	TR0				X1		6,14		Indéterminé	Vertèbre			3	0,05						
	3	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	Vertèbre			12	0,14						
	3	TR0				X1		2,33	100g	Labrus sp.	Vc	23		1	0,01	2,19	2,18	2,81			
	3	TR0				X1		2,33	100g	Mugil sp.	articulaire		G	1	0,09	16,62					
	3	TR0				X1		6,14		Mugil sp.	Vp	1		1	0,07	4,21	4,16	7,16			
	3	TR0				X1		6,14		Pagellus acarne	Vp	10		1	0,03	3,31	3,35	6,61			
	3	TR0				X1		2,33	100g	Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,10	10,45	5,78				
	3	TR0				X1		2,33	100g	Sparus aurata	Otolithe		D	1	0,01	5,49	3,19				
	3	TR0				X1		6,14		Sparus aurata	Vp	1		1	0,02			3,59			
	3	TR0				X1		2,33	100g	Sparus aurata	Vp	1		1	0,09	6,25	4,93	3,74			
	3	TR0				X1		2,33	100g	Spondyliosoma cantharus	Vc	1		1	0,02	3,98	3,97				
	3	TR0				X1		6,14		Spondyliosoma cantharus	Vc	12-14		1	0,02	2,26	2,06	3,83			
	3	TR0				X1		6,14		Spondyliosoma cantharus	Vc	15-16		1	0,03	3,26	3,42	5,62			
	3	TR0				X1		2,33	100g	Spondyliosoma cantharus	Vp	4		1	0,02	3,17	3,14	4,48			
	3	TR0				H3		2,33	100g	Belone belone	Vp			1	0,03	4,01	3,70	4,91			
	3	TR0				H3		4	1kg	Clupeidae	Vc			1	0,01	1,72	2,30	2,59			

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passe	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
	3	TR0				H3		2,33	100g	Conger conger	Vc			1	0,03	3,01	2,65	3,23			
	3	TR0				H3		4	1kg	Conger conger	Vp	2		1	0,07	4,10	4,99	2,82			
	3	TR0				H3		2,33	100g	Conger conger	Vp	20-50		1	0,01	1,73	1,79	2,01			
	3	TR0				H3		4	1kg	Conger conger	Vp	20-50		1		3,68	3,81	3,33			
	3	TR0				H3		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Vp			1	0,02						
	3	TR0				H3		4		Gaidrosparus sp.	Vc			1							
	3	TR0				H3		4	1kg	Gaidrosparus sp.	Vp	3		1	0,18	3,02	3,17	3,87			
	3	TR0				H3		4	1kg	Gaidrosparus sp.	Vp	5-12		1		4,10	3,92	5,13			
	3	TR0				H3		4	1kg	Gaidrosparus sp.	Vp			1		2,93	3,08	3,78			
	3	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	arc branchial			3	0,12						
	3	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	arc branchial			4	0,06						
	3	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			47	1,67						
	3	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			64	0,75						
	3	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	Basiptérygium			1	0,20						
	3	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	D. can			3	0,05						
	3	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	Ecaille			92	0,30						
	3	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	Ecaille			99	0,52						
	3	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	indéterminé			101	3,26						
	3	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	indéterminé			140	1,49						
	3	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	os neurocrâne			2	0,16						
	3	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	os neurocrâne			2	0,19						
	3	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	os neurocrâne			3	0,35						
	3	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	Scapula			1	0,01						
	3	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	Vertèbre			3	0,03						
	3	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	Vertèbre			6	0,16						
	3	TR0				H3		4	1kg	Ind mammifère	indéterminé			6	0,96						
	3	TR0				H3		4	1kg	Labrus bergylta	Phi			1	0,24						
	3	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Ang			1	0,02						
	3	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	ang			1							
	3	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	articulaire		G	1							
	3	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	articulaire		G	1							7,13
	3	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	articulaire		G	1							4,89
	3	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	articulaire		G	1							5,02
	3	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Basioccipital			1		4,25	4,41				
	3	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Basisphénoïde			1							
	3	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Carré		G	1	0,05						4,30
	3	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Hyomandibulaire		G	1							14,78
	3	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Maxillaire		G	1		14,97	8,99				
	3	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Operculaire		G	1	0,05						
	3	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Operculaire		G	1							4,34
	3	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Pharyngien			1	0,14						
	3	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Scapula			1							
	3	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Urophore			1		5,04	4,75				
	3	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc	1		1		6,29	6,89	6,08			
	3	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Vc			1	0,04	4,11	3,75	4,52			
	3	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Vc			1	0,04	3,50	3,51	4,11			
	3	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Vc			1	0,04	3,70	3,85	4,19			
	3	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Vc			1	0,01						3,47

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passé	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque	
	3	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			15	4,31							
	3	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	12-14		1		6,30	6,74	6,09				
	3	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	12-14		1		5,70	7,49	6,67				
	3	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	12-14		1		3,75	4,19	4,24				
	3	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	14		1		6,60	6,83	6,87				
	3	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Vp	2		1	0,03	3,47	3,32	2,49				
	3	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	5-10		1		7,60	7,36	5,63				
	3	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	5-10		1		6,04	5,87	5,70				
	3	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	5-10		1		6,23	6,81	6,36				
	3	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	5-10		1		3,63	3,77	3,63				
	3	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	5-10		1		4,10	4,07	4,05				
	3	TR0				H3		4	1kg	Merlangius merlangus	Vc	20-25		1		5,55	5,21	6,14				
	3	TR0				H3		4	1kg	Merlangius merlangus	Vp	15-20		1		5,66	5,92	6,26				
	3	TR0				H3		4	1kg	Merlangius merlangus	Vp	2		1	0,29	5,41	6,92	3,03				
	3	TR0				H3		4	1kg	Mulus surmulus	Vc	1		1		3,01	3,07	3,86				
	3	TR0				H3		4	1kg	Mulus surmulus	Vc	15-20		1	0,06	2,76	2,56	3,51				
	3	TR0				H3		4	1kg	Pagellus acarne	Vc	1		1		2,56	2,36	4,31				
	3	TR0				H3		2,33	100g	Pagellus acarne	Vc	13-16		1	0,01	3,32	2,84	4,90				
	3	TR0				H3		4	1kg	Pagellus acarne	Vc	3		1		3,10	2,89	4,62				
	3	TR0				H3		2,33	100g	Pagellus acarne	Vp	10-12		1	0,02	3,54	3,05	4,51				
	3	TR0				H3		4	1kg	Pagellus acarne	Vp	5		1	0,05	2,42	2,74	4,39				
	3	TR0				H3		4	1kg	Pagellus acarne	Vp	6		1		2,63	2,61	3,77				
	3	TR0				H3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Palatin		G	1	0,98	14,97						
	3	TR0				H3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Palatin		G	1		14,82						
	3	TR0				H3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Vc	2		1		8,05	8,44	10,77				
	3	TR0				H3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Vc	3		1		7,16	7,72	10,51				
	3	TR0				H3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Vc	3		1		6,37	6,01	9,18				
	3	TR0				H3		2,33	100g	vive?	Vc			1	0,01	1,10	1,22	1,81				
	3	TR0				H3		2,33	100g	vive?	Vp			1	0,01	1,21	1,28	2,26				
	3	TR0				H3		2,33	100g	vive?	Vp			1	0,01	1,27	1,26	1,98				
	4	TR0				X3		2	100g	Anguilla anguilla	Basioccipital			1	0,01	1,85	2,58					
	4	TR0				X3		2	100g	Anguilla anguilla	Vc			1	0,01	1,72	1,32	2,40				
	4	TR0				X3		2	100g	Anguilla anguilla	Vc			1	0,02			4,02				
	4	TR0				X3		2	100g	Belone belone	Vp	2		1	0,04	3,38	4,41	4,79				
	4	TR0				X3		2,33	100g	Belone belone	Vp			1	0,01							
	4	TR0				X3		2	100g	Clupeidae	Vc			1	0,01	1,89	1,66	1,95				
	4	TR0				X3		2	100g	Clupeidae	Vc			1	0,01	1,89	1,35	1,44				
	4	TR0				X3		2,33	100g	Conger conger	Vp	20-50		1	0,01	2,65	2,65	2,56				
	4	TR0				X3		2,33	100g	Conger conger	Vp	20-50		1	0,01		3,00	2,96				
	4	TR0				X3		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Vp	3		1	0,03			4,57				
	4	TR0				X3		2,33	100g	Gadidae	Vc			1	0,01	2,20	2,07	3,07				
	4	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	arc branchial			2	0,02							
	4	TR0				X3		6,14		Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			2	0,10							
	4	TR0				X3		2,33	100g	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			28	0,42							
	4	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			76	0,76							
	4	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	Dent molariforme			1	0,01							
	4	TR0				X3		6,14		Indéterminé	Ecaille			1	0,01							

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passé	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque		
	4	TR0				X3		2,33	100g	Indéterminé	Ecaille			12	0,04								
	4	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	Ecaille			44	0,10								
	4	TR0				X3		6,14		Indéterminé	indéterminé			2	0,10								
	4	TR0				X3		2,33	100g	Indéterminé	indéterminé			76	1,57								
	4	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	indéterminé			236	2,66								
	4	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	os a dent			2	0,12								
	4	TR0				X3		6,14		Indéterminé	Vertèbre			1	0,01								
	4	TR0				X3		2	100g	Indéterminé	Vertèbre			3	0,05								
	4	TR0				X3		2,33	100g	Indéterminé	Vertèbre			8	0,21								
	4	TR0				X3		2,33	100g	Labrus sp.	Post-temporal		D	1	0,01	6,72							
	4	TR0				X3		2	100g	Labrus sp.	Vc			1	0,01	2,35	2,04	2,64					
	4	TR0				X3		6,14		Mugil sp.	Vp	8-10		1	0,26				15,45				
	4	TR0				X3		6,14		Pagellus acarne	Vp	3		1	0,13	4,68	5,37	8,44					
	4	TR0				X3		2,33	100g	Spondyliosoma cantharus	Vc	1		1	0,02	2,29	2,50	3,07					
	4	TR0				X3		2	100g	Spondyliosoma cantharus	Vc			1	0,02	4,08	3,97						
	4	TR0				X1		2,33	100g	Anguilla anguilla	Vc			1	0,01	1,93	1,49	2,75					
	4	TR0				X1		2,33	100g	Anguilla anguilla	Vc			1	0,01					3,47			
	4	TR0				X1		2,33	100g	Dicentrachus labrax	articulaire		G	1	0,02					4,96			
	4	TR0				X1		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Maxillaire		G	1	0,04								
	4	TR0				X1		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Operculaire		D	1	0,02					5,02			
	4	TR0				X1		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Vc	22		1	0,04	4,43	4,44	6,41					
	4	TR0				X1		2,33	100g	Gaidrosparus sp.	Palatin		D	1	0,01					6,38			
	4	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	arc branchial			1	0,01								
	4	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			72	0,49								
	4	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	Basiptérygium			1	0,03								
	4	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	Dent molariforme			1	0,02								
	4	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	Ecaille			68	0,21								
	4	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	indéterminé			178	1,43								
	4	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	os neurocrâne			1	0,02								
	4	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	Vertèbre			14	0,19								
	4	TR0				X1		2,33	100g	Pagellus acarne	Vp	10		1	0,03	2,82	2,68	4,90					
	4	TR0				X1		2,33	100g	Pagellus acarne	Vp	7-8		1	0,03	2,79	3,08	4,07					
	4	TR0				X1		2,33	100g	Sparidae	Vertèbre			2	0,04								
	4	TR0				X1		2,33	100g	Spondyliosoma cantharus	Palatin		D	1	0,02				7,21				
	4	TR0				X1		2,33	100g	Spondyliosoma cantharus	Vp	10		1	0,01	2,72	2,45	3,35					
	4	TR0				H3		2,33	100g	Anguilla anguilla	Vc			1	0,01	1,50	1,39	2,17					
	4	TR0				H3		2,33	100g	Anguilla anguilla	Vc			1	0,01	1,73	1,58	2,36					
	4	TR0				H3		4	1kg	capriné	Vertèbre			1	1,98								
	4	TR0				H3		4	1kg	Conger conger	Prémaxillaire		D	1	0,03				3,97				
	4	TR0				H3		2,33	100g	Conger conger	Vc			1	0,01	2,72	2,66	3,34					
	4	TR0				H3		2,33	100g	Conger conger	Vp			1	0,14				6,72				
	4	TR0				H3		2,33	100g	Dicentrachus labrax	Basioccipital			1	0,06	7,01	6,28						
	4	TR0				H3		2,33	100g	Gaidrosparus sp.	Vc			1	0,01	2,02	2,02	2,85					
	4	TR0				H3		2,33	100g	Gaidrosparus sp.	Vp	2		1	0,02	2,96	3,22	2,57					
	4	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			12	0,84								
	4	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			82	0,87								
	4	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	Ecaille			47	0,31								

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passé	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
	4	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	Ecaille			98	0,31						
	4	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	indéterminé			56	3,03						
	4	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	indéterminé			126	1,73						
	4	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	os neurocrâne			4	0,16						
	4	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	Vertèbre			6	0,08						
	4	TR0				H3		4	1kg	Labrus bergylta	Phi			1	0,45	20,16					
	4	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	articulaire		D	1					4,63		
	4	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Hyomandibulaire		G	1	1,97	21,89	10,79				
	4	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Operculaire		D	1	0,03				4,37		
	4	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Phs		D	1		11,28	9,30				
	4	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Parasphénoïde			1							
	4	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	UroHyal			1	0,06						
	4	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Vc			1	0,03	4,07	4,16	4,92			
	4	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Vc			1	0,04	4,28	4,10	4,53			
	4	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Vc			1	0,02	2,75	2,59	3,14			
	4	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			4							
	4	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Vp			1	0,01	3,05	2,66	1,82			
	4	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	12-15		1		5,31	5,75	5,69			
	4	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Vp	3		1	0,07	4,57	4,52	3,78			
	4	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	3		1		5,84	4,97	3,66			
	4	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	5		1		5,54	4,36	3,49			
	4	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Vp	5-10		1	0,01						2,48
	4	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	6-12		1		4,35	6,16	5,23			
	4	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	6-12		1		6,71	7,10	5,99			
	4	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	6-12		1		6,99	6,61	5,08			
	4	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Vp	7-8		1	0,04	3,63	3,44	3,81			
	4	TR0				H3		4	1kg	Merlangius merlangus	Vp	10-20		1	0,22	5,47	5,32	5,87			
	4	TR0				H3		2,33	100g	Mugil sp.	Vp	2		1	0,01	2,27	1,98	2,99			
	4	TR0				H3		2,33	100g	Sparus aurata	Vp	1		1	0,02	3,34	2,82				
	4	TR0				H3		4	1kg	Sparus aurata	Vp	6-7		1	0,40	9,67	8,39	13,16			
	4	TR0				H3		2,33	100g	Spondyliosoma cantharus	Vc	2-3		1	0,03	4,09	3,93	5,76			
	4	TR0				H3		2,33	100g	Spondyliosoma cantharus	Vp	1		1	0,02	2,54	2,20	2,77			
	4	TR0				H3		2,33	100g	Spondyliosoma cantharus	Vp	10-11		1	0,02	3,25	2,90	5,41			
	4	TR0				H3		2,33	100g	Spondyliosoma cantharus	Vp	12		1	0,02	3,37	3,11	5,22			
	4	TR0				H3		2,33	100g	vive?	Vp			1	0,01	1,29	1,26	2,03			
	4	TR0				H3		2,33	100g	vive?	Vp			1	0,01	1,14	1,53	1,71			
	5	TR0				X1		2,33	100g	Belone belone	Vc			1	0,01	3,12	3,14	3,88			
	5	TR0				X1		2,33	100g	Belone belone	Vc			1	0,01	3,09		3,87			
	5	TR0				X1		2,33	100g	Belone belone	Vp			1	0,01	2,34	2,18	3,09			
	5	TR0				X1		2,33	100g	Conger conger	Basioccipital			1	0,02	2,72	3,19				
	5	TR0				X1		2,33	100g	Conger conger	Vc			1	0,01	3,06		2,80			
	5	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			70	0,56						
	5	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	Basiptérygium			1	0,04						
	5	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	Dent molariforme			1	0,01						
	5	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	Ecaille			39	0,13						
	5	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	indéterminé			95	1,01						
	5	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	os neurocrâne			2	0,07						

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passé	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque	
	5	TR0				X1		2,33	100g	Indéterminé	Vertèbre			9	0,13							
	5	TR0				X1		2,33	100g	Pagellus acarne	Vc	14		1	0,02	3,42	3,14	6,16				
	5	TR0				X1		2,33	100g	Pagellus acarne	Vc	15		1	0,02	3,12	2,34	4,89				
	5	TR0				X1		2,33	100g	Pagellus acarne	Vp	10		1	0,01	2,74	2,73	5,33				
	5	TR0				X1		2,33	100g	Sparidae	Scapula			1	0,02							
	5	TR0				X1		2,33	100g	Sparidae	Vertèbre			2	0,06							
	5	TR0				H3		4	1kg	Boeuf	Radius		G	1	14,00							
	5	TR0				H3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Vc	16		1	0,46	9,55	10,63	14,12				
	5	TR0				H3		2,33	100g	Gaidrosparus sp.	Vc			1	0,01	1,98	1,98	2,72				
	5	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	arc branchial			1	0,03							
	5	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			13	0,70							
	5	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			89	0,90							
	5	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	Ecaille			40	0,25							
	5	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	Ecaille			115	0,30							
	5	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	indéterminé			26	1,03							
	5	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	indéterminé			145	1,83							
	5	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	os neurocrâne			1	0,03							
	5	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	os neurocrâne			4	0,27							
	5	TR0				H3		2,33	100g	Indéterminé	Vertèbre			7	0,09							
	5	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	articulaire		D	1		18,34			4,54			
	5	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	articulaire		G	1					5,10			
	5	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Ceratohyal		G	1								
	5	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Epihyal		D	1	0,02							
	5	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Epihyal		G	1	0,03							
	5	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Phi			1								
	5	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Phs		D	1		10,27						
	5	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Phs		D	1		6,81						
	5	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Prémaxillaire		D	1	0,13				5,11			
	5	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Parasphénoïde			1	0,02							
	5	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Post-temporal		D	1	2,53	17,23						
	5	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Post-temporal		D	1		13,71						
	5	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Vc			1	0,05	4,21	4,01	4,66				
	5	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Vc			1	0,01				4,18			
	5	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			2								
	5	TR0				H3		2,33	100g	Labrus sp.	Vomer			1	0,01	7,51	3,89					
	5	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	1		1		4,87	4,89	3,52				
	5	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	5-12		1		6,49	8,04	6,66				
	5	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	5-12		1		6,17	7,09	6,67				
	5	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	5-12		1		6,18	6,51	6,22				
	5	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	5-12		1		5,15	4,32	4,12				
	5	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	5-12		1		5,38	6,21	5,46				
	5	TR0				H3		4	1kg	Mammifère	indéterminé			3	0,60							
	5	TR0				H3		4	1kg	Merlangius merlangus	articulaire		G	1	0,25				4,01	6,99		
	5	TR0				H3		4	1kg	Merlangius merlangus	Ceratohyal		D	1								
	5	TR0				H3		4	1kg	Pagellus acarne	Vc	1		1	0,02	2,83	2,40	4,67				
	5	TR0				H3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	dentaire		D	1								
	5	TR0				H3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Palatin		D	1	0,19	13,30						

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passé	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
	5	TR0				H3		2,33	100g	Spondyliosoma cantharus	Vc	2		1	0,03	3,77	3,38	5,60			
	5	TR0				H3		2,33	100g	Spondyliosoma cantharus	Vc	3		1	0,03	3,81	3,66	6,09			
	5	TR0				H3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Vp	10		1		6,86	6,86	10,05			
	5	TR0				H3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Vp	8		1	0,36	5,83	6,80	9,31			
	6	TR0				X3		6,14		Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			13	0,30						
	6	TR0				X3		6,14		Indéterminé	Ecaille			3	0,01						
	6	TR0				X3		6,14		Indéterminé	indéterminé			12	0,52						
	6	TR0				X3		6,14		Indéterminé	Sous operculaire			1	0,01						
	6	TR0				X3		6,14		Pagellus acarne	Hyomandibulaire		G	1	0,04						
	6	TR0				H3		4	1kg	Conger conger	articulaire		D	1			7,60				
	6	TR0				H3		4	1kg	Conger conger	Vp	20-50		1	0,04	3,75	5,04	4,30			
	6	TR0				H3		4	1kg	Conger conger	Vp			1	0,17	3,70	4,61	3,83			
	6	TR0				H3		4	1kg	Conger conger	Vp			1		2,90	2,87	2,76			
	6	TR0				H3		4	1kg	Conger conger	Vp			1		2,93	3,50	3,06			
	6	TR0				H3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Vc	3		1		6,75	7,68	9,67			
	6	TR0				H3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Vp	10		1	0,37	6,33	6,83	10,39			
	6	TR0				H3		4	1kg	Gaidrosparus sp.	Vp	15-20		1	0,02	3,24	3,25	3,81			
	6	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	arc branchial			3	0,13						
	6	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			17	0,42						
	6	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			22	1,22						
	6	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	Ecaille			32	0,25						
	6	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	Ecaille			57	0,39						
	6	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	indéterminé			40	1,24						
	6	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	indéterminé			52	2,67						
	6	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	os neurocrâne			1	0,29						
	6	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	Phi			1	0,02						
	6	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	Vertèbre			1	0,11						
	6	TR0				H3		4	1kg	Ind mammifère	indéterminé			14	5,53						
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus bergylta	Phi			1	0,56	24,87					
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus bergylta	Phi			1	0,07						
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Ang			1							
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Urophore			1		4,35	3,91				
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	articulaire		G	1		7,80					
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Carré		G	1				5,73			
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Ceratohyal		D	1							
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Ceratohyal		G	1							
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Epihyal		G	1							
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Operculaire		D	1	4,82			6,79			
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Operculaire		G	1				5,84			
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Palatin			1							
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Prémaxillaire		D	1							
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Post-temporal		D	1		15,56					
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Post-temporal		G	1		17,21					
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	tabulaire			1							
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			3							
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			6							
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vomer			1	0,68		16,30				

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passe	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vomer			1	1,86		12,87				
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	1		1		5,42	5,16	3,84			
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	1		1		7,82	8,14	4,65			
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	14-15		1		2,29	2,36	2,45			
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	14-15		1		5,84	6,63	6,08			
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	2		1		7,89	7,78	4,14			
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	3		1		5,11	4,67	3,11			
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	4		1		6,15	6,03	3,63			
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	4		1		4,84	4,24	3,23			
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	4		1		5,76	5,93	4,00			
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	5		1		6,71	6,10	4,81			
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	5-15		1		5,50	5,79	5,15			
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	5-15		1		5,80	6,92	6,26			
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	5-15		1		5,16	5,41	5,02			
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	6-15		1		6,31	7,35	6,21			
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	6-15		1		5,89	6,64	6,35			
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	6-15		1		3,51	3,48	3,90			
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	6-15		1		7,35	7,78	6,67			
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	6-15		1		6,34	7,23	6,11			
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	6-15		1		6,36	7,13	6,21			
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	6-15		1		4,53	4,76	4,68			
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	6-15		1		5,26	4,88	4,60			
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	6-15		1		4,66	4,55	4,83			
	6	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	6-15		1		4,36	4,74	4,77			
	6	TR0				H3		4	1kg	Mammifère	indéterminé			1	0,65						
	6	TR0				H3		4	1kg	Merlangius merlangus	Carré		G	1	0,71				7,01		
	6	TR0				H3		4	1kg	Merlangius merlangus	Ceratohyal		G	1							
	6	TR0				H3		4	1kg	Merlangius merlangus	Maxillaire		G	1			5,85	4,93			
	6	TR0				H3		4	1kg	Merlangius merlangus	Vc			1							
	6	TR0				H3		4	1kg	Merlangius merlangus	Vc			4							
	6	TR0				H3		4	1kg	Merlangius merlangus	Vp	10-20		1	0,17	5,47	5,37	5,78			
	6	TR0				H3		4	1kg	Pagellus acarne	dentaire		D	1					4,98		
	6	TR0				H3		4	1kg	Pagellus acarne	Hyomandibulaire		D	1			6,73				
	6	TR0				H3		4	1kg	Pagellus acarne	Prémaxillaire		G	1	0,28				4,45		
	6	TR0				H3		4	1kg	Pagellus acarne	Prémaxillaire		G	1	0,20				3,67		
	6	TR0				H3		4	1kg	Pagellus acarne	Vc	12		1		2,83	3,31	4,59			
	6	TR0				H3		4	1kg	Pagellus acarne	Vc	12-13		1		2,73	2,63	4,22			
	6	TR0				H3		4	1kg	Pagrus pagrus	Vp	2		1	2,68	17,26	20,05	12,52			
	6	TR0				H3		4	1kg	Sparidae	Préoperculaire			2	0,24						
	6	TR0				H3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	dentaire		D	1	0,37		5,52				
	6	TR0				H3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Palatin		G	1		14,13					
	6	TR0				H3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Vc	1		1		4,85	4,49	7,27			
	6	TR0				H3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Vc	3		1		7,58	7,69	10,03			
	6	TR0				H3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Vp	10-12		1	0,74	8,13	8,06	12,13			
	6	TR0				H3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Vp	10-12		1		6,57	6,73	10,05			
	7	TR0				X3		6,14		Dicentrachus labrax	Carré		D	1	0,02	10,02	5,75	2,61			
	7	TR0				X3		6,14		Indéterminé	Urophore			1	0,06						

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passé	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
	7	TR0				X3		6,14		Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			17	0,52						
	7	TR0				X3		6,14		Indéterminé	Ecaille			2	0,02						
	7	TR0				X3		6,14		Indéterminé	indéterminé			11	0,47						
	7	TR0				X3		6,14		Spondyliosoma cantharus	EctoPt		G	1	0,02	15,51					
	7	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			1	0,01						
	7	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	Ecaille			2	0,01						
	7	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	indéterminé			1	0,05						
	7	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Parasphénoïde			1							
	7	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	supraCleithrum			1							
	7	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1							
	7	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	2		1	1,39	9,16	9,41	5,55			
	7	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	5-10		1		5,70	6,68	6,39			
	8	TR0				X3		6,14		Dicentrachus labrax	dentaire		G	1	0,20			5,59			
	8	TR0				X3		6,14		Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			5	0,19						
	8	TR0				X3		6,14		Indéterminé	Ecaille			3	0,10						
	8	TR0				X3		6,14		Indéterminé	indéterminé			21	0,73						
	8	TR0				X3		6,14		Indéterminé	os neurocrâne			2	0,18						
	8	TR0				X3		6,14		Indéterminé	Vertèbre			2	0,12						
	9	TR0				X3		6,14		Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			28	0,46						
	9	TR0				X3		6,14		Indéterminé	Ecaille			3	0,02						
	9	TR0				X3		6,14		Indéterminé	indéterminé			50	1,26						
	9	TR0				X3		6,14		Indéterminé	os neurocrâne			3	0,45						
	9	TR0				X3		6,14		Indéterminé	Vertèbre			3	0,11						
	9	TR0				X3		6,14		Labrus sp.	Vp	10-12		1	0,07	4,61	5,17	5,09			
	9	TR0				X3		6,14		Mugil sp.	articulaire		G	1	0,11	16,87					
	9	TR0				X3		6,14		Mugil sp.	Hyomandibulaire		D	1	0,07						
	9	TR0				X3		6,14		Pagellus acarne	Prémaxillaire		G	1	0,31				6,75		
	9	TR0				X3		6,14		Pagellus acarne	Vc	5-8		1	0,03	3,10	2,87	4,44			
	9	TR0				X3		6,14		Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,05	8,69	5,55				
	9	TR0				X3		6,14		Sparus aurata	Vp	1		1	1,06	13,17	11,17	9,79			
	9	TR0				H3		4	1kg	Conger conger	dentaire		D	1	0,56						
	9	TR0				H3		4	1kg	Conger conger	Vp	20-50		1	0,29				7,36		
	9	TR0				H3		4	1kg	Conger conger	Vp	20-50		1	0,02	3,09	3,11	3,13			
	9	TR0				H3		4	1kg	Conger conger	Vp	5-20		1	0,14	7,89		4,55			
	9	TR0				H3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Basioccipital			1	0,12	6,52	7,31				
	9	TR0				H3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Hyomandibulaire		D	1	0,14						
	9	TR0				H3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Operculaire		D	1	0,08				6,34		
	9	TR0				H3		4	1kg	Dicentrachus labrax	Vc	14		1	0,32	7,22	8,65	10,35			
	9	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	arc branchial			7	0,18						
	9	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			257	5,86						
	9	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	Ecaille			209	1,32						
	9	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	indéterminé			270	7,75						
	9	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	os neurocrâne			21	1,05						
	9	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	os a dent			1	0,07						
	9	TR0				H3		4	1kg	Indéterminé	Vertèbre			8	0,26						
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Ang		D	1	0,21						
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	articulaire		D	1	0,34				7,88		

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passé	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	articulaire		D	1	0,08			4,41			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Carré		D	1	0,06						
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Carré		D	1	0,50	21,32		9,44			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Carré		D	1	0,19	15,61		6,65			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Carré		D	1	0,19	13,88	12,59	6,37			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Carré		G	1	0,25	16,65	14,01	7,10			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Ceratohyal		D	1	0,16						
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Ceratohyal		G	1	0,23						
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Ceratohyal		G	1	0,09						
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Ceratohyal		G	1	0,16						
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Ceratohyal		G	1	0,05						
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Cleithrum		D	1	0,11						
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Hyomandibulaire		G	1	0,12	21,19	10,15				
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	HypoHyal			3	0,13						
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Maxillaire		D	1	0,06		8,47				
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Operculaire		D	1	0,24			5,55			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Operculaire		D	1	0,12			4,35			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Operculaire		D	1	0,01			3,88			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Phi			1	0,35	20,95					
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Phi			1	0,31	27,22		4,87			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Phs		G	2	0,10						
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Prémaxillaire		D	1	0,30						
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Prémaxillaire		D	1	0,08						
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Prémaxillaire		D	1	0,09		20,45				
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Prémaxillaire		G	1	0,29		27,25				
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Préoperculaire		G	1	0,32						
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Parasphénoïde			1	0,18						
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Post-temporal		D	1	0,29		11,50				
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Post-temporal			1	0,20	17,35	8,37				
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	supraCleithrum		G	1	0,06						
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	tabulaire		D	1	0,06						
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	tabulaire		G	1	0,03						
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	UroHyal			1	0,07						
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc	32		1	0,06	6,09	6,27	5,61			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1	0,14	5,70	5,39	6,11			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1	0,40	7,57	7,83	7,43			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1	0,47	7,83	9,09	7,71			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1	0,19	6,27	6,60	6,38			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1	0,28	7,30	7,78	7,33			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1	0,07	4,33	4,17	4,73			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1	0,28	6,13	6,64	6,44			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1	0,02	2,66	2,70	3,22			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1	0,03	3,76	3,47	4,09			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1	0,06	4,15	4,34	4,75			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1	0,47	7,89	9,01	7,67			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1	0,19	6,26	6,73	6,57			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1	0,41	7,67	7,80	7,36			

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passé	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1	0,10	5,36	5,60	5,33			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1	0,07	4,37	4,56	4,92			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1	0,05	3,76	3,86	4,16			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1	0,10	4,52	4,63	5,17			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1	0,04	3,65	3,48	4,47			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1	0,06	4,31	4,31	4,44			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1	0,05	4,32	4,21	4,93			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1	0,02	3,75	3,43	4,04			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1	0,02	2,93	2,73	2,97			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1	0,02	3,58	3,25	3,61			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vc			1	0,02	3,89	3,55	3,52			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vomer			1	0,02	11,67	5,07				
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	1		1	0,12	6,16	5,69	3,88			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	13-14		1	0,31	6,20	7,60	6,67			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	13-14		1	0,17	5,80	7,09	5,13			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	13-14		1	0,13	5,37	5,62	5,68			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	13-14		1	0,08	3,61	3,75	4,07			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	13-14		1	0,02	3,21	3,12	3,66			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	15-16		1	0,22	6,38	7,63	6,51			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	15-16		1	0,25	6,74	7,02	6,66			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	15-16		1	0,22	6,83	7,07	6,68			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	15-16		1	0,02	3,79	4,12				
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	17-18		1	0,08	4,24	4,87	4,76			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	17-18		1	0,02	3,20	4,06	4,06			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	17-18		1	0,01	2,48	2,57	2,68			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	17-18		1	0,01	2,29	2,34	2,59			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	2		1	0,26	8,48	7,75	4,61			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	2		1	0,08	4,95	4,97	3,14			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	2		1	0,17	6,81	7,06	4,01			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	3		1	0,05	4,15	3,82	3,21			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	3		1	0,01	2,75	2,78	2,49			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	4		1	0,15	8,40		5,63			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	4		1	0,28	8,28	8,04	5,87			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	5-7		1	0,08	4,96	4,32	3,78			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	5-7		1	0,15	5,70	6,29	5,55			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	5-7		1	0,13	5,24	6,18	5,55			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	5-7		1	0,15	7,50	6,25	4,17			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	8-10		1	0,10	5,84	5,42	4,42			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	8-12		1	0,48	7,94	10,13	8,07			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	8-12		1	0,14	6,45	7,05	6,13			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	8-12		1	0,27	9,02	7,64	5,96			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	8-12		1	0,50	10,80	9,67	7,38			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	8-12		1	0,08	4,69	5,01	5,01			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	8-12		1	0,58	11,05	9,04	7,13			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	8-12		1	0,23	8,14	7,45	5,81			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	8-12		1	0,12	4,88	4,55	4,62			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	8-12		1	0,05	4,45	4,73	4,59			

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passé	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	8-12		1	0,05	3,81	3,94	4,29			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	8-12		1	0,04	3,79	3,77	3,95			
	9	TR0				H3		4	1kg	Labrus sp.	Vp	8-12		1	0,01	2,43	2,34	2,60			
	9	TR0				H3		4	1kg	Merlangius merlangus	Vc			1	0,01	1,87	2,05	2,84			
	9	TR0				H3		4	1kg	Merlangius merlangus	Vc			1	0,08	3,86	3,81	4,28			
	9	TR0				H3		4	1kg	Merlangius merlangus	Vp	1		1	0,05	3,27	3,86	2,43			
	9	TR0				H3		4	1kg	Mulus surmulus	Vp			1	0,03	3,22	2,40	3,85			
	9	TR0				H3		4	1kg	Mulus surmulus	Vp			1	0,01	2,69	2,53	2,32			
	9	TR0				H3		4	1kg	Pollachius pollachus	Carré		D	1	0,06						4,45
	9	TR0				H3		4	1kg	Pollachius pollachus	Carré		D	1	0,08	16,02					4,76
	9	TR0				H3		4	1kg	Pollachius pollachus	Ceratohyal		G	1	0,08						
	9	TR0				H3		4	1kg	Pollachius pollachus	dentaire		D	1	0,10						
	9	TR0				H3		4	1kg	Pollachius pollachus	dentaire		D	1	0,02						
	9	TR0				H3		4	1kg	Pollachius pollachus	EctoPt		D	1	0,10		11,89				
	9	TR0				H3		4	1kg	Pollachius pollachus	Palatin		D	1	0,21	30,25	16,67				
	9	TR0				H3		4	1kg	Pollachius pollachus	Vc	25-30		1	0,42	9,57	10,08	8,52			
	9	TR0				H3		4	1kg	Pollachius pollachus	Vc	3035		1	0,10	5,53	5,68	6,27			
	9	TR0				H3		4	1kg	Pollachius pollachus	Vomer			1	0,05	11,19	7,35				
	9	TR0				H3		4	1kg	Pollachius pollachus	Vp	15-20		1	0,02	3,30	3,44	3,44			
	9	TR0				H3		4	1kg	Pollachius pollachus	Vp	15-20		1	0,10	5,45	5,24	5,90			
	9	TR0				H3		4	1kg	Pollachius pollachus	Vp	15-20		1	0,07	5,54	5,58	4,79			
	9	TR0				H3		4	1kg	Pollachius pollachus	Vp	3		1	0,12	5,76	5,96	3,94			
	9	TR0				H3		4	1kg	Pollachius pollachus	Vp	4		1	0,09	5,04	5,70	3,22			
	9	TR0				H3		4	1kg	Sparidae	Vp			1	0,06						
	9	TR0				H3		4	1kg	Sparus aurata	Cleithrum		G	1	0,17						
	9	TR0				H3		4	1kg	Sparus aurata	dentaire		D	1	0,29		12,64				
	9	TR0				H3		4	1kg	Sparus aurata	Vc	4		1	0,37	7,07	7,08	10,75			
	9	TR0				H3		4	1kg	Sparus aurata	Vp	3		1	0,18	7,15	6,92	8,94			
	9	TR0				H3		4	1kg	Sparus aurata	Vp	6		1	0,31	7,32	7,07	11,42			
	9	TR0				H3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Vp	12		1	0,03	3,10	2,83	5,14			
	9	TR0				H3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Vp	15-18		1	0,02	2,97	2,78	4,73			
	9	TR0				H3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Vp	15-18		1	0,01	2,58	2,62	4,09			
	9	TR0				H3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Vp	19-20		1	0,03	3,30	3,55	4,86			
	9	TR0				H3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Vp	19-20		1	0,02	2,64	2,80	4,09			
	9	TR0				H3		4	1kg	Spondyliosoma cantharus	Vp	3		1	0,02	3,06	3,11	3,91			
	-	TR0				X3		6,14		Conger conger	Vp	20-50		1	0,41	8,53	9,50	6,74			
	-	TR0				X3		6,14		Conger conger	Vp	20-50		1	0,14			5,62			
	-	TR0				X3		6,14		Conger conger	Vp	5-20		1	0,10	5,25	6,07	4,60			
	-	TR0				X3		6,14		Dicentrachus labrax	Urophore			1	0,04	4,23	3,94				
	-	TR0				X3		6,14		Dicentrachus labrax	Ceratohyal		D	1	0,13	13,76					
	-	TR0				X3		6,14		Dicentrachus labrax	Vc	24		1	0,13	5,83	4,68	7,74			
	-	TR0				X3		6,14		Dicentrachus labrax	Vc			1	0,36	8,24		10,94			
	-	TR0				X3		6,14		Dicentrachus labrax	Vc			1	0,05	4,25	4,07	6,86			
	-	TR0				X3		6,14		Dicentrachus labrax	Vc			1	0,11						
	-	TR0				X3		6,14		Dicentrachus labrax	Vp	3		1	0,36	8,79	9,14	10,34			
	-	TR0				X3		6,14		Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			15	0,87						
	-	TR0				X3		6,14		Indéterminé	indéterminé			2	0,12						

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passé	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
-	-	TR0				X3		6,14		Indéterminé	os neurocrâne			3	0,60						
-	-	TR0				X3		6,14		Indéterminé	Vertèbre			4	0,46						
-	-	TR0				X3		6,14		Labrus sp.	Vc			1	0,06	4,12	4,21	4,72			
-	-	TR0				X3		6,14		Mugil sp.	Vc	24		1	0,28	8,80	7,95	11,01			
-	-	TR0				X3		6,14		Mugil sp.	Vc			1	0,81	9,70	10,87	14,56			
-	-	TR0				X3		6,14		Mugil sp.	Vc			1	0,40	9,72	10,34	11,84			
-	-	TR0				X3		6,14		Mugil sp.	Vc			1	0,21			10,93			
-	-	TR0				X3		6,14		Mugil sp.	Vp	12		1	0,29	8,03	8,73	11,87			
-	-	TR0				X3		6,14		Mugil sp.	Vp	3		1	0,32	8,91	8,64	12,41			
-	-	TR0				X3		6,14		Pleuronectidae	Vc			1	0,15	5,75	6,17	6,33			
-	-	TR0				X3		6,14		Sparus aurata	Ang			1	0,12						
-	-	TR0				X3		6,14		Sparus aurata	Basioccipital			1	0,40	10,87	10,85				
-	-	TR0				X3		6,14		Sparus aurata	Vc	13		1	0,53	9,04	8,55	12,67			
-	-	TR0				X3		6,14		Sparus aurata	Vc	15		1	0,75	9,30	9,67	15,27			
-	-	TR0				X3		6,14		Sparus aurata	Vp	1		1	0,13	6,28	5,70	5,15			
-	-	TR0				X3		6,14		Sparus aurata	Vp	2		1	0,84	12,92	12,14	10,19			
-	-	TR0				X3		6,14		Spondyliosoma cantharus	dentaire		G	1	0,25	20,41		5,41			
-	-	TR0				X1		6,14		Dicentrachus labrax	articulaire		D	1	0,10			6,81			
-	-	TR0				X1		6,14		Dicentrachus labrax	dentaire		D	1	0,39		6,89				
-	-	TR0				X1		6,14		Dicentrachus labrax	Maxillaire		G	1	0,13		5,95				
-	-	TR0				X1		6,14		Dicentrachus labrax	Prémaxillaire		D	1	0,08			8,01			
-	-	TR0				X1		6,14		Dicentrachus labrax	Vc	14-18		1	0,13	5,91	6,10	8,08			
-	-	TR0				X1		6,14		Dicentrachus labrax	Vc	14-18		1	0,16	6,10	6,18	8,45			
-	-	TR0				X1		6,14		Dicentrachus labrax	Vc	14-18		1	0,16	5,87	6,10	8,32			
-	-	TR0				X1		6,14		Dicentrachus labrax	Vc	19-20		1	0,11	5,20	4,10	7,54			
-	-	TR0				X1		6,14		Dicentrachus labrax	Vc	20-21		1	0,04	3,87	4,01	5,99			
-	-	TR0				X1		6,14		Dicentrachus labrax	Vp	2		1	0,20	5,95	6,23	7,11			
-	-	TR0				X1		6,14		Dicentrachus labrax	Vp	2		1	0,25	7,33	7,50	8,77			
-	-	TR0				X1		6,14		Dicentrachus labrax	Vp	3		1	0,22	6,30	6,79	7,76			
-	-	TR0				X1		6,14		Dicentrachus labrax	Vp	4		1	0,20	6,03	6,60	8,10			
-	-	TR0				X1		6,14		Dicentrachus labrax	Vp	4		1	0,16	6,03	5,86	7,63			
-	-	TR0				X1		6,14		Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			14	0,84						
-	-	TR0				X1		6,14		Indéterminé	indéterminé			5	0,91						
-	-	TR0				X1		6,14		Indéterminé	os neurocrâne			3	0,46						
-	-	TR0				X1		6,14		Mugil sp.	articulaire		D	1	0,21	21,96		3,99			
-	-	TR0				X1		6,14		Pagellus acarne	Vc	14-15		1	0,15	4,82	5,29	8,82			
-	-	TR0				X1		6,14		Pagellus acarne	Vc	15-18		1	0,07	5,05	5,72	8,63			
-	-	TR0				X1		6,14		Pagellus acarne	Vc	15-18		1		5,21		8,26			
-	-	TR0				X1		6,14		Pagellus acarne	Vc	15-18		1	0,07	4,26	4,38	8,10			
-	-	TR0				X1		6,14		Sparus aurata	Operculaire		G	1	0,37			6,79			
-	-	TR0				X1		6,14		Sparus aurata	Ptérotique		D	1	0,13						
-	-	TR0				X1		6,14		Sparus aurata	Vp	4		1	0,23	7,23	7,01	9,01			
-	-	TR0				X1		6,14		Spondyliosoma cantharus	Hyomandibulaire		G	1	0,11		11,82				
-	-	TR0				X1		6,14		Spondyliosoma cantharus	Vc	1		1	0,07	3,99	4,04	6,10			
-	-	TR0				H3		6,14		Anguilla anguilla	dentaire		D	1	0,04	14,78					
-	-	TR0				H3		6,14		Anguilla anguilla	Vc			1	0,03	3,59	3,31	4,60			
-	-	TR0				H3		6,14		Dicentrachus labrax	Maxillaire		D	1	0,04		4,54				

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passé	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
-	-	TR0				H3		6,14		Dicentrachus labrax	Vc	20-21		1	0,05	5,03		6,74			
-	-	TR0				H3		6,14		Dicentrachus labrax	Vp	12-13		1	0,08	5,52	5,96	8,34			
-	-	TR0				H3		6,14		Indéterminé	arc branchial			8	0,46						
-	-	TR0				H3		6,14		Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			52	3,82						
-	-	TR0				H3		6,14		Indéterminé	Ecaille			10	0,11						
-	-	TR0				H3		6,14		Indéterminé	indéterminé			59	3,35						
-	-	TR0				H3		6,14		Indéterminé	os neurocrâne			9	1,33						
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	articulaire		G	1	0,13	18,29		3,84			
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Carré		D	1	0,12			6,01			
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Carré		G	1	0,09	18,26		5,30			
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Carré		G	1	0,04	10,29		4,18			
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	dentaire		G	1	1,45	32,96	31,10				
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Hyomandibulaire		D	1	0,26						
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Maxillaire		D	1	0,07						
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Maxillaire		G	1	0,08						
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Phi			1	0,48	22,41					
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Phi			1	0,22	19,27					
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Phs		D	1	0,23						
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Prémaxillaire		G	1	0,31		37,53				
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Prémaxillaire		G	1	0,08		18,38				
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Parasphénoïde			1	0,25						
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Sous operculaire		D	1	0,18						
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	UroHyal			1	0,15						
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vc	35		1	0,03	4,16	3,58	3,85			
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vc			1	0,15	5,08	5,05	5,30			
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vc			1	0,14	5,30	5,22	5,81			
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vc			1	0,09	4,21	4,16	4,59			
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vc			1	0,13	4,73	4,87	5,29			
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vc			1	0,05	4,51	4,15	4,47			
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vc			1	0,04	3,63	3,93	3,80			
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vc			1	0,03	3,95	3,77	4,47			
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vc			1	0,03	3,20	3,11	3,59			
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vc			1	0,01	2,65	2,53	2,88			
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vomer			1	0,20		12,80				
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vomer			1	0,26		10,93				
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vomer			1	0,21	23,88					
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vomer			1	0,14		6,69				
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vp	1		1	0,96	11,53	10,94	7,94			
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vp	13-14		1	0,64	8,16	9,19	8,33			
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vp	13-14		1	0,69	8,69	10,23	8,09			
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vp	15-16		1	0,13	5,23	5,59	5,52			
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vp	15-16		1	0,43	5,91	6,99	6,80			
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vp	2		1	0,92	11,73	11,60	6,42			
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vp	4		1	0,78	11,36	10,76	6,97			
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vp	5		1	0,73	11,58	9,95	7,77			
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vp	6-8		1	0,57	9,31	9,94	7,97			
-	-	TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vp	6-8		1	0,29	8,64	6,36	5,43			

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passé	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
-	TR0					H3		6,14		Labrus sp.	Vp	9-12		1	0,35	6,63	7,60	6,71			
-	TR0					H3		6,14		Labrus sp.	Vp	9-12		1	0,30	6,79	7,58	6,45			
-	TR0					H3		6,14		Labrus sp.	Vp	9-12		1	0,12	4,56	4,82	5,02			
-	TR0					H3		6,14		Labrus sp.	Vp	9-12		1	0,42	6,88	8,00	7,16			
-	TR0					H3		6,14		Pollachius pollachus	dentaire		D	1	0,12						
-	TR0					H3		6,14		Pollachius pollachus	dentaire		G	1	0,29						
-	TR0					H3		6,14		Pollachius pollachus	Vc	40-45		1	0,02	3,28	3,52	3,78			
-	TR0					H3		6,14		Sparus aurata	Ang			1	0,10						
-	TR0					H3		6,14		Sparus aurata	Carré		D	1	1,06			9,87			
-	TR0					H3		6,14		Sparus aurata	Hyomandibulaire		G	1	0,73		21,19	11,25			
-	TR0					H3		6,14		Sparus aurata	Ptérotique		D	1	0,11						
-	TR0					H3		6,14		Sparus aurata	supraCleithrum		D	1	0,18						
-	TR0					H3		6,14		Sparus aurata	Vp	10		1	0,43	6,92	7,67	10,61			
-	TR0					H3		6,14		Sparus aurata	Vp	3		1	0,23		8,08	12,04			
-	TR0					H3		6,14		Sparus aurata	Vp	4		1	0,38	8,35	8,73	12,13			
-	TR0					H3		6,14		Sparus aurata	Vp	5		1	0,43	8,39	8,71	12,40			
-	TR0					H3		6,14		Sparus aurata	Vp	6		1	0,39	8,40	8,28	12,87			
-	TR0					H3		6,14		Sparus aurata	Vp	8		1	0,63	8,51	8,53	12,43			
-	TR0					H3		6,14		Spondyliosoma cantharus	dentaire		G	1	0,09		6,63				
-	TR0					H3		6,14		Spondyliosoma cantharus	Palatin		G	1	0,09	15,85					
-	TR0					H3		6,14		Spondyliosoma cantharus	Phs		D	1	0,07						
-	TR0					H3		6,14		Spondyliosoma cantharus	Prémaxillaire		G	1	0,21			4,70			
-	TR0					H3		6,14		Spondyliosoma cantharus	Vp	10		1	0,09	5,89		8,37			
	TR0					X3		2,33		Belone belone	Vp			1	0,02						
	TR0					X3		2,33		Clupeidae	Vp			1	0,01	2,34	2,88	2,60			
	TR0					X3		2,33		Conger conger	Vp	2-3		1	0,01	1,92	3,06	1,93			
	TR0					X3		2,33		Conger conger	Vp	20-50		1	0,04			5,13			
	TR0					X3		2,33		Conger conger	Vp	20-50		1	0,01	2,68	2,71	2,68			
	TR0					X3		2,33		Conger conger	Vp	20-50		1	0,01	2,81	4,11	3,55			
	TR0					X3		2,33		Conger conger	Vp	20-50		1	0,01			2,12			
	TR0					X3		2,33		Dicentrachus labrax	Urophore			1	0,02	4,09	3,99				
	TR0					X3		2,33		Dicentrachus labrax	Urophore			1	0,01	3,60	3,56				
	TR0					X3		2,33		Dicentrachus labrax	Carré			1	0,02			4,27			
	TR0					X3		2,33		Dicentrachus labrax	Pharyngien			1	0,16						
	TR0					X3		2,33		Dicentrachus labrax	Prémaxillaire		G	1	0,05						
	TR0					X3		2,33		Dicentrachus labrax	Préoperculaire		D	1	0,03						
	TR0					X3		2,33		Dicentrachus labrax	Parasphénoïde			1	0,04						
	TR0					X3		2,33		Dicentrachus labrax	UroHyal			1	0,08						
	TR0					X3		2,33		Dicentrachus labrax	Vc	2		1	0,06			7,66			
	TR0					X3		2,33		Dicentrachus labrax	Vomer			1	0,02						
	TR0					X3		2,33		Dicentrachus labrax	Vp	4		1	0,14	5,96		8,16			
	TR0					X3		6,14		Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			1	0,09						
	TR0					X3		2,33		Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			97	1,48						
	TR0					X3		6,14		Indéterminé	Basisphénoïde			1	0,08						
	TR0					X3		2,33		Indéterminé	Dent molariforme			2	0,05						
	TR0					X3		2,33		Indéterminé	Ecaille			66	0,25						
	TR0					X3		6,14		Indéterminé	indéterminé			4	0,30						

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passé	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque	
		TR0				X3		2,33		Indéterminé	indéterminé			266	4,30							
		TR0				X3		2,33		Indéterminé	os neurocrâne			5	0,18							
		TR0				X3		6,14		Indéterminé	Vertèbre			1	0,02							
		TR0				X3		2,33		Indéterminé	Vertèbre			24	0,57							
		TR0				X3		2,33		Labrus sp.	Carré		D	1	0,01				2,72			
		TR0				X3		2,33		Labrus sp.	dentaire		G	1	0,02							
		TR0				X3		2,33		Labrus sp.	Post-temporal		D	1	0,01	6,72						
		TR0				X3		2,33		Labrus sp.	Vc			1	0,02	3,10	2,78	3,23				
		TR0				X3		2,33		Labrus sp.	Vp	10		1	0,01	2,53	2,31	2,52				
		TR0				X3		2,33		Labrus sp.	Vp	2		1	0,03	4,05	3,96	3,13				
		TR0				X3		2,33		Mulus surmulus	Hyomandibulaire		D	1	0,02	11,17	5,35					
		TR0				X3		2,33		Mulus surmulus	Vp	12		1	0,01	2,80	2,80	4,46				
		TR0				X3		2,33		Sparidae	Vertèbre			2	0,07							
		TR0				X3		2,33		Sparus aurata	Dent molariforme			1	0,06	5,55	4,24					
		TR0				X3		6,14		Sparus aurata	Vc	2		1	0,26	6,13	5,41	8,12				
		TR0				X3		2,33		Spondyliosoma cantharus	Prémaxillaire		G	1	0,05				2,50			
		TR0				X3		2,33		Spondyliosoma cantharus	Vc	1		1	0,04	3,30	3,34	5,19				
		TR0				X3		2,33		Spondyliosoma cantharus	Vc	3		1	0,05	3,69	4,05	5,67				
		TR0				H3		6,14		Belone belone	Vp	2		1	0,04	3,59	3,53	4,34				
		TR0				H3		6,14		Conger conger	Basioccipital			1	0,07	7,26						
		TR0				H3		6,14		Dicentrachus labrax	Maxillaire		G	1	0,09		6,38					
		TR0				H3		6,14		Gaidrosparus sp.	Vc			3	0,02							
		TR0				H3		6,14		Indéterminé	Urophore			1	0,02	3,58	3,47					
		TR0				H3		6,14		Indéterminé	arc branchial			2	0,02							
		TR0				H3		6,14		Indéterminé	Axonoste-Lépidotriche			139	2,13							
		TR0				H3		6,14		Indéterminé	Dent molariforme			5	0,05							
		TR0				H3		6,14		Indéterminé	Ecaille			201	1,29							
		TR0				H3		6,14		Indéterminé	indéterminé			138	3,45							
		TR0				H3		6,14		Indéterminé	os neurocrâne			8	0,76							
		TR0				H3		6,14		Indéterminé	Vertèbre			14	0,57							
		TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Basioccipital			1	0,05	5,04	4,83					
		TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Carré		G	1	0,04		6,94	3,04				
		TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Carré		G	1	0,02			2,67				
		TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Ceratohyal		G	1	0,03							
		TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Epihyal		D	1	0,04							
		TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Operculaire		G	1	0,02				3,28			
		TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Palatin		D	1	0,08							
		TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Phi			1	0,08							
		TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Phs		G	1	0,07	6,79						
		TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Prémaxillaire		D	1	0,19							
		TR0				H3		6,14		Labrus sp.	supraCleithrum		D	1	0,03							
		TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Supra-occipital			1	0,06							
		TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vc	15-20		1	0,05	3,77	3,65	4,17				
		TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vc	15-20		1	0,06	3,87	3,87	4,19				
		TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vomer			1	0,07							
		TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vp	1		1	0,10	6,47	6,53	2,95				
		TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vp	12		1	0,05	3,33	3,65	3,78				

Caisse	Lot	Sondage	ISO	Carré	Ss-carré	US	Passe	Maille tamis	Poids (g)	Détermination	Anatomie	Rang	Lat/	NR	Poids (g)	M1	M2	M3	M4	M5	Remarque
		TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vp	3		1	0,13	5,97	6,14	5,38			
		TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vp	4		1	0,10	4,34	4,33	4,03			
		TR0				H3		6,14		Labrus sp.	Vp	5		1	0,31	6,29	7,39	6,55			
		TR0				H3		6,14		Mugil sp.	Vc	2		1	0,34	8,52	8,50	10,89			
		TR0				H3		6,14		Pagellus acarne	Vp	6-7		1	0,01	2,26	2,45	3,61			
		TR0				H3		6,14		Sparus aurata	Otolithe		G	1	0,18	12,89	6,84				
		TR0				H3		6,14		Sparus aurata	Vp	2		1	0,01	2,32	2,13	2,71			
		TR0				H3		6,14		Sparus aurata	Vp	6		1	0,60	8,75	8,36	12,48			
		TR0				H3		6,14		Spondyliosoma cantharus	Vc	1		1	0,04	4,19	3,90	6,05			
		TR0				H3		6,14		Spondyliosoma cantharus	Vc	2		1	0,02	3,28	2,87	5,08			
		TR0				H3		6,14		Spondyliosoma cantharus	Vp	10		1	0,06	4,45	4,09	6,85			
		TR0				H3		6,14		Spondyliosoma cantharus	Vp	11		1	0,05	4,04	3,56	6,28			

Annexe n° 6 – Lettres d'engagement

Archaeology South-East

The contracts division of the UCL Centre for Applied Archaeology

ASE

À Portslade, le jeudi 14 décembre 2023

Objet : Lettre d'engagement de participation aux analyses post-fouilles du site de Pors ar Puns sur l'île de Beniguet, Le Conquet (Finistère)

Madame, Monsieur,

Je, soussignée Elsa Neveu, m'engage à prendre part au projet du chantier de fouille-école du site de Pors ar Puns sur l'île de Beniguet, Le Conquet (Finistère) en réalisant l'analyse des carporestes (graines et fruits fossilisés) recueillis lors des précédentes campagnes de fouille.

L'objectif de cette étude est de caractériser les ressources végétales exploitées par les communautés de l'archipel de Molène au cours du Néolithique récent/final et de l'âge du Bronze. Cette analyse apportera des données originales et inédites sur les derniers chasseurs-cueilleurs et la mise en place des premières agricultures sur la façade atlantique. Elle apportera également des éléments de discussion sur l'économie de subsistance des habitants campaniformes de l'archipel de Molène.

Les échantillons prélevés lors des précédentes campagnes de fouilles ont été tamisés puis les refus de tamis ont été triés afin de récupérer les écofacts, dont les carporestes; leur identification ainsi que leur analyse sera menée à bien en 2024. Les données de cette étude carpologique seront discutées et intégrées dans le prochain rapport de fouille.

Je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.

Elsa Neveu

Carpologue, Archaeology South-East

Membre Associé du CReAAH

Campus Beaulieu, Bâtiment 25

Avenue du Général Leclerc – CS 74205

35042 Rennes Cedex

Porz-ar-Puñs , Beniguet, Le Conquet (29)

Lettre d'engagement

Je soussignée, Marylise Onfray, m'engage, sous réserve de l'obtention des 15 jours PAS demandés à l'Inrap lié au projet ANR GEOPRAS (P. Stephan Dir.), à participer aux recherches menées à Porz-ar-Puñs dans le cadre de l'opération de fouille programmée coordonnée par Yvan Paillet (UBO, UMR 6554) et Clément Nicolas (CNRS, UMR 8215) et faisant l'objet d'une autorisation triennale 2022-2024.

Ma contribution consistera en l'étude géoarchéologique de terrain sur l'amas coquillier et les niveaux d'occupation de ce site multi-stratifié ainsi que dans la poursuite des études micromorphologiques et biochimiques (échantillons 2022). Les lames minces sont d'ores et déjà disponibles.

Fait à Brest,

Le 19.12.2023,



Revue de presse



08/09/2023

Liens du web

Mercredi 30 août 2023

France 3 Bretagne

Fouilles archéologiques à Beniguet :

- Journal télévisé 12/13 (à partir de 7min30)
- Journal télévisé 19/20 (à partir de 16min25)

Vendredi 1er septembre 2023

Géo

Sur l'île de Béniguet, les archéologues fouillent les poubelles de l'âge du Bronze

Info reprise sur les sites : Sciences & Vie, Head Topics, Afropages, CultInfos.com, Mondial News, News Day FR, World News

Lundi 4 septembre 2023

France 3 Bretagne

Sur l'île de Beniguet, sur la trace de l'homme du néolithique à nos jours

Arte

Le journal du 02/09/2023
De 10:43 à 11:26

Mardi 5 septembre 2023

Le journal de Montréal

Des archéologues fouillent les poubelles de l'âge du Bronze sur une île française de l'Atlantique

Mercredi 6 septembre 2023

Tébéo

Actualité - Fouilles à Béniguet

Le Télégramme

© 2023 Le Télégramme (Bretagne). Tous droits réservés. Le présent document est protégé par les lois et conventions internationales sur le droit d'auteur et son utilisation est régie par ces lois et conventions.



Certificat émis le 29 août 2023 à UNIVERSITE-BRETAGNE-OCCIDENTALE à des fins de visualisation personnelle et temporaire.

news-20230829-TL-2x20x22658588094

Nom de la source

Le Télégramme (Bretagne)

Type de source

Presse • Journaux

Périodicité

Quotidien

Couverture géographique

Régionale

Provenance

Morlaix, Bretagne, France

Mardi 29 août 2023

Le Télégramme (Bretagne)

• p. 16MHN3

• 623 mots



Bretagne

Île-Molène Sur les traces des premiers îliens de Béniguet

Stéphane Jézéquel

Stéphane Jézéquel Comment vivait-on il y a 4 000 ans dans l'archipel de Molène ? Démarré il y a trois ans, un passionnant chantier de fouilles se poursuit sur l'île de Béniguet, pour lever peu à peu le mystère.

Il faut montrer patte blanche pour poser le pied sur la longue grève qui s'étend face au port du Conquet (29). À 15 minutes de trajet en semi-rigide, l'île Béniguet abrite une réserve naturelle inaccessible en période de nidification des oiseaux marins.

Obligation de rester sur l'estran et interdiction de poser le moindre orteil sur le contour herbeux de l'île, chasse gardée de la faune protégée !

Douze archéologues au travail

Près des habitations de l'ancienne ferme, une dizaine de personnes s'affaire à remplir des seaux de sable patiemment tamisés. À l'intérieur, des coquillages, des silex et des morceaux de céramique, empilés pendant des siècles, attestent une activité humaine.

La dune s'étagé à la manière d'un millefeuille. Au fil du temps, les restes déposés à même le sol ont été recouverts par le sable apporté par le vent et les couches qui ont composé la dune. Plus

on creuse, plus on découvre des fragments des occupations successives.

Autant de strates qui attestent les périodes de présence et d'abandon du site. Mais qu'est-ce qui poussait les populations terrestres à venir s'établir sur ces presque îles et îles du bout du monde ? « La pression démographique, la terre de bonne qualité, les algues, les coquillages, du poisson et des galets en abondance », résumait Yvan Pailler de l'UBO et Clément Nicolas du CNRS. « La mer se situait bien plus loin qu'aujourd'hui. Il y avait de l'espace, de bonnes terres à cultiver et de l'eau douce ou saumâtre en quantité en creusant peu profond. »

Silex et fragments de poterie

De ces restes d'activité humaine incroyablement bien conservés dans le sable, on peut tenter d'éclaircir les habitudes alimentaires, le type d'élevage et les outils les plus communément utilisés. Des silex (outils tranchants) et de nombreux fragments de poterie ont été

Plus d'un mètre sous la dune actuelle de l'île de Béniguet, les archéologues explorent les traces de vie d'il y a 4 000 ans.

. Photo S. J.

retrouvés sur le site de fouilles de Béniguet.

Des os de vaches, moutons, porcs, dents de phoques, os de bécasses et arêtes de poissons témoignent d'une certaine diversité alimentaire. « On sait que Béniguet a abrité jusqu'à 80 personnes à la fin du XIX^e siècle. Mais impossible d'évaluer sa population 4 000 ans en arrière ».

Encore deux étés à creuser

Ce site de fouille est pourtant unique dans l'ouest de l'Europe avec des strates d'occupation clairement identifiables. La tâche des douze chercheurs mobilisés n'est pourtant pas de tout repos. Il faut déblayer des centaines de kilos de sable tous les jours et se contenter du confort rudimentaire de l'ancienne ferme, délaissée après les années 50. Pas d'eau douce, pas d'électricité (un simple

groupe électrogène pour faire tourner les ordinateurs quelques heures par jour), une rare douche à main et une vie à la dure pendant les quatre semaines de fouilles estivales sur ce long cordon de lande et de galets.

Démarré il y a trois ans par des tranchées de sondage, le chantier se poursuit depuis deux étés dans un carré précis et devrait mobiliser chercheurs de l'UBO et du CNRS pendant au moins encore deux ans. Au-delà des lieux de sépulture largement étudiés, l'équipe lève progressivement le voile sur les modes de vie et l'habitat de la fin du néolithique.

Illustration(s) :

Photo Stéphane Jézéquel/Le Télégramme



© 2023 Ouest-France. Tous droits réservés.
Le présent document est protégé par les lois et conventions internationales sur le droit d'auteur et son utilisation est régie par ces lois et conventions.



Certificat émis le 12 septembre 2023 à UNIVERSITE-BRETAGNE-OCCIDENTALE à des fins de visualisation personnelle et temporaire.

news-20230911-OFW-3c7ee524-4650-11ee-b203-68eb03acac75

Nom de la source

Ouest-France (site web)

Lundi 11 septembre 2023

Type de source

Presse • Presse Web

Ouest-France (site web) • 706 mots

Périodicité

En continu

Couverture géographique

Régionale

Provenance

Rennes, Bretagne, France

EN IMAGES. L'île de Béniguet, un véritable « millefeuille archéologique » dans l'archipel de Molène

Eudeline BOISHULT.

La troisième campagne de fouilles archéologiques sur l'île de Béniguet (Finistère) s'est terminée le 31 août 2023. Les premières analyses ont permis de mettre au jour trois occupations pérennes sur l'île entre 2 500 avant J.-C. et 1 500 après J.-C.

« Il y a eu une dizaine d'occupations successives, dont trois pérennes, qui s'étalent de la fin de la préhistoire au début du Moyen Âge », affirme Yvan Pailler, archéologue à l'Université de Bretagne occidentale (UBO). Située dans l'archipel de Molène (Finistère), l'île de Béniguet fait l'objet de fouilles archéologiques depuis 2021. Pour cette troisième campagne, qui s'est déroulée du 1^{er} au 31 août 2023, dix bénévoles et deux encadrants ont creusé jusqu'à quatre mètres dans la dune. Grâce à l'étude des déchets récoltés, les archéologues peuvent comprendre les modes de vie des habitants de Béniguet, entre 2 500 avant J.-C. et 1 500 après J.-C.

Lire aussi : « Ce bûcher gaulois, c'était inespéré » : une découverte archéologique unique dans le Morbihan

Une centaine de seaux par jour

Pieds nus et truelle à la main, on reconnaît bien ici l'apparence des fouilleurs. Sur le site, chacun s'occupe d'une minuscule zone. « C'est divisé en une in-

finité de fois afin que tout mobilier archéologique soit spatialisé dans un quart de m² », précise Clément Nicolas, chercheur au CNRS (Centre national de recherche spatiale). Le travail est minutieux, il faut retirer 5 cm de sable pour remplir un seau et l'étiqueter pour indiquer quelle est la zone prélevée. « Ça nous permet de situer les objets et de voir s'il y a des aires d'activité précises », explique l'archéologue.

Les seaux sont ensuite envoyés au tamisage afin de séparer le sable des trouvailles. Une centaine de seaux environ passe entre les mains des participants tous les jours. Une fois cette étape complétée, les objets archéologiques sont déversés dans une caisse en bois et emmenés près de la grange, située au-dessus de la dune. Là, ils sont rangés dans des sacs plastiques en fonction de leur étiquette. Les analyses en laboratoire suivront plus tard.

Os de bœuf, débris de poterie et outils en silex

« Quand on a mis le premier coup de

Sur l'île de Béniguet (Finistère), les participants utilisent une truelle et une balayette pour extraire des couches de sable du site de fouilles archéologiques, lundi 28 août 2023.

GUILLAUME SALIGOT / OUEST-FRANCE

truelle, on s'est rendu compte que le site de Béniguet contenait plusieurs amas coquillés interstratifiés dans la dune. C'est comme un millefeuille archéologique », commente Yvan Pailler. Au fil des époques, les restes des occupations ont été recouverts par le sable apporté par le vent. La terre de l'île, neutre grâce à sa composition calcaire, a permis de les conserver dans un excellent état. « Les sites aussi bien conservés sont rarissimes en Bretagne », remarque le professeur d'université.

Les trouvailles sont majoritairement composées de restes culinaires : des ossements d'animaux (bœuf, mouton, porc...) et des coquillages (patelles, ormeaux, bigorneaux...). Les fouilleurs trouvent également des parures, des débris de poterie et des outils en silex.

« **Ce sont les déchets de l'époque ! Nos poubelles sont une richesse archéologique** », souligne Clément Nicolas.

Lire aussi : À bord d'un bateau océanographique, elle mène une étude de géo-archéologie

De bonnes conditions pour cultiver la terre

Ces restes permettent ainsi aux archéologues de comprendre les modes de vie des îliens. « **Ce sont surtout des éleveurs et des agriculteurs, car ça représente le plus gros de leur alimentation. Ils pêchent aussi puisque nous avons retrouvé des barrages dans les estrans** », éclaire le chercheur au CNRS. Il estime entre quelques dizaines et centaines le nombre de personnes ayant habité sur l'île.

Une légère croissance démographique sur le continent expliquerait ce mouvement de population à Béniguet. « **Les conditions climatiques et les terres sont favorables à l'agriculture. Les estrans sont larges et contiennent beaucoup d'algues et de faunes aquatiques** », ajoute Yvan Pailler. Les fouilles, financées notamment par l'Office français de la biodiversité et le ministère de la Culture, doivent se poursuivre sur encore deux ans.

Nom de la source	Dimanche 3 septembre 2023
Le Figaro (site web)	
Type de source	Le Figaro (site web) • 676 mots
Presse • Presse Web	
Périodicité	Culture
En continu	
Couverture géographique	
Nationale	
Provenance	
France	

Sur l'île de Béniguet les archéologues fouillent les poubelles de l'âge du Bronze

Figaro avec AFP

Sur la petite île du Finistère des recherches sont effectuées par une équipe de l'université de Bretagne occidentale sur des déchets ménagers datant du IIIe au Ier millénaire avant notre ère.

Sur la petite île bretonne de Béniguet, au large du Finistère, les archéologues espèrent faire parler des déchets ménagers piégés dans la dune depuis l'âge du Bronze. Un défi tant scientifique qu'humain. « On fait les poubelles des gens qui ont vécu là il y a 4.000 ans », explique Yvan Pailler, archéologue à l'Université de Bretagne occidentale (UBO), devant le chantier de fouilles. « Cela nous permettra d'analyser leur économie, comment ils vivaient, de savoir quelles espèces animales ils élevaient... »

Depuis 2021, une autorisation exceptionnelle de fouilles a été accordée sur cet îlot de 60 hectares de l'archipel de Molène, classé réserve naturelle depuis 1993 et donc interdit d'accès. Au bord de l'eau, sur un carré de quelques m² creusé dans la dune, étudiants et archéologues explorent un vaste amas coquillé, piégé par la dune pendant des millénaires, avant d'être mis à nu par une tempête en 2014. Le site contient plusieurs couches de débris, répartis en strates, dont les plus anciennes remontent au néolithique.

» LIRE AUSSI - Dans la Bretagne romaine en crise, découverte de vestiges humains décapités

Une histoire environnementale

L'espèce la plus répandue dans cet amas de débris ancestral est la patelle (ou bernique), ce fameux coquillage en forme de chapeau chinois. Ce petit gastéropode brouteur qui vit sur les estrans rocheux a été consommé par les îliens pendant des millénaires.

« On va pouvoir utiliser ces petites patelles comme archives climatiques et retracer l'histoire environnementale et climatique de la région », souligne Jean-François Cudennec, biologiste marin, qui a consacré sa thèse aux patelles retrouvées sur ce site.

En analysant les coquilles, il est en effet possible d'esquisser l'histoire des femmes et des hommes qui les ont ramassées. « On peut déterminer la température de l'eau juste avant la mort de l'animal », explique Jean-François Cudennec. « Cette information va nous donner la saison à laquelle ces gens allaient

pêcher la patelle ». Ce qui permet alors de connaître « la saisonnalité de l'occupation du site » car « si on a des patelles collectées toute l'année dans les amas, ça veut dire que les gens étaient là toute l'année », ajoute le chercheur.

Au fil des siècles, des périodes d'occupations pérennes ou épisodiques ont pu ainsi être identifiées. « On a à la fois des installations massives et pérennes et des petits instants de vie scellés par le massif dunaire », décrit Clément Nicolas, chercheur en archéologie au CNRS (Centre national de la recherche scientifique).

Spécialiste des sociétés de 3e et 2e millénaires avant notre ère, cet archéologue espère en apprendre plus sur le mode de vie des hommes du campaniforme, une culture alors répandue dans toute l'Europe, dont l'origine et la diffusion rapide restent débattues.

Des poubelles campaniformes

« On connaît cette culture surtout à travers les dolmens, les tombes », comme à Carnac (Morbihan), détaille Clément

Nicolas. « *Les habitats, on commence à les connaître. Et là, on a les poubelles campaniformes. C'est déjà en soi, une petite révolution à l'échelle de la Bretagne.* » +02:00

D'autant que la dune, riche en calcaire, conserve très bien les ossements, contrairement aux sols acides. « *Notre rêve, ça serait de trouver une sépulture* », ce qui permettrait de retracer l'origine de ces populations grâce à des analyses ADN, confie l'archéologue.

Les fouilles, financées notamment par l'Office français de la biodiversité (OFB) et l'UBO, pourraient ainsi se prolonger encore plusieurs années, malgré les conditions de vie spartiates sur l'île, sans eau ni électricité. « *C'est un retour aux sources, un challenge, un dépassement de soi* », sourit Éric Bouillé, 34 ans, ancien étudiant en archéologie, venu du Québec.

Par rapport à d'autres chantiers de fouilles, « *c'est le plus particulier, le plus dur mentalement vis-à-vis du quotidien, du mode de vie* », confirme Lina Guelouza, étudiante en archéologie à Paris-I Panthéon Sorbonne, qui dit cependant avoir eu « *un coup de coeur pour l'île* ».

Voir aussi :

La fonte des glaciers, une chance et une course contre la montre pour l'archéologie dans les Alpes

Malte inaugure son premier parc archéologique sous-marin

Ces pillages archéologiques qui prospèrent sur fond de flou juridique

Note(s) :

Mise à jour : 2023-09-03 09:00 UTC

**MSN (France) (site web réf.) - MSN FR**

Le présent document est protégé par les lois et conventions internationales sur le droit d'auteur et son utilisation est régie par ces lois et conventions.



Certificat émis le 4 septembre 2023 à UNIVERSITE-BRETAGNE-OCCIDENTALE à des fins de visualisation personnelle et temporaire.

web-20230903-WMAFV-1072107_7905798331_9916341

Nom de la source

MSN (France) (site web réf.) - MSN FR

Type de source

Presse • Presse Web
référéncée

Périodicité

En continu

Couverture géographique

Nationale

Provenance

France

Dimanche 3 septembre 2023

MSN (France) (site web réf.) - MSN FR • 667 mots

3 septembre 2023

Sur l'île de Béniguet les archéologues fouillent les poubelles de l'âge du Bronze

Sur la petite île du Finistère des recherches sont effectuées par une équipe de l'université de Bretagne occidentale sur des déchets ménagers datant du IIIe au Ier millénaire avant notre...

Lire la suite

<https://www.msn.com/fr-fr/actualite/technologie-et-sciences/sur-l-ile-de-beniguet-les-archeologues-fouillent-les-poubelles-de-l-age-du-bronze/ar-AA1gakn?ocid=Peregrine>

Ce document référence un lien URL de site non hébergé par CEDROM-SNi.

© 2023 L'Yonne républicaine. Tous droits réservés. Le présent document est protégé par les lois et conventions internationales sur le droit d'auteur et son utilisation est régie par ces lois et conventions.



Certificat émis le 4 septembre 2023 à UNIVERSITE-BRETAGNE-OCCIDENTALE à des fins de visualisation personnelle et temporaire.

news-20230902-FRY-3x20x21692537745

Nom de la source

L'Yonne Républicaine

Type de source

Presse • Journaux

Périodicité

Quotidien

Couverture géographique

Régionale

Provenance

Auxerre, Bourgogne-Franche-Comté, France

Samedi 2 septembre 2023

L'Yonne Républicaine

• p. Yonne-48

• 378 mots



Page yonne-48

Sur l'île bretonne de Béniguet, les scientifiques remontent à l'âge de Bronze

Lire l'histoire dans les poubelles « On fait les poubelles des gens qui ont vécu là il y a 4.000 ans », explique Yvan Pailler, archéologue à l'Université de Bretagne occidentale (UBO), devant le chantier de fouilles. « Cela nous permettra d'analyser leur économie, comment ils vivaient, de savoir quelles espèces animales ils élevaient »

Depuis 2021, une autorisation exceptionnelle de fouilles a été accordée sur cet îlot de 60 hectares de l'archipel de Molène, classé réserve naturelle depuis 1993 et donc interdit d'accès.

Au bord de l'eau, sur un carré de quelques m² creusé dans la dune, étudiants et archéologues explorent un vaste amas coquiller, piégé par la dune pendant des millénaires, avant d'être mis à nu par une tempête en 2014. Le site contient plusieurs couches de détrit, répartis en strates, dont les plus anciennes remontent au néolithique.

L'espèce la plus répandue dans cet amas de détrit ancestral est la patelle (ou bernique), ce fameux coquillage en forme de chapeau chinois consommé par les îliens pendant des millénaires.

« On va pouvoir utiliser ces petites patelles comme archives climatiques et retracer l'histoire environnementale et climatique de la région », souligne Jean-François Cudennec, biologiste marin.

En analysant les coquilles, il est en effet possible d'esquisser l'histoire des femmes et des hommes qui les ont ramassées.

« On connaît cette culture surtout à travers les dolmens, les tombes », comme à Carnac (Morbihan), détaille Clément Nicolas, chercheur en archéologie au CNRS. « Là, on a les poubelles campaniformes. C'est déjà en soi, une petite révolution à l'échelle de la Bretagne. »

Un rêve ? Trouver une sépulture

D'autant que la dune, riche en calcaire, conserve très bien les ossements, contrairement aux sols acides. « Notre rêve, ça serait de trouver une sépulture », ce qui permettrait de retracer l'origine de ces populations.

Les fouilles, financées notamment par l'Office français de la biodiversité (OFB) et l'UBO, pourraient ainsi se prolonger encore plusieurs années, malgré les conditions de vie spartiates sur l'île, sans eau ni électricité.

Par rapport à d'autres chantiers de fouilles, « c'est le plus particulier, le plus dur mentalement vis-à-vis du quotidien, du mode de vie », confirme Lina Guelouza, étudiante en archéologie à Paris-I Panthéon Sorbonne, qui dit cependant avoir eu un coup de coeur pour l'île ».

AFP

**FranceTv Info (site web réf.) - France TV Info**

Le présent document est protégé par les lois et conventions internationales sur le droit d'auteur et son utilisation est régie par ces lois et conventions.



Certificat émis le 4 septembre 2023 à UNIVERSITE-BRETAGNE-OCCIDENTALE à des fins de visualisation personnelle et temporaire.

web-20230902-WFADE-1178079_7903516352_11758515

Nom de la source

FranceTv Info (site web réf.) - France TV Info

Type de source

Presse • Presse Web référencée

Périodicité

En continu

Couverture géographique

Nationale

Provenance

Paris, Ile-de-France, France

Samedi 2 septembre 2023

FranceTv Info (site web réf.) - France TV Info • 283 mots

2 septembre 2023

Archéologie. Sur l'île de Beniguet, sur la trace de l'homme du néolithique à nos jours

Elle était autrefois rattachée au continent par la pointe du Conquet. L'île de Beniguet, qui appartient à l'archipel de Molène, a vu arriver les premiers chasseurs-cueilleurs à l...

Lire la suite

<https://france3-regions.francetvinfo.fr/bretagne/finistere/brest/archeologie-sur-l-ile-de-beniguet-sur-la-trace-de-l-homme-du-neolithique-a-nos-jours-2832830.html>

Ce document référence un lien URL de site non hébergé par CEDROM-SNi.



© 2023 AFP. Tous droits réservés. Le présent document est protégé par les lois et conventions internationales sur le droit d'auteur et son utilisation est régie par ces lois et conventions.



Certificat émis le 4 septembre 2023 à UNIVERSITE-BRETAGNE-OCCIDENTALE à des fins de visualisation personnelle et temporaire.

news-20230901-AF-tx-par-chx05

Nom de la source

AFP Infos Françaises

Type de source

Presse • Fils de presse

Périodicité

En continu

Couverture géographique

Internationale

Provenance

France

Vendredi 1 septembre 2023

AFP Infos Françaises • 629 mots

Sur l'île de Béniguet, les archéologues fouillent les poubelles de l'âge du Bronze

Ile-Molène (France), 1 sept 2023 (AFP) - Sur la petite île bretonne de Béniguet, au large du Finistère, les archéologues espèrent faire parler des déchets ménagers piégés dans la dune depuis l'âge du Bronze. Un défi tant scientifique qu'humain.

"On fait les poubelles des gens qui ont vécu là il y a 4.000 ans", explique Yvan Pailler, archéologue à l'**Université de Bretagne occidentale (UBO)**, devant le chantier de fouilles. "Cela nous permettra d'analyser leur économie, comment ils vivaient, de savoir quelles espèces animales ils élevaient..."

Depuis 2021, une autorisation exceptionnelle de fouilles a été accordée sur cet îlot de 60 hectares de l'archipel de Molène, classé réserve naturelle depuis 1993 et donc interdit d'accès.

Au bord de l'eau, sur un carré de quelques m² creusé dans la dune, étudiants et archéologues explorent un vaste amas coquiller, piégé par la dune pendant des millénaires, avant d'être mis à nu par une tempête en 2014. Le site contient plusieurs couches de débris, répartis en strates, dont les plus anciennes remontent au néolithique.

- "Archives climatiques" -

L'espèce la plus répandue dans cet amas de débris ancestral est la patelle (ou bernique), ce fameux coquillage en forme de chapeau chinois. Ce petit gastéropode brouteur qui vit sur les estrans rocheux a été consommé par les îliens pendant des millénaires.

"On va pouvoir utiliser ces petites patelles comme archives climatiques et retracer l'histoire environnementale et climatique de la région", souligne Jean-François Cudennec, biologiste marin, qui a consacré sa thèse aux patelles retrouvées sur ce site.

En analysant les coquilles, il est en effet possible d'esquisser l'histoire des femmes et des hommes qui les ont ramassées. "On peut déterminer la température de l'eau juste avant la mort de l'animal", explique M. Cudennec. "Cette information va nous donner la saison à laquelle ces gens allaient pêcher la patelle".

Ce qui permet alors de connaître "la saisonnalité de l'occupation du site" car "si on a des patelles collectées toute l'année dans les amas, ça veut dire que les gens étaient là toute l'année", ajoute le chercheur.

Au fil des siècles, des périodes d'occupations pérennes ou épisodiques ont pu ainsi être identifiées. "On a à la fois des installations massives et pérennes et des petits instants de vie scellés par le massif dunaire", décrit Clément Nicolas, chercheur en archéologie au CNRS (Centre national de la recherche scientifique).

Spécialiste des sociétés de 3e et 2e millénaires avant notre ère, cet archéologue espère en apprendre plus sur le mode de vie des hommes du campaniforme, une culture alors répandue dans toute l'Europe, dont l'origine et la diffusion rapide restent débattues.

- "Retour aux sources" -

"On connaît cette culture surtout à travers les dolmens, les tombes", comme à Carnac (Morbihan), détaille M. Nicolas. "Les habitats, on commence à les connaître. Et là, on a les poubelles campaniformes. C'est déjà en soi, une petite révolution à l'échelle de la Bretagne."

D'autant que la dune, riche en calcaire, conserve très bien les ossements, contrairement aux sols acides. "Notre rêve, ça serait de trouver une sépulture", ce qui permettrait de retracer l'origine de ces populations grâce à des analyses

ADN, confie l'archéologue.

Les fouilles, financées notamment par l'Office français de la biodiversité (OFB) et l'UBO, pourraient ainsi se prolonger encore plusieurs années, malgré les conditions de vie spartiates sur l'île, sans eau ni électricité.

"C'est un retour aux sources, un challenge, un dépassement de soi", sourit Éric Bouillé, 34 ans, ancien étudiant en archéologie, venu du Québec.

Par rapport à d'autres chantiers de fouilles, "c'est le plus particulier, le plus dur mentalement vis à vis du quotidien, du mode de vie", confirme Lina Guelouza, étudiante en archéologie à Paris-I Panthéon Sorbonne, qui dit cependant avoir eu "un coup de coeur pour l'île".

aag/et/gvy



© 2023 AFP. Tous droits réservés. Le présent document est protégé par les lois et conventions internationales sur le droit d'auteur et son utilisation est régie par ces lois et conventions.



Certificat émis le 4 septembre 2023 à UNIVERSITE-BRETAGNE-OCCIDENTALE à des fins de visualisation personnelle et temporaire.

news-20230901-AI-tx-par-chy92

Nom de la source

AFP Infos Mondiales

Type de source

Presse • Fils de presse

Périodicité

En continu

Couverture géographique

Internationale

Provenance

France

Vendredi 1 septembre 2023

AFP Infos Mondiales • 641 mots

Des archéologues fouillent les poubelles de l'âge du Bronze sur une île française de l'Atlantique

Ile-Molène (France), 1 sept 2023 (AFP) - Sur la petite île bretonne de Béniguet, à la pointe de la côte atlantique de la France, des archéologues espèrent faire parler des déchets ménagers piégés dans la dune depuis l'âge du Bronze. Un défi tant scientifique qu'humain.

"On fait les poubelles des gens qui ont vécu là il y a 4.000 ans", explique Yvan Pailler, archéologue à l'**Université de Bretagne occidentale (UBO)**, devant le chantier de fouilles. "Cela nous permettra d'analyser leur économie, comment ils vivaient, de savoir quelles espèces animales ils élevaient..."

Depuis 2021, une autorisation exceptionnelle de fouilles a été accordée sur cet îlot de 60 hectares de l'archipel de Molène, classé réserve naturelle depuis 1993 et donc interdit d'accès.

Au bord de l'eau, sur un carré de quelques m2 creusé dans la dune, étudiants et archéologues explorent un vaste amas coquiller, piégé par la dune pendant des millénaires, avant d'être mis à nu par une tempête en 2014. Le site contient plusieurs couches de débris, répartis en strates, dont les plus anciennes remontent au néolithique.

- "Archives climatiques" -

L'espèce la plus répandue dans cet amas de débris ancestral est la patelle (ou bernique), ce fameux coquillage en forme de chapeau chinois. Ce petit gastéropode brouteur qui vit sur les estrans rocheux a été consommé par les îliens pendant des millénaires.

"On va pouvoir utiliser ces petites patelles comme archives climatiques et retracer l'histoire environnementale et climatique de la région", souligne Jean-François Cudennec, biologiste marin, qui a consacré sa thèse aux patelles retrouvées sur ce site.

En analysant les coquilles, il est en effet possible d'esquisser l'histoire des femmes et des hommes qui les ont ramassées. "On peut déterminer la température de l'eau juste avant la mort de l'animal", explique M. Cudennec. "Cette information va nous donner la saison à laquelle ces gens allaient pêcher la patelle".

Ce qui permet alors de connaître "la saisonnalité de l'occupation du site" car "si on a des patelles collectées toute l'année dans les amas, ça veut dire que les gens étaient là toute l'année", ajoute le chercheur.

Au fil des siècles, des périodes d'occupations pérennes ou épisodiques ont pu ainsi être identifiées. "On a à la fois des installations massives et pérennes et des petits instants de vie scellés par le massif dunaire", décrit Clément Nicolas, chercheur en archéologie au CNRS (Centre national de la recherche scientifique).

Spécialiste des sociétés de 3e et 2e millénaires avant notre ère, cet archéologue espère en apprendre plus sur le mode de vie des hommes du campaniforme, une culture alors répandue dans toute l'Europe, dont l'origine et la diffusion rapide restent débattues.

- "Retour aux sources" -

"On connaît cette culture surtout à travers les dolmens, les tombes", comme à Carnac, en Bretagne (ouest), détaille M. Nicolas. "Les habitats, on commence à les connaître. Et là, on a les poubelles campaniformes. C'est déjà en soi, une petite révolution à l'échelle de la Bretagne."

D'autant que la dune, riche en calcaire, conserve très bien les ossements, contrairement aux sols acides. "Notre rêve, ça serait de trouver une sépulture", ce qui permettrait de retracer l'origine de



ces populations grâce à des analyses ADN, confie l'archéologue.

Les fouilles, financées notamment par l'Office français de la biodiversité (OFB) et l'UBO, pourraient ainsi se prolonger encore plusieurs années, malgré les conditions de vie spartiates sur l'île, sans eau ni électricité.

"C'est un retour aux sources, un challenge, un dépassement de soi", sourit Éric Bouillé, 34 ans, ancien étudiant en archéologie, venu du Québec.

Par rapport à d'autres chantiers de fouilles, "c'est le plus particulier, le plus dur mentalement vis à vis du quotidien, du mode de vie", confirme Lina Guelouza, étudiante en archéologie à l'université Paris-I Panthéon Sorbonne, qui dit cependant avoir eu "un coup de coeur pour l'île".

aag/et/gvy/dlm

Notice scientifique

Bien que repéré dès 1950, le site de Porz ar Puñs est un temps oublié puis redécouvert lors des tempêtes hivernales de 2013-2014 qui mettent au jour un important niveau coquillier. En 2021, trois tranchées ont été ouvertes dans la dune perpendiculairement au trait de côte afin d'appréhender en coupe la stratigraphie générale du site. Cette première campagne de fouilles a permis de mettre au jour plusieurs niveaux d'occupations humaines associés à des rejets culinaires plus ou moins denses selon les périodes et interstratifiés dans la dune. Si, dès 2021, la succession des couches était comprise dans ces grandes lignes malgré quelques mélanges dus à l'activité des lapins en particulier en bord de dune, il restait à comprendre dans le détail la nature de ces couches, leur période de mise en place et leur datation fine.

C'est pourquoi, en 2022, nous avons agrandi la tranchée 1 de manière à disposer d'une fenêtre assez large pour permettre d'observer spatialement d'éventuels aménagements. La fouille de la tranchée 1 s'est poursuivie en 2023 et a atteint presque partout l'amas coquillier le plus ancien, l'USX3. Dans les niveaux supérieurs, ce sont des vestiges de la période contemporaine et de la fin du Moyen Âge qui ont pu être documentés. Sous l'épaisse couche de sable blanc quasi-stérile (US H4), les niveaux attribuables au Bronze ancien (US X0 et X1) ont presque intégralement été fouillés en 2023. Dans l'US X1, la découverte de structures empierrées ou en creux (murets, dallage, trous de poteau, fossé) laisse penser que le site ne correspond pas à un simple lieu de dépotoir mais que des structures domestiques y ont également été édifiées. De même, la reconnaissance de sillons d'araire entamant l'USX1 et l'USX3 indiquent une mise en culture du secteur dès le début de l'occupation Bronze ancien et à la fin de cette dernière. Dès lors, il faut envisager des utilisations différentes (agriculture *versus* habitat ou complémentaires (habitats et dépotoir, agriculture sur dépotoir) de cette zone durant le Bronze ancien. La mise en culture dans le sable étant rendu possible par la présence de riches couches organiques ou compost (les amas coquilliers), une rotation des occupations selon leur nature a dû avoir lieu sur une période relativement courte, *circa* 2150-1750 cal. BC. La couche de sable blanc qui correspond à l'USX2 a dû se mettre en place rapidement au début du Bronze ancien lors d'une phase d'acréation de la dune, dès la fin III^e millénaire. Sa fouille a livré une unique structure, petit empièchement formant un angle possible que nous avons interprété comme une occupation temporaire. Les coquilles de patelles qui se trouvaient en partie interne ont fait l'objet d'une étude scléronologique qui a démontré que ces coquillages ont été consommés à la fin de l'hiver (Oliveira *et al.*, en prép.) ; ce sont donc bien les traces d'un petit campement saisonnier qui ont été mises en évidence.

Parallèlement aux fouilles, les travaux en géoarchéologie donnent un éclairage plus large sur l'histoire humaine et paléoenvironnementale (dynamique de mise en place des dunes) du centre de l'île. S'il reste encore bien des points à éclaircir, la chrono-stratigraphie du site dans sa globalité est de mieux en mieux cernée. La micro-morphologie vient questionner la nature même des occupations. Ainsi, la couche coquillière à la base de la dune (US X3) s'est formée dans un environnement ouvert, mais nous ignorons encore si elle résulte d'un colluvionnement partiel, de déplacements naturel ou anthropique (rejet secondaire remobilisé) ? Quoiqu'il en soit, l'étude céramologique des US X0 à X3 montre une succession vraisemblable des occupations, depuis un niveau campaniforme auquel serait associé des tessons décorés de style Conguel jusqu'à un Bronze ancien assez évolué en passant par l'Épicampaniforme. L'étude des niveaux les plus anciens de Porz ar Puñs est donc une occasion unique en Bretagne pour comprendre les sociétés des III^e et II^e millénaires avant notre ère.