



**HAL**  
open science

## Projet Collectif de Recherche triennal 2023-2025 : La Confluence Saône-Doubs à l'âge du Fer (VIe s. av. au Ier ap. J.-C.), rapport intermédiaire 2023.

Matthieu Thivet, Émilie Dubreucq, David Bardel, Philippe Barral, Léna Belhade, Léana Bert, Jérôme Brenot, Veronica Cicolani, Mathilde Deblois, David Decressac, et al.

### ► To cite this version:

Matthieu Thivet, Émilie Dubreucq, David Bardel, Philippe Barral, Léna Belhade, et al.. Projet Collectif de Recherche triennal 2023-2025 : La Confluence Saône-Doubs à l'âge du Fer (VIe s. av. au Ier ap. J.-C.), rapport intermédiaire 2023.. Chrono-Environnement, UMR 6249. 2024. hal-04696791

**HAL Id: hal-04696791**

**<https://hal.science/hal-04696791>**

Submitted on 13 Sep 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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License



# R É S U M É

Faisant suite à un premier projet triennal, débuté en 2020 après une première année probatoire en 2019, nous avons souhaité poursuivre nos

travaux au travers d'un nouveau projet collectif de recherche triennal 2023-2025. En effet, l'année 2022 avait vu l'intensification des travaux de terrain, l'élargissement des collaborations, mais également un véritable accroissement des résultats obtenus. Notons également une intensification des productions tant scientifiques, qu'universitaires. Il apparaissait donc essentiel de maintenir nos activités de recherches.

Nous travaillons donc d'une part, sur les interactions hommes/environnement dans la longue durée (VIe-Ier siècle av.), afin de mieux percevoir le rôle joué par la zone de confluence dans l'émergence d'un important pôle de peuplement à l'âge du fer. D'autre part nous abordons la question de la proto-urbanisation et des modalités de développement des agglomérations ouvertes à spécialisation artisanale et commerciale au cours de l'âge du Fer, dont le Verdunois peut s'enorgueillir de posséder deux sites emblématiques, Bragny-sur-Saône « Sous Moussières » et Verdun-sur-le-Doubs « Petit-Chauvort ».

Combinant recherche documentaire sur l'ensemble des données existantes à de nouvelles opérations de terrain, le projet a aussi pour objectif de renouveler nos connaissances sur un certain nombre de thématiques. Illustrées par de nombreuses découvertes lors des fouilles anciennes à Bragny comme à Verdun, les activités artisanales et en particulier la métallurgie feront l'objet d'une attention toute particulière. De nombreuses interrogations demeurent quant aux types de productions réalisées, à l'organisation spatiale des lieux de travail à l'intérieur des ateliers, mais aussi à l'échelle des habitats dont ils dépendent. La caractérisation d'autres structures que celles liées à l'artisanat sont aussi essentielles pour aborder la question plus globale de l'organisation de l'habitat.

En outre, par une situation géographique privilégiée et la diversité des produits importés durant tout l'âge du Fer (amphores, verres, parures...), la question des réseaux de circulation est également au cœur de nos préoccupations. Il s'agit d'étudier ces productions à la lumière des dernières avancées de la recherche.

LA CONFLUENCE SAÔNE-DOUBS À L'ÂGE DU FER - RAPPORT INTERMÉDIAIRE 2023

# RAPPORT ARCHÉOLOGIQUE

## RAPPORT INTERMÉDIAIRE 2023

### PROJET COLLECTIF DE RECHERCHE TRIANNUEL 2023-2025

### « LA CONFLUENCE SAÔNE-DOUBS À L'ÂGE DU FER »

(VI<sup>e</sup> AV. J.-C. AU I<sup>er</sup> SIÈCLE DE NOTRE ÈRE)

Coordination  
MATTHIEU THIVET et  
ÉMILIE DUBREUCQ

Auteurs

DAVID BARDEL, PHILIPPE BARRAL, LÉNA BELHADE, LÉANA BERT, JÉRÔME BRENOT, VERONICA CICOLANI, MATHILDE DEBLOIS, DAVID DECRESSAC, EMILIE DUBREUCQ, EMILIEN ESTUR, ARIANNE FOUILLADE, EMMANUEL HAMON, RÉGIS LABEAUNE, FABIENNE OLMER, PIERRE PÉFAU, REBECCA PERRUCHE, LAURINE PICOT, JULIETTE RÉBERT, CHRISTELLE SANCHEZ, VALÉRIE TAILLANDIER, ALFRED TATRE, MATTHIEU THIVET

Avec la collaboration de  
RAPHAËLLE CHEVALLIER, YVON DRÉANO, ANTOINE MAILLIER



RAPPORT INTERMÉDIAIRE 2023

**PROJET COLLECTIF DE RECHERCHE  
TRIENNAL 2023-2025**

La Confluence Saône-Doubs à l'âge du Fer  
(VI<sup>e</sup> s. av. au I<sup>er</sup> ap. J.-C.)

*BESANÇON, UMR 6249 CHRONO-ENVIRONNEMENT, 2023, 2 VOLUMES*

**COORDINATION**

**THIVET MATTHIEU ET DUBREUCQ ÉMILIE**

AUTEURS

**BARDEL DAVID, BARRAL PHILIPPE, BELHADE LÉNA, BERT LÉANA, BRENOT JÉRÔME,  
CICOLANI VERONICA, DEBLOIS MATHILDE, DECRESSAC DAVID, DUBREUCQ EMILIE,  
ESTUR EMILIEN, FOUILLADE ARIANNE, HAMON EMMANUEL, LABEAUNE RÉGIS, OLMER  
FABIENNE, PÉFAU PIERRE, PERRUCHE REBECCA, PICOT LAURINE, RÉBERT JULIETTE,  
SANCHEZ CHRISTELLE, TAILLANDIER VALÉRIE, TATRE ALFRED, THIVET MATTHIEU**

AVEC LA COLLABORATION DE

**CHEVALLIER RAPHAËLLE, DRÉANO YVON, MAILLIER ANTOINE**



## **RAPPORT INTERMÉDIAIRE 2023**

Projet Collectif de Recherche « La confluence Saône-Doubs à l'âge du Fer (VIe s. av. J.-C. au Ier siècle de notre ère) ». Besançon, UMR 6249 Chrono-environnement, 2023, 1 volume, 414 p..

### **Coordination**

MATTHIEU THIVET ET EMILIE DUBREUCQ

### **Référence bibliographique / citation**

Thivet et Dubreucq 2023 : THIVET (M.), DUBREUCQ (É.) (DIR.), BARDEL (D.), BARRAL (PH.), BELHADE (L.), BERT (L.), BRENOT (J.), CICOLANI (V.), DEBLOIS (M.), DECRESSAC (D.), DUBREUCQ (É.), ESTUR (E.), FOUILLADE (A.), HAMON (E.), LABEAUNE (R.), OLMER (F.), PEFAU (P.), PERRUCHE (R.), PICOT (L.), REBERT (J.), SANCHEZ (CH.), TAILLANDIER (V.), TATRE (A.), THIVET (M.), avec la collaboration de CHEVALLIER (R.), DREANO (Y.), MAILLIER (A.) - Projet Collectif de Recherche «La Confluence Saône / Doubs à l'âge du Fer » (VIe s. av. J.-C. au Ier s. de notre ère). Rapport intermédiaire 2023, Besançon, UMR 6249 Chrono-environnement, 1 vol, 414 p.

Ce rapport est un document administratif destiné à rendre compte des actions réalisées au dans le cadre du Projet Collectif de Recherche triannuel 2020-2022 consacré à la confluence Saône-Doubs à l'âge du Fer. Sa diffusion est restreinte à l'administration de tutelle (SRA/DRAC de Bourgogne Franche-Comté), aux institutions et collectivités territoriales qui soutiennent le projet et aux collaborateurs scientifiques. L'accès aux informations contenues dans ce rapport par des personnes extérieures au PCR est soumis à la réglementation en vigueur (circulaire du 26 mars 1993). Toute consultation, utilisation, reproduction, même partielle, de données ou documents scientifiques réalisés dans le cadre du PCR, par des personnes extérieures au projet, est soumise à autorisation spécifique des responsables du PCR.

### **Mise en page, maquette**

MATTHIEU THIVET, ALEX VAUTHIER

### **PARTENAIRES**

Direction Régionale des Affaires Culturelles Bourgogne Franche-Comté  
Région Bourgogne Franche-Comté  
Université de Franche-Comté  
UMR 6249 Chrono-environnement  
EVEHA  
INRAP  
MSHE ledoux UAR 3124 CNRS (plate-forme SHERPA)  
BIBRACTE EPCC  
Mairie de Verdun-sur-le-Doubs  
Mairie de Bragny-sur-Saône  
UMR 5608 TRACES



1.	CONTEXTE GÉNÉRAL	11
1.1.	INTRODUCTION AU PROJET	11
1.2.	RAPPEL DU PROJET SCIENTIFIQUE	11
1.3.	RAPPEL DES PROBLÉMATIQUES ET DES AXES DE RECHERCHE	12
1.4.	Liste des participants effectifs au projet	14
1.5.	Procès-verbal de la CTRA	15
2.	ÉTUDES SPÉCIALISÉES	29
2.1.	AXE 1 : ARCHÉOLOGIE DES PAYSAGES – LA RELATION HOMME / RIVIÈRE (DIR. C. SANCHEZ ; J. BRENOT)	29
2.1.1.	Rapport d'étude géomorphologique du site « Le Petit Chauvort » à Verdun-sur-Le-Doubs (J. Brenot (Éveha), C. Nicosia & S. Pescio (Quaternaria))	29
2.1.1.1.	Contexte géomorphologique	29
2.1.1.2.	Les études de la campagne 2023	30
2.1.1.3.	Études micromorphologiques des prélèvements de la campagne 2021	34
2.1.1.4.	Synthèse	39
2.1.2.	Rapport d'étude des macrorestes ichtyologiques découvert à Verdun-sur-le-Doubs (A. Tatre et Y Dréano)	42
2.1.2.1.	Protocole et méthodologie	42
2.1.2.2.	Résultats	42
2.1.2.3.	Discussion	45
2.2.	AXE 2 : ARCHITECTURE ET URBANISME, TOPOGRAPHIE URBAINE (DIR. E. HAMON ; A. TOMASINELLI)	47
2.2.1.	Note sur les éléments de torchis sur clayonnage issus des fouilles anciennes de Bragny-sur-Saône "Sous Moussières" (P. Péfau)	47
2.2.2.	L'agglomération artisanale de Bragny-sur-Saône : analyse spatiale et traitement statistique des données du secteur Bragny I, fouille A. Guillot (D. Decressac)	54
2.3.	AXE 3 : ACTIVITÉ DE PRODUCTIONS ET PRATIQUES ARTISANALE (DIR. E. DUBREUCQ ET AL.)	59
2.3.1.	La céramique des divers sondages 1969-1972 à Bragny « La Faux » (D. Bardel, avec la collaboration de L. Picot)	59
2.3.1.1.	Présentation générale	59
2.3.1.2.	Analyse du corpus céramique	62
2.3.1.3.	Faciès céramique et chronologie	71

2.3.2.	Étude du corpus céramique du Hallstatt D3 – La Tène A issu des secteurs 1-2 des fouilles 2021-2023 de Bragny-sur-Saône Sous Moussières (L. Picot).....	82
2.3.2.1.	<i>Présentation du corpus et caractérisation</i> .....	82
2.3.2.2.	<i>Classification et quantification du répertoire typologique</i> .....	84
2.3.2.3.	<i>Comparaison et datation du faciès</i> .....	86
2.3.3.	Artisanat du textile au sein du site de Bragny-sur-Saône (J. Rebert).....	92
2.3.4.	La métallurgie du fer à Bragny-sur-Saône (fin VIe au début du VIe siècle av. n. è.). Une caractérisation interdisciplinaire à partir du secteur de Bragny II. (L. Belhade).....	94
2.3.4.1.	<i>Cadre de l'étude.</i> .....	94
2.3.4.2.	<i>Méthodes mises en œuvre et description du corpus</i> .....	96
2.3.4.3.	<i>Synthèse des résultats des analyses macroscopiques et métallographiques</i> .....	102
2.3.5.	Le macro-outillage lithique de Bragny-sur-Saône, entre activités domestiques et artisanales. (A. Fouillade) .....	114
2.3.5.1.	<i>Mouture</i> .....	114
2.3.5.2.	<i>Activités métallurgiques</i> .....	128
2.3.5.3.	<i>Autres activités</i> .....	133
2.3.6.	Etude de la céramique gauloise découverte en 2022 sur le secteur 4 à Verdun-sur-le-Doubs « En Semard ». (E. Estur).....	141
2.3.6.1.	<i>Méthodologie</i> .....	141
2.3.6.2.	<i>Description du mobilier par type de structures.</i> .....	156
2.4.	AXE 4 : IMPORTATIONS ; ÉCHANGE À LONGUE DISTANCE ; PROVENANCE DES MATÉRIAUX (DIR. F. OLMER ; V. CICOLANI).....	189
2.4.1.	Synthèse sur les amphores de Verdun-sur-le-Doubs. (M. Deblois et F. Olmer, avec la collaboration de G. Videau (†) et J. Soichet).....	189
2.4.1.1.	<i>Approche typo-chronologique des amphores Dressel 1</i> .....	190
2.4.1.2.	<i>Les jetons</i> .....	192
2.4.1.3.	<i>Catalogue des timbres</i> .....	193
2.4.1.4.	<i>Approche par les argiles</i> .....	200

3.	BILAN D'ACTIVITÉ 2023	205
3.1.	LA CHRONOLOGIE DE L'AGGLOMÉRATION DE BRAGNY-SUR-SAÔNE (E. DUBREUCQ ET AL.) .....	205
3.2.	RÉCOLEMENT, TRAITEMENT DE LA DOCUMENTATION ET DES COLLECTIONS ANCIENNES DES SECTEURS FOUILLÉS PAR A. GUILLOT À BRAGNY-SUR-SAÔNE SOUS MOUSSIÈRES (E. DUBREUCQ).....	211
	3.2.1. Le traitement du mobilier des fouilles anciennes des secteurs Guillot : état des lieux d'avancement du reconditionnement de Bragny IV .....	211
	3.2.1.1. <i>Difficultés rencontrées</i> .....	211
	3.2.1.2. <i>Point d'étape</i> .....	213
	3.2.2. Le traitement de la documentation .....	214
3.3.	LES FOUILLES DE 1987-1989 PAR J.L. FLOUEST : POINT D'ÉTAPE (R. LABEAUNE).....	218
3.4.	RÉSUMÉ DE LA CAMPAGNE DE FOUILLE 2023 À BRAGNY-SUR-SAÔNE «SOUS-MOUSSIÈRES» (E. DUBREUCQ ET V. CICOLANI) .....	228
3.5.	ÉTAT D'AVANCEMENT DU PROJET DE PUBLICATION SUR LES FOUILLES DE VERDUN-SUR-LE- DOUBS « LE PETIT-CHAUVORT » 1996-1999 (PH. BARRAL) .....	233
3.6.	RETOUR SUR LES PROTOCOLES MIS EN PLACE POUR L'ÉTUDE DU MOBILIER MÉTALLIQUE DÉCOUVERT A VERDUN-SUR-LE-DOUBS DE 2019 À 2023 (R. PERRUCHE AVEC LA COLLABORATION DE V. TAILLANDIER, R. CHEVALLIER ET L. BERT).....	236
	3.6.1. Les vestiges ferreux .....	237
	3.6.1.1. <i>Protocole d'étude des ferreux</i> .....	237
	3.6.1.2. <i>Protocole de stabilisation et de conservation préventive des ferreux (d'après R. Chevallier)</i> .....	240
	3.6.2. Les vestiges en alliage cuivreux .....	242
	3.6.2.1. <i>Protocole d'étude des vestiges en alliage cuivreux</i> .....	242
	3.6.2.2. <i>Protocole de conservation préventive des alliages cuivreux (d'après R. Chevallier)</i> .....	244
	3.6.3. Protocole d'étude des fibules (L. Bert) .....	245
	3.6.3.1. <i>Le corpus</i> .....	245
	3.6.3.2. <i>Principe de la typologie employée</i> .....	246
	3.6.3.3. <i>Méthode d'étude</i> .....	246
	3.6.4. Protocole de conservation préventive du mobilier métallique pour la triennale 2023-2025 .....	248
3.7.	RÉSUMÉ DE LA CAMPAGNE DE FOUILLE 2023 À VERDUN-SUR-LE-DOUBS (E. HAMON) ..	249

4.	PROGRAMMATION 2024	253
4.1.	OPÉRATION 1 : LE PCR CONFLUENCE SAÔNE/DOUBS À L'ÂGE DU FER ; .....	253
4.2.	OPÉRATION 2 : FOUILLE PROGRAMMÉE DE BRAGNY-SUR-SAÔNE (E. DUBREUCQ ET V. CICOLANI) .....	254
4.3.	OPÉRATION 3 : FOUILLE PROGRAMMÉE DE VERDUN-SUR-LE-DOUBS (E. HAMON ET F. BLONDEL).....	256
4.4.	OPÉRATION 4 : PROSPECTIONS GÉOPHYSIQUES EXTENSIVES (CH. SANCHEZ) .....	263
4.5.	OPÉRATION 5 : GÉOMORPHOLOGIE DE LA CONFLUENCE .....	265
5.	LISTE DES FIGURES	268
6.	ANNEXE 1 : INVENTAIRE ANALYTIQUE DE LA CÉRAMIQUE 2022, SECTEUR 4 (E. ESTUR)	281
7.	ANNEXE 2 : FICHES DE TRAITEMENT DU MOBILIER MÉTALLIQUE DE VERDUN-SUR-LE-DOUBS (R. CHEVALLIER)	303



An aerial photograph of a river confluence, likely the Saône and Doubs rivers, with a large dark diamond shape overlaid on the center. The diamond contains the text '1. CONTEXTE GÉNÉRAL'. The background shows a wide river, dense green trees, and some buildings in the distance.

# 1. CONTEXTE GÉNÉRAL

## 1. CONTEXTE GÉNÉRAL

### 1.1. INTRODUCTION AU PROJET

De nombreuses recherches archéologiques ont déjà été menées autour sur la zone de confluence Saône/Doubs. Dès les années 70, l'archéologie Verdunoise prend un essor considérable sous l'impulsion du Groupe d'Étude Historique de Verdun-sur-le-Doubs (GEHV) et plus particulièrement grâce aux nombreux travaux d'Antonin Guillot. Durant les années 90, la mise en œuvre de fouilles programmées sur les sites de Bragny, « sous Moussières » (Flouest dir.) et de Verdun-sur-le Doubs « le Petit Chauvort » (Barral dir.) confirme le rôle majeur de la confluence dans structuration du peuplement de l'âge du fer en témoignant de l'émergence précoce de proto-agglomérations dans ce secteur. Cependant l'absence de synthèse sur l'évolution diachronique du peuplement fait défaut. Le développement récent de nouveaux protocoles de prospections extensives et systématiques (environnement de Bibracte, Avallonnais, Haut-Jura), cumulé avec le renouveau des connaissances sur les processus d'urbanisation des Gaules (Bibracte, PCR AggloCEN, RurLand, etc.) permet aujourd'hui d'envisager la reprise de recherches sur le secteur de la confluence Saône/Doubs visant à la compréhension des dynamiques de peuplement et des mécanismes d'organisation territoriale durant l'âge du Fer à travers l'analyse détaillée des deux agglomérations de Bragny-sur-Saône et Verdun-sur-le-Doubs.

### 1.2. RAPPEL DU PROJET SCIENTIFIQUE

Faisant suite à un premier projet triennal, débuté en 2020 après une première année probatoire en 2019, nous avons souhaité poursuivre nos travaux au travers d'un nouveau projet collectif de recherche trisannuel 2023-2025. En effet, l'année 2022 avait vu l'intensification des travaux de terrain, l'élargissement des collaborations, mais également un véritable accroissement

des résultats obtenus. Notons également une intensification des productions tant scientifiques, qu'universitaires. Il apparaissait donc essentiel de maintenir nos activités de recherches.

Nous travaillons donc d'une part, sur les interactions hommes/environnement dans la longue durée (VI<sup>e</sup>-I<sup>er</sup> siècle av.), afin de mieux percevoir le rôle joué par la zone de confluence dans l'émergence d'un important pôle de peuplement à l'âge du fer. D'autre part nous abordons la question de la proto-urbanisation et des modalités de développement des agglomérations ouvertes à spécialisation artisanale et commerciale au cours de l'âge du Fer, dont le Verdunois peut s'enorgueillir de posséder deux sites emblématiques, Bragny-sur-Saône « Sous Moussières » et Verdun-sur-le-Doubs « Petit-Chauvort ».

Combinant recherche documentaire sur l'ensemble des données existantes à de nouvelles opérations de terrain, le projet a aussi pour objectif de renouveler nos connaissances sur un certain nombre de thématiques. Illustrées par de nombreuses découvertes lors des fouilles anciennes à Bragny comme à Verdun, les activités artisanales et en particulier la métallurgie feront l'objet d'une attention toute particulière. De nombreuses interrogations demeurent quant aux types de productions réalisées, à l'organisation spatiale des lieux de travail à l'intérieur des ateliers, mais aussi à l'échelle des habitats dont ils dépendent. La caractérisation d'autres structures que celles liées à l'artisanat sont aussi essentielles pour aborder la question plus globale de l'organisation de l'habitat.

En outre, par une situation géographique privilégiée et la diversité des produits importés durant tout l'âge du Fer (amphores, verres, parures...), la question des réseaux de circulation est également au cœur de nos préoccupations. Il s'agit d'étudier ces productions à la lumière des dernières avancées de la recherche.

### 1.3. RAPPEL DES PROBLÉMATIQUES ET DES AXES DE RECHERCHE

Les principaux questionnements scientifiques abordés dans le cadre du projet s'organisent selon 4 axes de recherches structurants, dont les principaux questionnements peuvent se résumer comme suit.

- **Axe 1 : Archéologie des paysages – la relation homme / rivière (dir. C. Sanchez ; J. Brenot)**

Ces travaux mettent à profit la collaboration entre géomorphologie et reconnaissance géophysique extensive. Il s'agit d'une part d'étudier l'évolution topographique/hydrographique de la plaine alluviale au cours de l'Holocène récent, et d'identifier des paléochenaux/zones humides contemporaines des occupations anciennes. D'autre part, il s'agit de caractériser le potentiel géoarchéologique et archéologique des anciennes zones basses (archives paléo-environnementales, aménagements liés aux tuileries, anciens passages à gué, etc.). Ces deux approches visent à restituer le niveau d'anthropisation de la plaine alluviale en général et de la confluence en particulier (aménagements liés aux digues, aménagements de berges, aménagements hydrauliques, etc.)

- **Axe 2 : Architecture et urbanisme, topographie urbaine (dir. E. Hamon ; A. Tomasinelli)**

Il s'agit ici d'étudier la relation entre organisation interne des habitats groupés et formes de l'architecture. Compte tenu de la diversité des modes de constructions mis en évidence sur les sites, la conception d'outils et de protocoles adaptés à l'étude, l'analyse et la comparaison des vestiges architecturaux nous semble nécessaire (vocabulaire normalisé, fiches d'enregistrements, etc.).

Plusieurs niveaux d'analyses théoriques et pratiques sont mis en œuvre :

- Analyse technique classique, de l'interprétation de la structure à l'identification du bâtiment
- Identification des modes de construction, des traditions architecturales, des modes d'occupations du sol, des unités parcellaires, et de leurs descripteurs.
- Analyse de l'organisation interne et du degré de planification des espaces étudiés
- Enfin, comparaison avec d'autres habitats groupés d'Europe tempérée, mais également avec le monde rural du Premier et du Second âge du Fer.

- **Axe 3 - Activité de productions et pratiques artisanale (dir. E. Dubreucq et al.)**

Illustrées par de nombreuses découvertes lors des fouilles anciennes et récentes, à Bragny comme à Verdun, les activités artisanales sont particulièrement bien représentées sur les deux agglomérations de la Confluence. L'une des constantes pour les deux agglomérations est toutefois la difficulté de mettre en évidence des installations spécialisées pour les différentes pratiques artisanales. Malgré la découverte d'un atelier de forge à Bragny en 2022, de nombreuses interrogations demeurent quant à l'organisation spatiale des lieux de travail à l'intérieur des ateliers, mais aussi à l'échelle de l'habitat dont ils dépendent.

La métallurgie constitue l'activité la mieux connue malgré le fait que seules les activités de post-réduction aient pour l'instant été distinguées. La production semble surtout tournée vers les

petits objets de la vie quotidienne, de faible valeur, mais cette impression sera certainement à pondérer au regard des nouveaux espaces étudiés dans le cadre du nouveau triennal. Nous souhaitons également que nos prochaines observations permettent d'aboutir à une synthèse à l'échelle de la confluence de l'outillage trouvé sur les deux sites, associant approche techno-typologique à l'analyse des contextes d'enfouissement.

Au sujet de la production céramique. Le projet fournit aujourd'hui l'opportunité d'une reprise intégrale de la collection de céramique façonnée au tour découverte à Bragny en lui associant une étude archéométrique. Sur le site de Verdun nous souhaitons à minima approfondir la question d'une production supposée de pots par la comparaison entre les nombreuses plaquettes de micaschistes découvertes sur le site et la poudre de ce même matériaux utilisée dans la fabrication des engobes qui caractérisent les pots « type Besançon ».

Bien que ces deux disciplines dominent les questionnements sur les productions artisanales, les autres catégories de mobilier n'en seront pas moins délaissées. Le verre par exemple, via son importation et ses productions, fera l'objets d'analyses LA-ICP-MS en collaboration avec le laboratoire IRAMAT-CEB d'Orléans afin de tenter d'identifier des particularités propres aux productions de la Confluence.

- **Axe 4 - Importations ; échange à longue distance ; provenance des matériaux (dir. F. Olmer ; V. Cicolani)**

Au vu de la richesse, diversité et complexité des importations issues des fouilles anciennes et en cours menées à Bragny-sur-Saône et à Verdun-sur-le-Doubs, le développement d'une réflexion plus approfondie sur le rôle du commerce

dans l'organisation territoriale et fonctionnelle de la confluence sur une chronologie étendue, s'est imposé comme une évidence. Qu'il s'agisse d'amphores, de céramiques méridionales ou encore de verre moulé sur noyau ou de clous méditerranéens, la présence d'objets et produits finis ou encore celle de matières premières laisse entrevoir l'intégration de ce micro-territoire dans des dynamiques de circulations complexes et de vaste ampleur touchant l'ensemble de l'Europe occidentale entre la fin du VII<sup>e</sup> siècle av. n.è. jusqu'à la romanisation.

Toutefois, dans un souci de transparence et de simplification, nous avons donc décidé d'organiser nos différentes activités en fonctions des demandes d'opérations administratives dont elles dépendent. Par conséquent, le projet est organisé autour de 5 opérations :

- Opération 1 : le PCR Confluence Saône/Doubs à l'âge du Fer ;
- Opération 2 : la fouille programmée de Bragny-sur-Saône ;
- Opération 3 : la fouille programmée de Verdun-sur-le-Doubs ;
- Opération 4 : Les prospections géophysiques extensives ;
- Opération 5 : la géomorphologie de la confluence.

Par conséquent chaque opération autorisée sera soumise au rendu d'un rapport d'activité spécifique bien identifié. Le Projet Collectif de Recherche assure ici le rôle de chapeau scientifique et permet le développement de véritables thématiques de recherche transversales aux différentes opérations du projet.

#### 1.4. LISTE DES PARTICIPANTS EFFECTIFS AU PROJET

##### Coordinateurs :

- Thivet Matthieu (IGR Université de Franche-Comté, UMR Chrono-environnement)
- Dubreucq Emilie (Eveha, Chercheuse associée UMR TRACES)

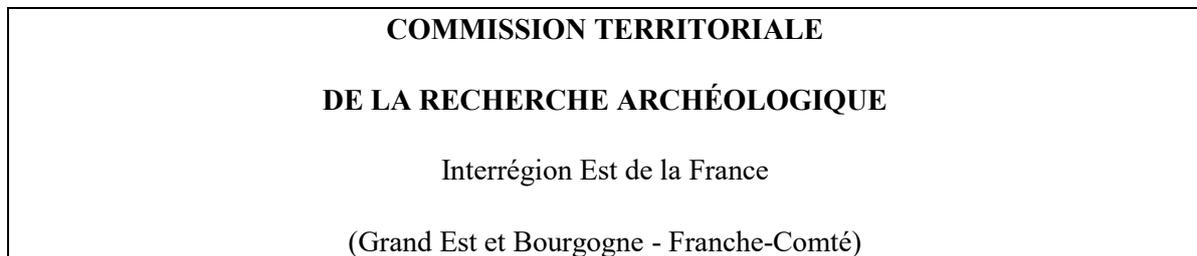
##### Participants :

- Barral Philippe (Prof. Université de Franche-Comté)
- Bardel David (INRAP, Chercheur associé UMR ArTeHis)
- Berranger Marion (IR CNRS IRAMAT-UTBM)
- Brenot Jérôme (Docteur, Eveha)
- Champeaux Delphine (Eveha)
- Charbouillot Sabrina (Eveha)
- Cicolani Veronica (Chercheuse CNRS AO-ROC)
- Cruz Frédéric (Ghent Archaeological Team)
- Dréano Yvon (Eveha)
- Estur Emilien (INRAP, Chercheur associé UMR Chrono-environnement)
- Flouest Jean-Loup (Chercheur associé UMR ArTeHis)
- Hamon Emmanuel (Ingénieur d'Étude, MSHE Ledoux)
- Jaccottey Luc (INRAP, Chercheur associé UMR Chrono-environnement)
- Labeaune Régis (INRAP, Chercheur associé UMR ArTeHis)
- Lachiche Caroline (INRAP, Chercheuse associée UMR ArTeHis)
- Monot Nicolas (bénévole, Rectorat)
- Olmer Fabienne (Chercheuse CNRS CCJ-Aix-en-Provence)
- Péfau Pierre (Ecole française de Rome,

membre scientifique de la section Antiquité)

- Peinetti Alessandro (INRAP, Chercheur associé UMR ASM)
- Perruche Rebecca (Docteure, Chercheuse associée Chrono-environnement)
- Rolland Joëlle (Post-Doc UMR 8215 Trajectoires)
- Sanchez Christelle (Eveha International, Chercheuse associée UMR Chrono-environnement)
- Taillandier Valérie (Docteur, ATER univ. Lille, Chercheuse associée UMR Chrono-environnement)

## 1.5. PROCÈS-VERBAL DE LA CTRA



### SÉANCE DES

9, 10, 11 et 12 mai 2023

**DRAC Bourgogne Franche-Comté - DIJON**

**2023 / 05 / 49 / Saône-et-Loire / « La confluence Saône/Doubs à l'âge du Fer (VI<sup>e</sup> s. av. - I<sup>er</sup> s. ap. J.C.) » - PCR 2020-2022 et demande 2023-2025**

Axe 5

Responsable : Matthieu THIVET (Université de Franche-Comté, UMR 6249 Chrono-environnement)

*Rapporteurs : Jean-Marie LARUAZ et Rebecca PEAKE*

*Protohistoire ancienne*

Pour rappel, ce PCR de 4 ans lancé en 2020 (après une campagne probatoire en 2019) concerne une recherche sur le secteur géographique de la confluence de la Saône et du Doubs, localisé à une vingtaine de kilomètres au nord de Chalon-sur-Saône. Il s'agit d'étudier les interactions entre l'homme et son environnement sur une période clé pour le secteur (entre le VI<sup>e</sup> et le I<sup>er</sup> siècle av. J.-C.) pour ensuite aborder la question de la proto-urbanisation et les modalités de développement des agglomérations ouvertes à spécialisation artisanale et commerciale au cours de l'âge du Fer, en associant de la recherche documentaire et de nouvelles interventions sur le terrain (voir les avis séparés sur les rapports de fouille programmée de Bragny et de Verdun). Les résultats seront restitués sous forme d'une publication et d'une médiation auprès du grand public.

Le PCR comprend quatre axes :

- 1 – Approches archéologique et géoarchéologique de la confluence Saône/Doubs ;
- 2 – La Confluence au 1<sup>er</sup> âge du Fer : recherches sur le site de Bragny « Sous Moussières » ;
- 3 – la confluence au 2<sup>nd</sup> âge du Fer : recherches sur le site de Verdun-sur-le-Doubs « Le Petit Chauvort » ;
- 4 – Bancarisation des données et SIG.

## **Rapport d'activité 2022 et bilan d'activité 2019-2022**

Ce rapport de 505 pages rend compte des travaux réalisés dans le cadre du projet en 2022 et livre le bilan des activités depuis le début du PCR en 2019.

### **AXE 1 – Approches archéologique et géoarchéologique de la confluence Saône/Doubs (C. Sanchez)**

Les prospections géophysiques menées en 2022 ont concerné une surface totale de 11,6 hectares, répartis entre les sites de Bragny (1,6 ha) et Verdun (10 ha). Les acquisitions menées sur ces sites sont détaillées dans l'avis portant sur les opérations de prospections géophysiques.

**Le bilan 2019-2022** des prospections géophysiques est positif. Ces travaux ont permis de mieux cerner l'étendue à l'ouest et au nord du site de Bragny qui occupe une surface d'environ 6 ha (au lieu des 3 ha initialement estimés) et de retrouver les limites probables du site de Verdun qui couvre une surface d'environ 6 ha.

### **AXE 2 – La Confluence au 1<sup>er</sup> âge du Fer : recherches sur le site de Bragny « Sous Moussière » (E. Dubreucq)**

Pour rappel, le site de Bragny, daté de la fin VI<sup>e</sup>-début V<sup>e</sup> s. et de la deuxième moitié du V<sup>e</sup> s., découvert à la fin des années 1960, a fait l'objet d'une première campagne de fouille dans les années 70 (A. Guillot), comprenant 5 secteurs couvrant une surface réduite de 220 m<sup>2</sup>. Les fouilles menées par J.-L. Flouest dans les années 1980 ont permis d'ouvrir 1 700 m<sup>2</sup> de plus. L'occupation dense s'avère riche en structures et en mobilier, témoignant des activités artisanales (notamment métallurgiques), qui se sont déroulées sur le site (présence d'ateliers et d'objets spécialisés) et la relative aisance d'au moins une partie de la population (mobilier d'importation).

#### **Les travaux menés en 2022**

##### **1. Compte rendu de la fouille programmée 2022 (voir avis séparé sur la FP)**

##### **2. Travaux sur les collections anciennes du secteur de Bragny III**

Un stage de deux semaines s'est déroulé à Bibracte au mois de novembre 2022 pour travailler sur les archives et du mobilier de la fouille de Bragny III (fouille d'A. Guillot). Pour rappel, cette fouille concerne un secteur de 15 m<sup>2</sup>, qui comprend un grand fond de cabane, correspondant à un probable atelier dédié au travail du fer. Le rapport 2022 intègre les études spécialisées de la céramique (réalisée par D. Bardel), de la métallurgie du fer (réalisée par M. Berranger) et de la chaîne opératoire du mobilier mouture (A. Foullaude), cette dernière étude faisant suite aux travaux engagés ultérieurement par L. Jacotey. On note aussi l'étude des mobiliers mésolithiques et néolithiques provenant du secteur de Bragny (réalisée par A. Denaire), qui confirment une occupation ancienne des lieux.

Ces études spécialisées sont d'une grande qualité scientifique. L'étude de la céramique concerne un assemblage important de 5200 restes (59 kg) et un NMI de 440 récipients. L'attribution chronologique est précisée au milieu du Ve siècle av. n. e.

L'étude des déchets métallurgiques du fer concerne une quantité impressionnante (140 kg), principalement des culots, mais aussi des scories en lien avec une activité de forge (étapes de post-réduction). La production est tournée vers la fabrication de petits objets, comme le laisse supposer l'étude des objets métalliques provenant du fond de cabane (E. Dubreucq).

### **3. Reprise de la documentation des fouilles de Bragny 1987 (J.-L. Flouest et R. Labeaune)**

Le travail de saisie et d'analyse des données de la fouille de 1987 s'est poursuivi en 2022. Sur les trois années d'étude, un total de 32000 restes correspondant à 575 kg de mobilier a été inventorié.

**Le bilan des travaux 2019-2022** de l'axe 2 montre le dynamisme de l'équipe et souligne la grande qualité du travail accompli pendant le déroulé du projet. Le rapport final est très abouti tant sur le fond que sur la forme. Il a été réalisé par une équipe de spécialistes chevronnés qui a non seulement repris les données des fouilles anciennes, mais a également entrepris de nouvelles fouilles programmées. L'objectif de mieux comprendre le site quant à ses activités artisanales et économiques, son organisation sociale et le statut de ses habitants semble être atteint avec des résultats significatifs. Il s'agit pour la prochaine triennale de poursuivre les recherches d'analyse et de synthèse des données sur les fouilles anciennes de Bragny IV et V et des données issues des nouvelles campagnes de fouille.

#### **La programmation 2023-2025**

##### **Axe 1 – Archéologie des paysages : relation homme rivière (Ch. Sanchez ; J. Brenot)**

Dans le cadre de la programmation 2023-2025 du PCR, Ch. Sanchez et J. Brenot proposent une approche qui combine prospections géophysiques et études géomorphologiques avec pour objectif l'étude de l'évolution topographique et hydrographique du secteur pour la période contemporaine aux installations de Bragny et de Verdun. Ces travaux visent aussi à comprendre l'interaction entre les sites et leur environnement proche. Les études prévues dans le cadre de cette nouvelle triennale prennent la suite logique des recherches déjà menées dans le secteur.

##### **Axe 2 - Architecture et urbanisme, topographie urbaine (E. Hamon ; A. Tomasinelli)**

Ce nouvel axe vise à étudier la structuration interne des deux sites par l'analyse technique des structures, des modes de construction, l'organisation de l'espace et l'organisation spatiale des activités qui se sont déroulées.

##### **Axe 3 - Activité de productions et pratiques artisanale (E. Dubreucq, en collaboration avec D. Bardel, L. Belhade, L. Bert, V. Cicolani, E. Estur, A. Fouillade, L. Jaccottey, M. Berranger, R. Perruche, M. Pieters, A. Roger, J. Rolland V. Taillandier)**

Cet axe se focalisera sur les activités artisanales des deux sites de Bragny et de Verdun : la métallurgie, l'outillage, la céramique, le verre et l'outillage de mouture.

##### **Axe 4 - Importations ; échange à longue distance ; provenance des matériaux (F. Olmer ; V. Cicolani)**

En ce qui concerne le site de Bragny, cet axe vise à remettre les mobiliers importés (céramiques, amphores, objets métalliques, fragments d'objets exotiques en verre tels que les flacons de parfum) dans le contexte élargi des réseaux d'échanges de la fin des VIe-Ve siècles av. n. e et de comprendre la place occupée par le site de Bragny dans le contexte économique de la période.

#### **Avis sur la programmation**

Compte tenu de la qualité scientifique du projet de triennal (2023-2025) présenté qui constitue la suite logique des travaux archéologiques déjà engagés sur le secteur, je suis favorable à l'engagement de cette nouvelle triennale selon la programmation énoncée dans ce rapport.

### *Protohistoire récente*

Le rapport coordonné par Emilie Dubreucq (Evéha) et Matthieu Thivet (Université de Besançon) constitue une synthèse des travaux du PCR « La Confluence Saône/Doubs à l'âge du Fer. VI<sup>e</sup> av. J.-C. au I<sup>er</sup> s. de n.è. » pour la période 2020-2022. Il s'agit d'un document très riche de 505 pages auquel s'ajoute un volume d'annexes de 200 pages. Il est le fruit des contributions de plus de trente chercheurs impliqués pour la plupart depuis l'origine de ce projet en 2019 (année probatoire). Sur le plan formel, ce rapport est exemplaire. Les informations sont présentées de manière exhaustive, systématiquement contextualisées, et très bien illustrées. Des synthèses régulières ponctuent chaque parties et le rapport s'achève sur un robuste bilan de la période, qui rend compte des avancées majeures de ce programme. Il subsiste quelques coquilles, qui représentent toutefois peu de chose par rapport à la masse d'information accumulées. Un seul défaut notable a été observé : il n'est en effet pas toujours aisé de savoir qui sont les auteurs des différents chapitres rassemblés, puisque les contributions ne sont pas toutes présentées au même niveau hiérarchique du plan. Sur le fond, il faut encore signaler que le projet a généré de très nombreux travaux universitaires - achevés (4 soutenus) ou en cours (12) - ce qui explique en partie la richesse de ce volume. En outre, en plus des activités de terrain, l'équipe a entrepris de reprendre l'examen de collections anciennes, parfois complètement inédites. Ce PCR est donc à l'heure actuelle l'un des pivots de la recherche sur la période de La Tène dans l'Est de France.

Le document est divisé en trois parties principales : La première (p. 11 à 46) permet d'établir le bilan des travaux réalisés entre 2019 et 2021 ; la seconde dresse le bilan des activités menées lors de l'année 2022 (47-212) et la dernière constitue une synthèse de chacun des quatre axes du projet. Pour rappel ces derniers se décomposent de la sorte :

- 1 – approche archéologique et géoarchéologique de la confluence,
- 2 – Premier âge du Fer / site de Bragny-sur-Saône « sous-Moussière »,
- 3 – Deuxième âge du Fer / site de Verdun-sur-le-Doubs « Le Petit Chauvort »,
- 4 – Bancarisation des données.

On ne reviendra pas ici sur les objectifs scientifiques du projet qui ont été très bien exposés au cours des différentes campagnes. Concernant la méthodologie mise en œuvre, on rappellera simplement que l'emplacement des premiers sondages a été dicté par l'emprise des fouilles anciennes, et que progressivement les résultats des prospections géophysiques, menées de manière extensive sur la zone d'étude (11,6 ha), ont conduit à explorer de nouveaux secteurs. Les résultats exposés ici démontrent la pertinence de cette stratégie. Cet avis concerne principalement les axes 3 et 4 du projet. On peut toutefois saluer ici les efforts pour faire avancer l'axe 1 (Jérôme Brennot) ainsi que la production d'une synthèse méthodologique et scientifique des travaux géophysiques (Christelle Sanchez). On peut également noter la bonne avancée des travaux relatifs à la fouille de Bragny (Emilie Dubreucq et Veronica Ciccolani).

S'agissant des travaux relatifs au secteur de Verdun-sur-le-Doubs, en plus du rapport de la campagne 2022 (examiné par ailleurs), le présent document livre plusieurs études et analyses consacrées au mobilier découvert lors de cette triennale, voire lors des travaux anciens. Celles-ci présentent différents stades d'avancement, mais toutes les catégories de mobilier sont bien prises en compte, grâce à des approches tout à fait adaptées. Il s'agit notamment d'études archéozoologiques (M. Guillot et C. Lachiche), qui mettent en avant le rôle prépondérant du bœuf. On signalera (p. 145) la mention d'une calotte crânienne dont la présence est jugée « *surprenante, en l'absence de sépulture sur le site* ». Ce n'est pas le cas. Les travaux de ces dernières décennies ont largement permis de documenter la présence récurrente de reliques humaines dans les structures d'habitat de la période gauloise. On note également la présence d'un inventaire exhaustif de tous les fragments de parures en verre mis au

jour sur place depuis les années 1970 (140 isos, 17 planches). Ces derniers constituent un ensemble remarquable par sa quantité et sa diversité. S'ajoute également à cela un premier examen du mobilier métallique des fouilles Guillot (V. Tallandier) et l'étude d'un poignard de l'âge du Bronze découvert en 2021 (M. Roscio).

La synthèse décrit avec méthode les apports de ce programme. S'agissant du deuxième âge du Fer, les données sont analysées de manière critique, selon différentes thématiques : structuration des vestiges, classification morphologique et fonctionnelle des creusements, caractérisation des activités artisanales. Incontestablement, les deux premiers points ont sensiblement avancé au cours de ces trois années. A la lecture de ce chapitre, on préconisera toutefois la multiplication des sondages profonds lors des prochaines investigations, afin de préciser la nature et le rythme de mise en place des niveaux sous-jacents de l'agglomération (pour rappel, le poignard de l'âge du Bronze a été découvert à l'occasion de l'un des rares sondages de ce type). La confrontation des données géomorphologiques, géophysiques et archéologiques permet désormais d'appréhender l'agglomération de manière très fine. Elle permet d'aboutir à une carte de synthèse des données, qui est toutefois représentée à une échelle trop petite pour que l'on puisse en apprécier vraiment l'intérêt (p.315).

Le rapport dresse également le bilan des données concernant le mobilier mis au jour lors des différentes campagnes menées à Verdun, parfois en incluant les données des fouilles anciennes. Il s'agit donc là encore d'une somme conséquente, dont il est difficile de restituer les apports en quelques lignes : sont représentées la carpologie (44 prélèvements, L. Chabert), la faune (C. Lachiche), l'outillage macro-lithique (48 outils, L. Jacottey), les amphores (18500 restes, F. Olmer, M. Deblois), les monnaies (P. Dehan, 79 monnaies) et la céramique avec près de 25000 tessons (E. Estur). La chrono-typologie se trouve largement renforcée par ces analyses, et permet de préciser notamment les phases précoces de l'occupation. Un long chapitre est également consacré aux questions de production, d'importations et de consommation sur le site, signé par R. Perruche et V. Tallandier. Il s'agit d'un travail érudit et déjà fort abouti, reposant là aussi en partie sur des travaux universitaires (L. Bert, A. Roger et M. Waret) qui permet d'aborder au plus près la caractérisation des activités menées sur le site. Le choix est fait d'exclure les données concernant les occupations gallo-romaines (Z3 et Z4) pour établir un faciès le plus représentatif de l'occupation gauloise, ce qui apparaît un choix judicieux. Mais dans ces conditions, pourquoi ne pas avoir opéré le même tri dans les données stratigraphiques ? Le faciès gaulois se trouve en effet faussé par la présence du poignard de l'âge du Bronze et d'une bague en argent de la période moderne, ce qui est préjudiciable pour la détermination des catégories fonctionnelles ou encore sur la part respective des matériaux représentés...

L'équipe propose – on s'en réjouit – de poursuivre ses travaux sur le secteur de la confluence, afin d'améliorer encore les connaissances sur ce gisement exceptionnel. Pour cela, elle propose de structurer ses travaux selon de nouveaux axes de recherches, plus à même de refléter les objectifs de la fouille et la complémentarité des actions entreprises :

- 1 – Archéologie du paysage
- 2 – Architecture et urbanisme
- 3 – Activités de production
- 4 – Importations et échanges à longue distance.

On approuve entièrement cette réorganisation, qui permettra de véritablement mutualiser les données des deux sites. Ceux-ci permettent de documenter ces différents aspects sur une séquence continue de plusieurs siècles, il y a donc un véritable intérêt à les aborder selon une trame commune. Le PCR s'appuiera à nouveau sur des opérations de terrain (fouilles et prospections - demandes examinées par ailleurs) et sur l'exploitation des données anciennes. Ces dernières doivent d'ailleurs aboutir à des publications monographiques à moyen terme.

Compte tenu de la diversité des chercheurs et des catégories de mobilier étudiés, il sera nécessaire pour les prochains rapports de produire un tableau récapitulatif présentant l'état de l'avancement des études réalisées par campagne et par catégorie de mobilier (fouilles anciennes incluses). En dépit de cette précaution d'usage, j'émet un avis très favorable à la poursuite de ce projet collectif, pour une deuxième campagne triennale.

Après avis du conservateur régional de l'archéologie et discussion générale, la commission adopte l'avis suivant :

Avis de la commission :

La commission reçoit le bon rapport de synthèse du PCR 2020-2022 intitulé « La confluence Saône/Doubs à l'âge du Fer (VI<sup>e</sup> s. av. - I<sup>er</sup> s. ap. J.-C.) » coordonné par Matthieu Thivet et Émilie Dubreucq. La commission souligne la qualité des nombreux travaux présentés ainsi que la richesse des résultats obtenus qui s'appuient par ailleurs sur une quinzaine de mémoires universitaires.

Elle a examiné une nouvelle demande d'opération pluriannuelle pour 2023-2025 et émet un avis favorable à sa mise en œuvre.

**2023 / 05 / 47 / Saône-et-Loire / BRAGNY-SUR-SAÔNE - « Sous Moussière » et « La Faux » - Fouille programmée pluriannuelle 2020-2022 et demande 2023-2025 (dans le cadre du PCR 2023-2025 « Confluence Saône/Doubs à l'âge du Fer (VI<sup>e</sup> s. av – I<sup>er</sup> s. ap. J.-C.)»)**

Axe 5

Responsables : Émilie DUBREUCQ (PRIV – Evéha) et Véronica CICOLANI (UMR 5608 Traces)

*Rapporteur : Rebecca PEAKE*

Ce gros rapport de 389 pages livre les résultats de la fouille programmée réalisée sur le site de Bragny-sur-Saône « Les Moussières » sous la direction d'Émilie Dubreucq et Veronica Cicolani, opération liée aux recherches menées dans le secteur dans le cadre du PCR « La confluence Saône-Doubs à l'âge du Fer ». La phase terrain s'est déroulée pendant 4 semaines, entre le 18 juillet et le 10 août avec une équipe de 16 étudiants, les deux directrices et avec la participation ponctuelle de spécialistes. L'équipe est intervenue sur deux secteurs.

**Secteur 2**

L'opération 2022 fait suite à une première campagne de fouille menée en 2021 sur une surface de 120 m<sup>2</sup> (secteur 1). Les travaux concernent une emprise en « L » d'une surface de 230 m<sup>2</sup> décapée dans le prolongement du secteur 1, au sud et à l'est. Ce nouveau secteur s'est révélé aussi dense, voire plus dense, en structures que le secteur 1. On y compte 160 faits, de grandes fosses aménagées (des probables ateliers), des fosses simples, des trous de poteau et des niveaux d'occupation. Compte tenu de la grande densité des vestiges, il a été décidé d'intervenir uniquement sur la partie sud de l'emprise ; la partie est a été gelée et sera traitée en 2023. 58 structures et un niveau d'occupation ont été fouillés.

L'intervention sur le niveau d'occupation a permis de terminer quatre couches successives, dont deux contiennent les résidus d'une activité métallurgique. La concentration de déchets était particulièrement forte autour de la fosse atelier 210, localisée en limite sud de l'emprise. La fosse en question comprend des aménagements internes qui pourraient correspondre à l'emplacement de divers équipements d'un atelier de métallurgie (enclume sur un support quadrangulaire central, foyer/aire de chauffe).

La présence de deux dépôts d'objets métalliques dans un grand trou de poteau constitue une découverte remarquable. Les deux ensembles posés l'un sur l'autre comprennent pour le dépôt n°1 des outils en bronze et en fer, et pour le dépôt n°2 une crémaillère en fer. Ces dépôts ont fait l'objet d'une fouille sur place avec le prélèvement de sédiments en contact avec les objets pour déterminer si possible la présence ou non de matière organique.

### Secteur 3

Cette emprise de 5 m par 10 m, à une centaine de mètres au nord du secteur 2, est implantée au travers d'une anomalie linéaire détectée lors de la prospection géophysique. Cette anomalie correspond à un grand fossé de 6 m de largeur pour une profondeur de 1,7 m. Il a fait l'objet de sondages manuels et mécaniques. La lecture stratigraphique du comblement a montré que le fossé est resté ouvert pendant une période longue (il a donc été entretenu) avant d'être progressivement comblé. Le mobilier provenant du comblement est daté du Hallstatt D3-La Tène A.

Les données récoltées lors des deux campagnes de fouille de 2021 et 2022 ont fait l'objet d'études spécialisées. L'étude de la faune sera entreprise dans le cadre d'un Master, c'est pourquoi le présent rapport ne comprend qu'un court bilan de la collection archéozoologique. Les différents travaux sur le mobilier soulignent la richesse du site avec des objets en bronze et en fer issus de l'artisanat (outils, déchets métalliques, lingots, bavures), mais aussi de nombreuses parures (fibules, bracelets, épingles, etc).

Des activités artisanales sont attestées sur le site : la métallurgie du bronze et du fer bien sûr (des déchets de cette activité ont été retrouvés partout sur le site) et l'artisanat du textile mis en évidence dans la partie nord du décapage où le travail du cuir est aussi attesté. Quelques objets exceptionnels témoignent des échanges à longue distance : la pendeloque Golasecca (objet retrouvé en 2021), des amphores de Marseille, un fragment d'amphore punique, etc.

L'outillage de mouture, de la vaisselle fine, des céramiques de préparation culinaire, de nombreux restes archéozoologiques et quelques restes archéobotaniques témoignent des activités domestiques du site.

Ce rapport restitue de manière satisfaisante les résultats de la fouille programmée menée à Bragny-sur-Saône. Les études spécialisées sont de qualité et sont pleinement intégrées dans une synthèse pertinente de l'occupation qui se trouve en fin de volume. Il s'agit d'une opération bien menée sur le terrain et lors de la phase post-fouille.

La demande de fouille programmée 2023, concerne la partie est du secteur 2, non-fouillée en 2022. Il est prévu de traiter l'emprise déjà ouverte et éventuellement de prolonger le décapage vers la Saône. Il n'est pas prévu d'intervenir sur le secteur 3 du fossé en 2023, ces travaux sont repoussés en 2024. Je suis favorable à la demande de fouille programmée 2023, qui devrait privilégier l'intervention sur la partie est du secteur 2 déjà décapée avant d'ouvrir de surface supplémentaire à la fouille.

Après avis du conservateur régional de l'archéologie et discussion générale, la commission adopte l'avis suivant :

Avis de la commission :

La commission reçoit le bon rapport final de fouille programmée 2020-2022 conduite aux lieux-dits « Sous Moussière » et « La Faux » à Bragny-sur-Saône (Saône-et-Loire) sous la direction d'Émilie Dubreucq avec la collaboration de Véronica Cicolani. Cette opération porte sur une agglomération du premier âge du Fer (Hallstatt D3) ayant développé des activités de métallurgie. Elle a notamment enrichi les connaissances sur l'organisation du site (extension, structuration) et sur les travaux de forge.

La commission a examiné le dossier de demande de fouille programmée pluriannuelle 2023-2025 présenté dans le cadre du PCR 2023-2025 « Confluence Saône/Doubs à l'âge du Fer (VI<sup>e</sup> s. av – I<sup>er</sup> s. ap. J.-C.) ». Elle émet un avis favorable à la mise en œuvre de cette opération en 2023 selon les objectifs énoncés.

**2023 / 05 / 48 / Saône-et-Loire / VERDUN-SUR-LE-DOUBS - « En Semard » et « Le Petit Chauvort » - Fouille programmée pluriannuelle 2020-2022 et demande 2023-2025 (dans le cadre du PCR 2023-2025 « Confluence Saône/Doubs à l'âge du Fer (VI<sup>e</sup> s. av – I<sup>er</sup> s. ap. J.-C.) »)**

Axe 5

Responsable : Matthieu THIVET (Université de Franche-Comté, UMR 6249 Chrono-environnement) et Emmanuel HAMON (Étudiant - Université de Franche-Comté)

*Rapporteur : Jean-Marie LARUAZ*

Le rapport présenté par Emmanuel Hamon et Matthieu Thivet (université de Besançon) concerne la fouille programmée du « Petit Chauvort », réalisée dans le cadre du PCR « La Confluence Saône – Doubs à l'âge du Fer », sur la commune de Verdun-sur-le-Doubs (Saône-et-Loire). La campagne 2022 correspond à la première du programme triennal 2022-2024 et succède à deux opérations de terrain réalisées respectivement en 2019 et 2021. Le rapport compte 259 pages. Il présente de manière très détaillée les résultats de cette opération, ainsi que les premiers apports des études spécialisées. Il est le fruit du travail d'une vingtaine de contributeurs. Les données sont parfaitement contextualisées et la documentation graphique est remarquable.

A la suite des travaux menés par A. Guillot et le Groupe d'Étude Archéologique du Verdunois dans les années 1970, et des fouilles menées par Philippe Barral dans les années 1990, l'équipe du PCR « Confluence » a entrepris depuis 2019 de reprendre les investigations dans le secteur du « Petit Chauvort » pour documenter les aspects morphologiques, chronologiques et structurels de l'agglomération gauloise, par le biais d'une approche pluridisciplinaire. Les premiers résultats très encourageants de la fouille, et surtout des apports conséquents de prospections géophysiques menées à grande échelle, ont conduit cette année l'équipe à proposer une nouvelle approche, afin de résoudre plusieurs questions ouvertes par ces travaux. Cette année a donc vu l'ouverture de trois sondages différents. Le premier (secteur 2) concernait les abords de la rivière, le second (secteur 3) concernait la partie méridionale de la zone étudiée, au lieu-dit « En Semard ». La dernière quant à elle (zone 4), concernait la périphérie de l'agglomération gauloise elle-même (« Le Petit Chauvort »). Les résultats, présentés par zone, apportent incontestablement des connaissances nouvelles sur l'organisation de

l'agglomération. En préambule l'équipe attire l'attention sur les difficultés de lecture du sous-sol rencontrées au cours de l'opération, en raison de la sécheresse particulièrement marquée lors de l'été 2022.

Secteur 2 : Dans le secteur 2, les investigations concernaient les abords de la Saône. Il s'agissait d'une part de vérifier dans quelle mesure les apports alluviaux pouvaient masquer des vestiges anciens, et d'autre part de contribuer à restituer l'histoire de la variabilité du cours d'eau. Le sondage a pris la forme d'une fenêtre de 190 m<sup>2</sup>, prolongée par une tranchée de 70 m vers le nord. Les indices d'anthropisation sont rares, à l'exception d'une construction sur six poteaux, probablement incomplète, qui est datée de la période gallo-romaine en première analyse. Cette intervention permet de confirmer que l'absence de vestiges sur les relevés géophysiques dans ce secteur, correspond vraisemblablement à des zones non urbanisées à la période gauloise.

Secteur 3 : Le secteur 3 correspond à une nouvelle fenêtre d'observation et à une nouvelle problématique par rapport aux années précédentes. Elle a pris place tout au sud de la zone d'exercice du PCR, au lieu-dit « En Semard ». C'est dans ce secteur que les prospections géophysiques ont permis de mettre en évidence, l'année précédente, des indices structurés sur environ 2 ha (fossés curvilignes concentriques), dont la caractérisation apparaissait comme un enjeu important au regard du développement de l'agglomération (sanctuaire?).

La fouille se présente comme un sondage de 250 m<sup>2</sup>, auquel est adossée une tranchée de 40x 4 m qui a permis de recouper les fossés curvilignes. 22 structures ont été identifiées, dont la plupart correspondent bien aux indices perçus sur le magnétomètre. En plus des fossés, les investigations ont permis d'identifier un puits, une structure de grandes dimensions, ainsi que des trous de poteau. Ces derniers ne dessinent pas de plan identifiable dans l'emprise ouverte. La plupart des creusements ont livré des fragments d'amphore et de terre cuite architecturale. Le mobilier se rapporte globalement à la période comprise entre La Tène D2 et le début du II<sup>e</sup> s. n.è. Le puits a été fouillé mécaniquement jusqu'à une profondeur de 4 mètres, à laquelle la nappe phréatique a été observée, ainsi que les traces d'un cuvelage en bois. Un prélèvement soumis à examen dendrologique, a permis d'établir un TPQ pour la date d'abattage (-170). Le mobilier issu du comblement supérieur a livré, quant à lui, du mobilier daté de La Tène D2b / Auguste. Un tel décalage entre la construction et la phase terminale du comblement n'est pas surprenant dans un puits. L'auteur signale que le conduit est comblé par un bouchon constitué de pieds d'amphores (non illustré). La grande structure excavée située plus au sud, qui mesure plus de 11 mètres de longueur pour au moins 1,4 m de profondeur, est qualifiée de mare. Cette interprétation n'a rien d'évident, notamment car les bords présentent des plans différents (obliques ou subverticaux). La synchronie avec les fossés qui se jettent dedans n'est pas établie, ce qui ne permet pas de conclure à un rôle hydraulique. D'autres interprétations doivent être envisagées.

La synthèse des résultats présente finalement les vestiges du secteur 3 comme ceux d'un établissement rural, peut-être contemporain de l'agglomération. De grandes interrogations subsistent toutefois sur la nature et le fonctionnement de cette occupation. L'apport des études spécialisées est ainsi très ambivalent. Le faciès du mobilier métallique s'apparente à celui « *des sanctuaires gallo-romains (...) ou des centres urbains* » d'après l'étude de l'*instrumentum* menée par R. Perruche et V. Tallandier. On constate en effet la présence de 12 monnaies, 12 fibules, et d'une rare perle en ambre. Ajoutons encore la mention d'un quart de colonne en terre cuite, dans l'étude du spécialiste, qui conclut à la présence « *à proximité d'un bâtiment monumental* ». Il faudrait également mesurer la proportion d'amphores dans le faciès de consommation. Si l'on extrapole la quantité et la diversité du mobilier à l'échelle (envisagée) du site (2 ha), par rapport à celle ouverte (400 m<sup>2</sup>), l'identification d'un simple établissement rural devrait être plus discutée, du moins être nuancée.

La proposition d'une fouille du comblement basal du puits est envisagée comme complément à l'identification du statut du site et à son phasage.

Secteur 4 : Le secteur 4 a permis d'aborder la partie méridionale de l'agglomération, à proximité de sondages réalisés précédemment par P. Barral en 1999. Cette dernière fenêtre a consisté en une ouverture de 200 m<sup>2</sup>, centrée sur des indices géophysiques très contrastés, en limite d'une voirie identifiée sur la fouille voisine. Les investigations ont permis de mettre en évidence notamment la présence de creusements longilignes dont la fonction interroge. Deux états sont distingués : Le premier est caractérisé par la présence d'un enclos quadrangulaire de 56 m<sup>2</sup>, délimité par un fossé continu, large de 1,3 m. Sa fonction n'est pas véritablement établie. Dans le deuxième état, l'enclos est comblé, et deux tranchées parallèles viennent le repercer. Elles sont espacées de 9 mètres ce qui exclut un fonctionnement simultané, en tant que supports architecturaux. Elles fonctionnent peut-être avec d'autres indices localisés en dehors de la fouille, ou possèdent une fonction encore non déterminée. Avec leurs bords droits et leurs fonds plats elles pourraient évoquer certaines structures connues par exemple sur l'*oppidum* de « La Cheppe » dont le caractère artisanal est envisagé (des prélèvements micromorphologiques réalisés sur le fond de ces structures se sont révélés utiles pour préciser leur fonctionnement).

L'ensemble du mobilier découvert cette année – une nouvelle fois relativement abondant – a déjà été lavé et pré-inventorié, lors de stages étudiants automnaux. Une grande partie fait l'objet d'une présentation déjà fort avancée, et va intégrer les corpus de plusieurs Masters en cours : c'est le cas notamment de la céramique (plus de 15000 restes), des scories ou des amphores (plus de 5000 restes). L'*instrumentum* est étudié par zone. Il ressort de cette étude des informations intéressantes pour caractériser chacune d'entre elles.

Les opérations menées cette année permettent assurément de progresser dans la connaissance de l'emprise de l'agglomération du « Petit Chauvort », et de préciser certaines des hypothèses sur son organisation. On peut donc recevoir sans réserve ce bon rapport de fouille.

S'agissant des perspectives pour la suite du programme, plusieurs questions sont ouvertes par le nouveau projet d'opération triennal. L'équipe propose d'une part de poursuivre la fouille du secteur des marges de l'agglomération. Situés à proximité de la voirie, les indices longilignes détectés par géophysique sont susceptibles d'apporter des informations utiles pour documenter un quartier aux fonctions spécifiques. Cette approche apparaît donc pertinente. D'un point de vue pratique, l'équipe propose l'ouverture de trois fenêtres successives de 630 m<sup>2</sup> sur trois ans. La première fenêtre, qui permet d'élargir la fenêtre actuelle apparaît justifiée. Pour la suite, il faudra certainement adapter les ouvertures en fonction des questions qui seront ouvertes, et des quantités de mobilier qui seront mises au jour.

L'identification du site du « Petit Semard » en tant qu'établissement rural, en revanche, apparaît à ce stade trop prématurée. Aussi, la fouille proposée du puits n'apparaît pas à même de répondre aux enjeux de cette caractérisation. L'équipe devrait envisager de consacrer au moins une campagne supplémentaire pour affermir son hypothèse.

Après avis du conservateur régional de l'archéologie et discussion générale, la commission adopte l'avis suivant :

#### Avis de la commission :

La commission reçoit le bon rapport final de fouille programmée 2020-2022 conduite sur trois secteurs du hameau du « Petit Chauvort » à Verdun-sur-le-Doubs (Saône-et-Loire) sous la direction de Matthieu Thivet en collaboration avec Emmanuel Hamon. Cette opération concernant l'agglomération gauloise de La Tène C2 / D1 a précisé l'extension et la structuration de celle-ci et a permis d'identifier une nouvelle occupation plus récente et de nature encore indéterminée au lieu-dit « En Semard ».

La commission a examiné le dossier de demande de fouille programmée pluriannuelle 2023-2025 présentée par Emmanuel Hamon dans le cadre du PCR 2023-2025 « Confluence Saône/Doubs à l'âge du Fer (VI<sup>e</sup> s. av – I<sup>er</sup> s. ap. J.-C.) ».

Elle émet un avis favorable à la mise en œuvre de cette opération en 2023. Toutefois, elle n'est pas favorable à la fouille du puits 3024 qui n'est pas suffisamment problématisée et ne sera pas à même, seule, de permettre la caractérisation du site « En Semard ».

**2023 / 05 / 53 / Saône-et-Loire / BRAGNY-SUR-SAÔNE et VERDUN-SUR-LE-DOUBS - « Le Petit Chauvort » et « Le Romperay » - Prospection thématique géophysique 2020-2022 et demande 2023-2025 (dans le cadre du PCR 2023-2025 « La confluence Saône/Doubs à l'âge du Fer (VI<sup>e</sup> s. av. - I<sup>er</sup> s. ap. J.C.) »)**

Axe 5

Responsable : Christelle SANCHEZ (PRIV - Evéha)

*Rapporteur : Rebecca PEAKE*

Les prospections géophysiques menées en 2022 ont concerné une surface totale de 11,6 hectares, répartis entre les sites de Bragny (1,6 ha) et Verdun (10 ha).

**Les acquisitions menées sur le site de Bragny**

En 2022, les travaux sur le site de Bragny ont visé une parcelle non-construite d'une surface d'1,6 hectares localisée en centre-bourg au lieu-dit 6 rue de Verdun. L'objectif de cette intervention était de déterminer l'extension du site de Bragny dans les secteurs éloignés des zones de fouille actuelles.

Cette prospection ne semble pas avoir livré d'indices en lien avec l'agglomération de Bragny. On y note des anomalies linéaires représentant des limites parcellaires du cadastre napoléonien et les traces d'une levée de terre, peut-être une terrasse aménagée pour la construction d'une maison de maître qui se trouvait autrefois sur la parcelle.

**Les acquisitions menées sur le site de Verdun**

Les prospections géophysiques menées à Verdun en 2022 concernent une surface de 10 hectares, répartie sur plusieurs parcelles dans la partie nord de l'agglomération gauloise. Ces travaux ont permis de déterminer des éléments d'un aménagement ancien de bord de Saône (anomalies phytographiques). Ils ont aussi confirmé l'étendue de l'agglomération gauloise vers le nord. Des travaux d'analyse du système fossoyé détecté en 2021 ont également été poursuivis. Certaines parcelles n'ont cependant pas livré de résultats probants à cause d'une pollution métallique datée de l'époque contemporaine et d'importants remaniements de la terre végétale.

**Le bilan 2019-2022** des prospections géophysiques est positif. Ces travaux ont permis de mieux cerner l'étendue à l'ouest et au nord du site de Bragny qui occupe une surface d'environ 6 ha (au lieu des 3 ha initialement estimés) et de retrouver les limites probables du site de Verdun qui couvre une surface d'environ 6 ha.

Dans le cadre de la programmation 2023-2025 du PCR, Ch. Sanchez et J. Brenot proposent une approche qui combine prospections géophysiques et études géomorphologiques avec pour objectif l'étude de l'évolution topographique et hydrographique du secteur pour la période contemporaine aux installations de Bragny et de Verdun. Ces travaux visent aussi à comprendre l'interaction entre les sites et leur environnement proche. Les études prévues dans le cadre de cette nouvelle triennale prennent la suite logique des recherches déjà menées dans le secteur.

Après avis du conservateur régional de l'archéologie et discussion générale, la commission adopte l'avis suivant :

Avis de la commission :

La commission reçoit le rapport de prospection thématique géophysique 2020-2022 conduite sur le site « Le Petit Chauvort » à Bragny-sur-Saône (Saône-et-Loire) sous la direction de Christelle Sanchez.

La commission a examiné le dossier de demande de prospection thématique géophysique 2023-2025 présenté dans le cadre du PCR 2023-2025 « Confluence Saône/Doubs à l'âge du Fer (VI<sup>e</sup> s. av – I<sup>er</sup> s. ap. J.-C.) » Elle émet un avis favorable à la mise en œuvre de cette opération en 2023.

**2023 / 05 / 54 / Saône-et-Loire / BRAGNY-SUR-SAÔNE et VERDUN-SUR-LE-DOUBS -  
Prospection géoarchéologique 2020-2022 et demande 2023-2025 (dans le cadre du PCR 2023-  
2025 « La confluence Saône/Doubs à l'âge du Fer (VI<sup>e</sup> s. av. - I<sup>er</sup> s. ap. J.C.) »)**

Axe 5

Responsable : Jérôme BRENOT (PRIV – Evéha)

*Rapporteur : Rebecca PEAKE*

Dans le cadre de la programmation 2023-2025 du PCR, Ch. Sanchez et J. Brenot proposent une approche qui combine prospections géophysiques et études géomorphologiques avec pour objectif l'étude de l'évolution topographique et hydrographique du secteur pour la période contemporaine aux installations de Bragny et de Verdun. Ces travaux visent aussi à comprendre l'interaction entre les sites et leur environnement proche. Les études prévues dans le cadre de cette nouvelle triennale prennent la suite logique des recherches déjà menées dans le secteur.

Après avis du conservateur régional de l'archéologie et discussion générale, la commission adopte l'avis suivant :

Avis de la commission :

La commission reçoit le rapport final de la prospection géoarchéologique 2020-2022 conduite sur la confluence Doubs-Saône, entre Bragny-sur-Saône et Verdun-sur-le-Doubs (Saône-et-Loire) sous la direction de Jérôme Brenot.

La commission a examiné le dossier de demande de prospection géoarchéologique 2023-2025 présenté dans le cadre du PCR 2023-2025 « Confluence Saône/Doubs à l'âge du Fer (VI<sup>e</sup> s. av – I<sup>er</sup> s. ap. J.-C.)».

Elle émet un avis favorable à la mise en œuvre de cette opération en 2023.



2.  
ÉTUDES SPÉCIALISÉES

## 2. ÉTUDES SPÉCIALISÉES

### 2.1. AXE 1 : ARCHÉOLOGIE DES PAYSAGES – LA RELATION HOMME / RIVIÈRE (DIR. C. SANCHEZ ; J. BRENOT)

#### 2.1.1. RAPPORT D'ÉTUDE GÉOMORPHOLOGIQUE DU SITE « LE PETIT CHAUVORT » à VERDUN-SUR-LE-DOUBS (J. BRENOT (ÉVEHA), C. NICOSIA & S. PESCIO (QUATERNARIA))

##### 2.1.1.1. CONTEXTE GÉOMORPHOLOGIQUE

Les études géoarchéologiques réalisées lors des précédentes campagnes de fouilles menées sur le secteur du Petit Chauvort et leur inscription dans le large contexte géomorphologique de la confluence Saône-Doubs ont déjà fait l'objet d'une synthèse générale dans le rapport d'activités du PCR en 2022 (THIVET & DUBREUCQ 2022). Sans nécessairement en rappeler tous les points, il convient de redéfinir le contexte particulier du Petit Chauvort où il est déjà possible, au terme de deux années d'observations qui ont suivi les études menées par F. Cruz, de proposer un schéma de la toposéquence de la plaine alluviale (**fig. 1**).

En premier lieu, les différents secteurs de fouille montrent que le substrat sommital de la plaine alluviale est composé exclusivement de limons jaunâtres,

finement sableux à finement argileux. Ces limons, de prime abord interprétés en dépôts « anciens » (Holocène ancien), sont manifestement mis en place tout au cours l'holocène et encore aux périodes récentes, compte-tenu de la présence au sein de leur stratigraphie supérieure (dans les deux à trois derniers mètres sommitaux) de charbons, de faune, plus rarement d'artefacts archéologiques.

En 2022, la fouille du secteur 2 a montré qu'il existe une paléo-topographie complexe et difficilement perceptible actuellement faite de larges corridors alluviaux pouvant soit correspondre à des paléochenaux, larges et peu profonds, d'écoulement temporaires situés entre des barres de méandres dans les limons jaunes, soit à l'expression tardive d'une topographie alluviale plus ancienne localisée à plus grande profondeur. Dans cette situation, l'absence manifeste de paléosols protohistoriques sur la zone d'étude pourrait trouver son explication dans la dynamique hydro-sédimentaire de la plaine alluviale soumise à des ennoissements et des recouvrements sédimentaires récurrents, ne laissant pas le temps à la pédogenèse continentale de se développer. Dans tous les cas, le schéma d'une Saône unique et approximativement inscrite dans son tracé actuel peut être remis en cause ou du moins discuté à la lumière de ces éléments.

Les apports limoneux ici trouvés en dynamique d'aggradation supposée quasi-continue témoignent

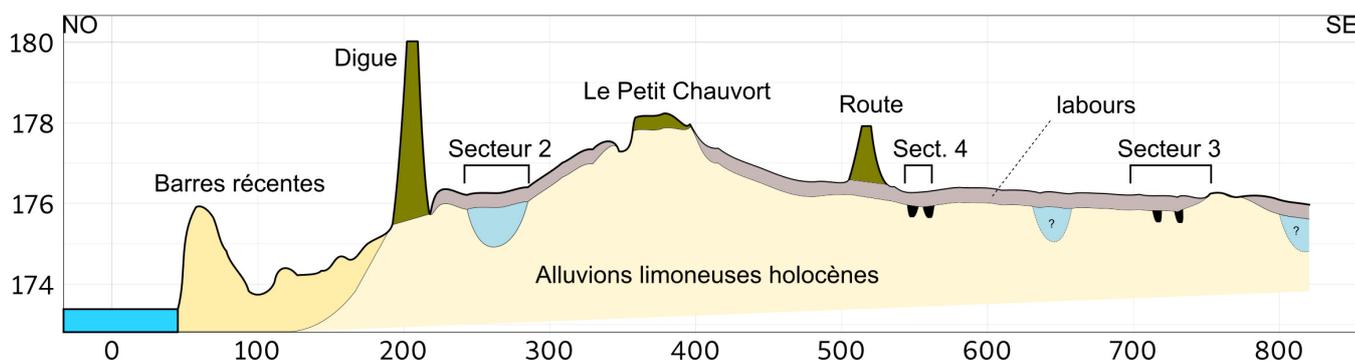


Fig.1 Restitution de la toposéquence du Petit Chauvort (exagération verticale x 8 environ). Les différents sondages profonds indiquent une épaisseur régulière de 3 à 4 mètres de limons en repos sur les formations sablo-graveleuses pléistocènes. La présence de paléo-chenaux semi-actifs à la Protohistoire est attestée au niveau du secteur 2, et hypothétique pour le reste de la plaine alluviale.

d'apports limoneux fluviaux massifs pour l'holocène, et peut-être reliés à une dynamique de subsidence de la zone (ou de la Bresse de manière plus globale, e.g. Rocher *et al.* 2003), ou plus simplement de vastes espaces favorables à la sédimentation. L'élargissement de la largeur du lit majeur immédiatement après la confluence (**fig. 2**) peut être à l'origine de la baisse de la compétence hydro-sédimentaire du réseau hydrographique en particulier si celui-ci peut divaguer et fonctionner en chenaux multiples. L'étude du micro-relief dans la plaine alluviale a par ailleurs déjà montré que ces paléo-chenaux existent en de nombreux endroits de la confluence, bien que masqués par les labours historiques (cf. étude géomorphologique, *in* : Thivet & Dubreucq 2022).

L'anthropisation historique de la topographie de la confluence (remblais, extractions, labours) menée

dans la zone de confluence rendent difficile la lecture géomorphologique de la topographie dans le cadre d'une restitution de la dynamique alluviale contemporaine des occupations. Cependant, à la lumière des éléments déjà acquis, il semble raisonnable de proposer l'image d'une plaine d'inondation soumise à des crues récurrentes et saisonnières, tandis que seuls quelques points hauts demeurent hors des grandes inondations (dont le Petit Chauvort, et Verdun-sur-le-Doubs ?). Il ne faut également pas exclure un renforcement artificiel de la topographie de la zone étudiée comme pourrait en témoigner la stratigraphie relevée dans le bourg du Petit Chauvort (Dubreucq & Thivet 2021, Fig. 141 du rapport) montrant une aggradation faite de niveaux d'occupation et de remblais anthropisés sur 1,5 m.

#### 2.1.1.2. LES ÉTUDES DE LA CAMPAGNE 2023

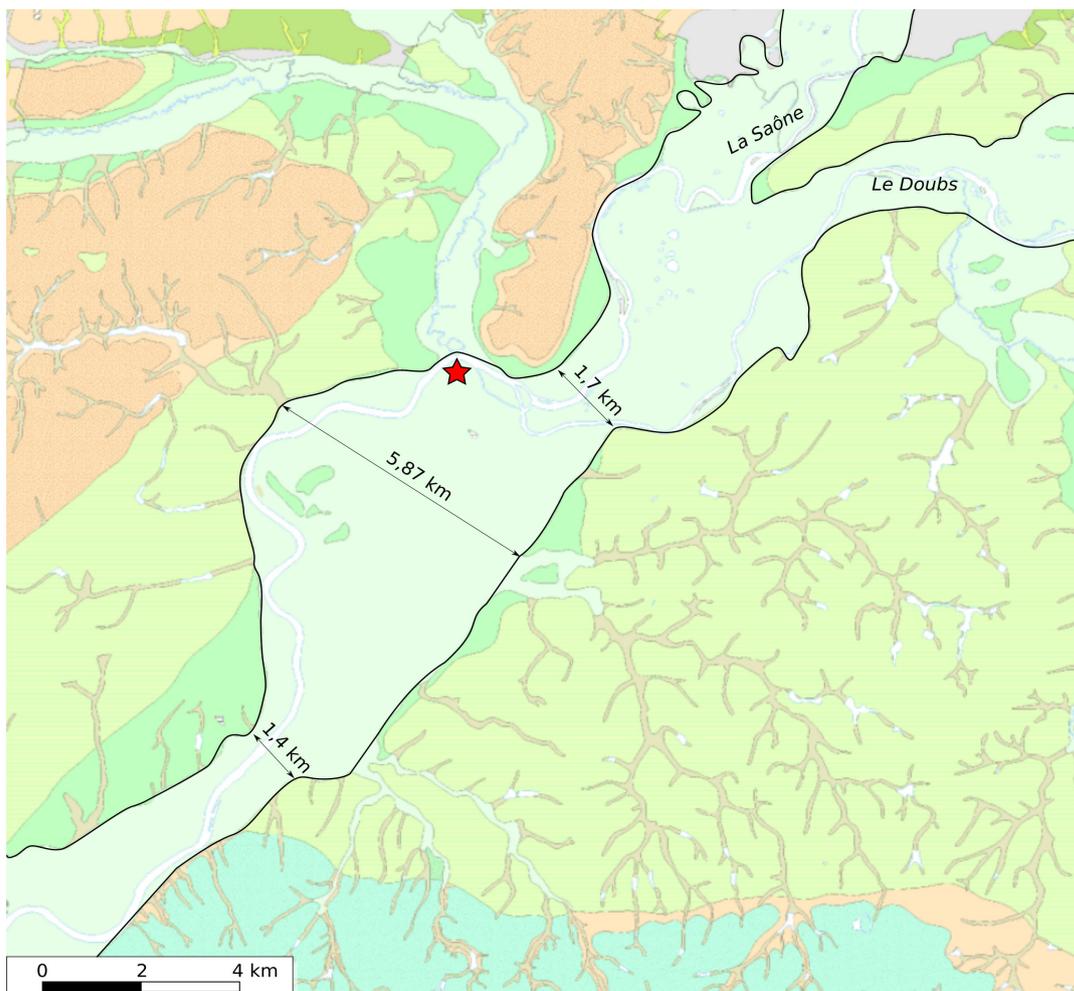


Fig.2 Délimitation du lit majeur de la Saône en amont et en aval de la confluence au Petit Chauvort figuré par une étoile (fond : BRGM, Infoterre).

Durant cette campagne, l'essentiel du travail a été consacré au suivi géoarchéologique de la fouille 2023 de Verdun-sur-le-Doubs (relevé pédo-sédimentaire, étude pétrographique), ainsi que sur deux zones de prospections pédestres. La première a été menée sur la rive gauche de la Saône afin de confirmer l'hypothèse de dépôts très récents, la seconde sur l'île du Château afin de localiser quelques points d'affleurements qui auraient pu faire l'objet d'études paléo-environnementales.

### 2.1.1.2.1 RELEVÉ PÉDO-SÉDIMENTAIRE

De manière générale, le niveau de décapage est

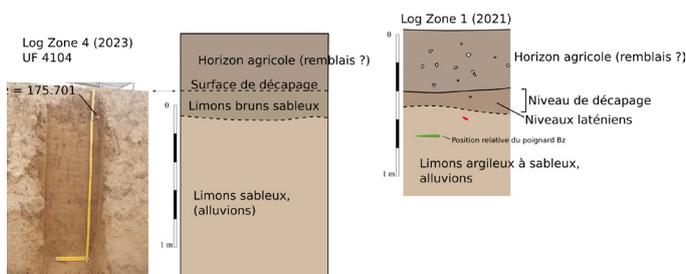


Fig.3 Relevé du log pédo-sédimentaire sur la bordure nord de la « mare », UF 4104. Pour rappel, le log pédo-sédimentaire du secteur 1 (campagne 2021) est affiché pour comparaison des deux profils.

régulièrement atteint à 40 à 50 cm de profondeur, sous l'interface des labours les plus profonds. La zone est principalement occupée par un épandage linéaire très dense de mobilier hétéroclite (UF 4300), pouvant correspondre à un possible axe de circulation.

Un seul et unique log pédo-sédimentaire (fig. 03) a été relevé dans la zone de fouille, en profitant d'un sondage mécanisé dans la « mare » (UF 4104).

Ce log présente les mêmes caractéristiques que celles déjà observées en d'autres points du site du Petit Chauvort, en particulier le log de 2021, avec un substrat composé de limons finement sableux et légèrement argileux, de teinte jaunâtre à brunâtre en partie sommitale et marqués par une forte bioturbation

racinaire et lombricienne. Ici, la surface de décapage est régulière au sommet d'un horizon légèrement brun en surface des limons. Cette brunification semble plutôt liée à un enrichissement en matière organique par la bioturbation. En 2023, une fois encore, aucun niveau de piétinement n'a été clairement identifié, y compris sur le niveau d'épandage UF 4300.

A contrario, en 2021, les prélèvements pour étude micromorphologique (cf. § 6) ont été réalisés compte-tenu de l'irrégularité des niveaux protohistoriques et de l'éventuelle conservation de niveaux de circulation/piétinement.

### 2.1.1.2.2 POINT PARTICULIER

Dans la structure UF 4300, de nombreux éléments lithiques sont présents sous la forme de galets (fig. 04). Un échantillonnage en fin de campagne (réalisé par une fouilleuse) a permis de mettre en évidence que ces éléments sont constitués de calcaires émoussés (calcaires fins à grossiers) blancs à gris. Ce sont des galets fluviatiles dont les plus gros atteignent une dizaine de centimètres de diamètre. Certains de ces éléments résultent d'une fracturation récente ou ancienne avec des faces d'éclatement mécanique, tandis qu'une partie des galets résultent d'un éclatement par le feu (teintes rédoxiques bleues à rougeâtres).



Fig.4 Échantillonnage des éléments lithiques prélevés dans la structure UF 4300. En haut : galets calcaires éclatés par action thermique ; en encadré : micaschiste.

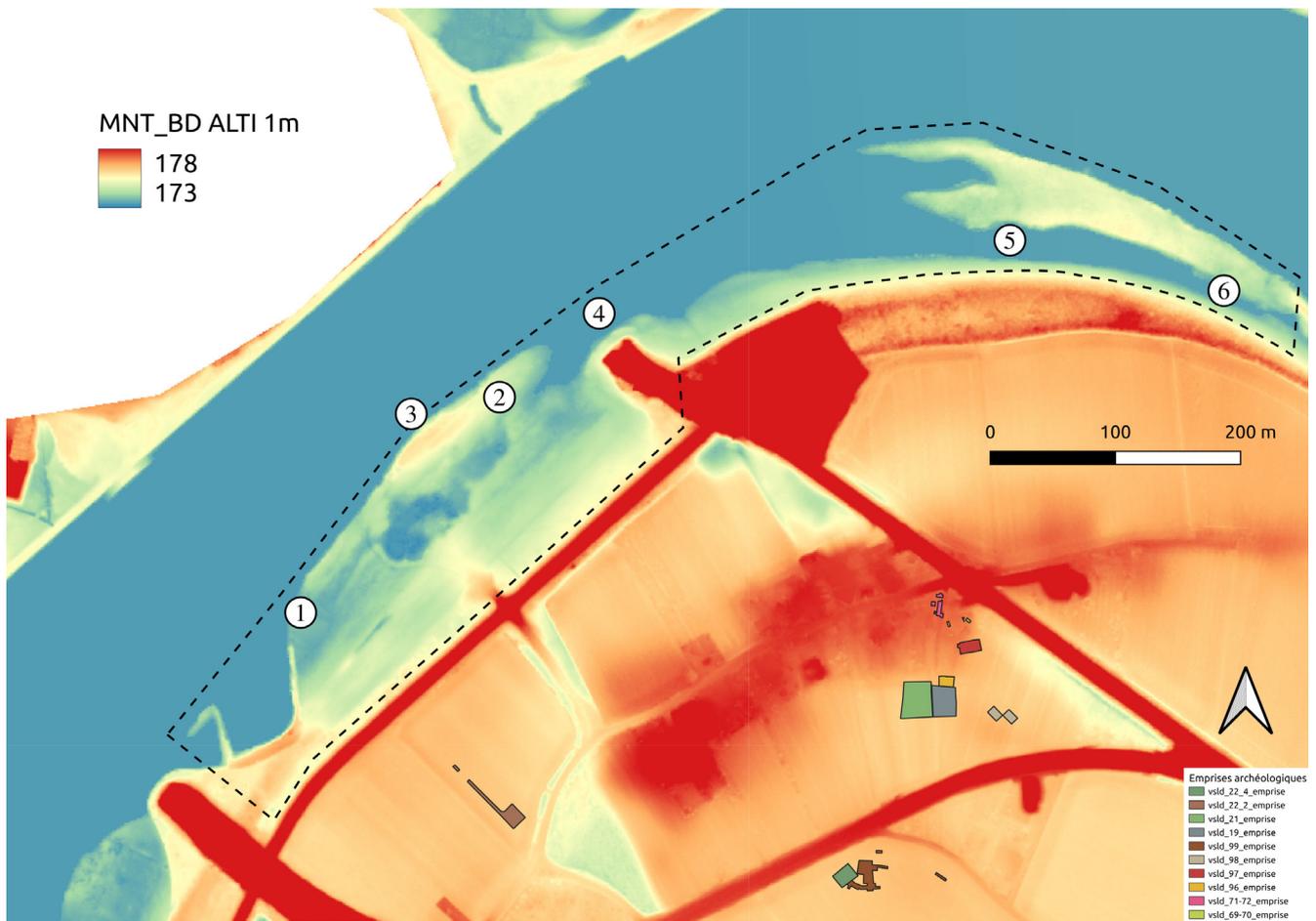


Fig.5 Localisation des principaux points d'observation sur la rive droite de la Saône, en bordure du Petit Chauvort dont la masse topographique correspond vraisemblablement à un ancien cordon alluvial (« banc de convexité ») dont les fouilles archéologiques, situées principalement sur le revers, mettent en évidence la précocité de l'occupation dès la période hallstattienne.

L'origine de ces éléments n'est pas locale. En effet, l'ensemble des formations de la plaine de la confluence est constitué de formations sablo-limoneuses à argileuses, en recouvrement des formations anciennes pléistocènes sur plusieurs mètres d'épaisseur. Les gisements possibles se situent dans les alluvions anciennes (par exemple : Fu, Fyb ; Fleury & Gelard 1983), dans la vallée de la Dheune ou bien en rive droite de la Saône, où des terrasses à galets sont observés ponctuellement dans les carrières d'extraction. Une prospection pédestre permettrait d'affiner les gisements potentiels des matériaux mis au jour lors de la fouille, mais dans tous les cas, ces éléments ont très probablement été ramenés par les populations laténiennes. Le gisement potentiel le plus proche du Petit Chauvort se situe sur la rive opposée (terrasse Fyb), au-delà du bourg de Chauvort.

### 2.1.1.2.3 PROSPECTION SUR LA RIVE GAUCHE DE LA SAÔNE

Une prospection pédestre a été réalisée sur une demi-journée durant la campagne 2023, sur le secteur bordier au nord du Petit Chauvort (**fig. 05**), afin d'observer la dynamique alluviale récente. Cette zone apparaît d'après les cartes et photographies contemporaines comme soumise à une dynamique hydro-sédimentaire très récente, sous influence de dépôts de rive de la Saône des 19<sup>e</sup> et 20<sup>e</sup> siècles. La digue bien visible en micro-topographie et prolongée à l'est par un cordon alluvial naturel (levée ?) marque la vraisemblable berge antérieure aux aménagements fluviaux de la période contemporaine (ponts, débarcadère, renforcement des digues etc.). Ainsi toute cette zone apparaît sédimentée par des dépôts récents à très récents,

confirmés par l'observation de quelques points d'affleurements et de marqueurs chronologiques de cette sédimentation.

Cette prospection montre d'abord la rapidité des phénomènes sédimentaires de la Saône, même pour la période contemporaine (**fig. 06**). La présence de nombreux gués encore attesté dans les archives

modernes et contemporaines montrent que la Saône était alors plus large et moins profonde. Aujourd'hui, elle est entretenue régulièrement par des dragages et des rescindements (e.g. Argant *et al.* 1996) qui permettent de maintenir une profondeur d'écoulement, favorisant son rétrécissement et sa concentration en un chenal unique.



Fig.6 Photographies des différents points d'observation de la rive droite de la Saône au Petit-Chauvort. 1 : cordon alluvial bordier de la Saône en cours d'érosion alluviale, avec niveaux de crues mis en évidence par une alternance de lits sableux à limoneux. 2 : Cordon alluvial principal dans la zone de prospection, bien visible au sol. 3 : le même cordon, en cours d'érosion par le piétinement animal côté Saône, avec niveaux de crues bien visibles ; du plastique est inter-stratifié dans ces niveaux de crues. 4 : base du pont dynamité par les troupes allemandes lors de la retraite de 1944 ; à l'origine la Saône mouillait ce lieu, marquant une sédimentation post-1944 importante, avec une avancée de la rive sur une cinquantaine de mètres. 4 : paléochenal avec végétation semi-palustre, franchissable à pied en été. 6 : terminaison du paléochenal avec sédimentation principalement composée de bois flottés.

Toute investigation archéologique de surface sur la rive gauche de la Saône, depuis la rive actuelle jusqu'à la digue, ne comporte donc aucun enjeu scientifique majeur pour l'archéologie protohistorique puisque si vestiges il y a (aménagement fluvial etc.), ils se trouveraient en position subaquatique nécessitant des moyens d'investigations différents que ceux employés actuellement (sondages mécanisés profonds ou carottages, géophysique de profondeur).

#### 2.1.1.2.4 PROSPECTION SUR LA RIVE GAUCHE DE LA SAÔNE

Une prospection pédestre a été réalisée sur une demi-journée durant la campagne 2023, sur l'Île du Château. Cette prospection a permis de repérer plusieurs zones marécageuses ainsi que plusieurs affleurements stratigraphiques en particulier sur la rive droite du Doubs. Cependant, le classement de cette île en zone protégée (Pagniez *et al.* 2010) pour des raisons écologiques (niches de reproduction de mammifères aquatiques dont la loutre et le castor, biotopes avien et végétal fragiles) ne permet pas d'envisager d'autres prospections, en accord et en respect avec ce classement et aux recommandations émises par la

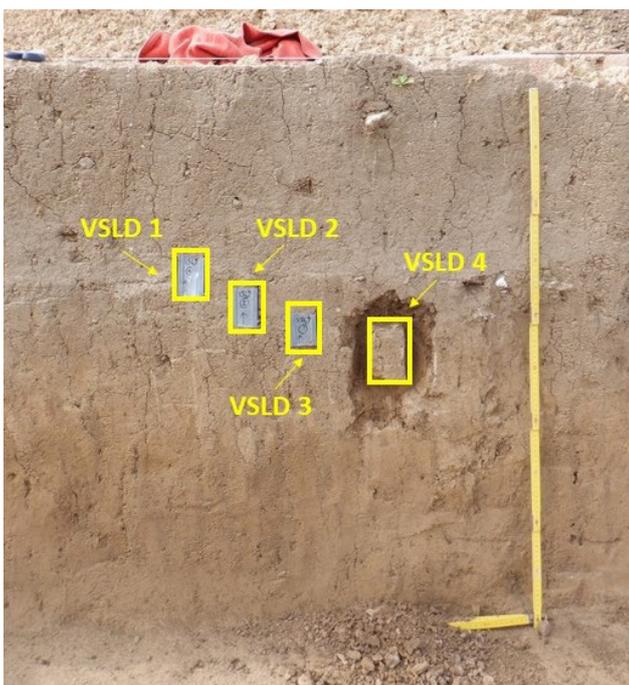


Fig.7 Localisation des prélèvements dans la séquence pédo-sédimentaire du secteur 2.

municipalité de Verdun-sur-le-Doubs (matérialisées par des panneaux pédagogiques placés à l'entrée de l'île et sur le parcours découverte).

#### 2.1.1.3. ÉTUDES MICROMORPHOLOGIQUE DES PRÉLÈVEMENTS DE LA CAMPAGNE 2021

L'étude micromorphologique des prélèvements effectués lors de la campagne de fouille 2021 a été exploitée cette année à la suite du rendu du rapport d'analyse de la société *Quaternaria* au mois de février 2023 (le délai de rendu des études micromorphologiques étant actuellement de 1 à 2 ans).

##### 2.1.1.3.1 OBJECTIFS

En 2021, quatre blocs de prélèvement ont été collectés dans un niveau de circulation supposé, à l'intérieur d'une séquence de limons de débordements trouvés sur plus d'un mètre d'épaisseur (**fig. 07**). Cette possible surface de circulation archéologique est associée à l'occupation laténienne du site et à un hypothétique petit paléo-horizon laténien associé (mal exprimé ?). L'ensemble est recouvert par un horizon agricole assez atypique avec une texture mixte (remblais partiels ?) faite de limons argileux avec des graviers et galets roulés (apports allochtones). Lors de la réalisation du sondage dans le but de faire le Log, un poignard daté du Bronze ancien a été trouvé à plat, à environ 20 cm sous la surface de décapage.

L'enjeu géoarchéologique de cette étude résidait dans la compréhension de (i) la mise en place de ce possible niveau de circulation et (ii) de l'apparente absence de paléosol associé.

##### 2.1.1.3.2 PROTOCOLE – FABRICATION DES LAMES MINCES

Les échantillons ont été prélevés en blocs de sédiments orientés et non perturbés. En laboratoire, les blocs sont séchés et durcis par imprégnation sous

vide dans une résine de polyester (**fig. 08**). Les blocs imprégnés sont alors découpés en plaquettes et amincis jusqu'à 30µm. Le procédé utilisé est décrit dans Benyarku & Stoops 2005. Les lames sont décrites selon la nomenclature de Stoops 2003, traduite partiellement en français par Stoops 1986.

partitions de la séquence stratigraphique envisagées lors de phase de terrain.

La surface de circulation archéologique associée à l'occupation laténienne (tessons horizontaux) : sur la base des données micromorphologiques, il est possible de supposer que la ligne de tessons horizon-

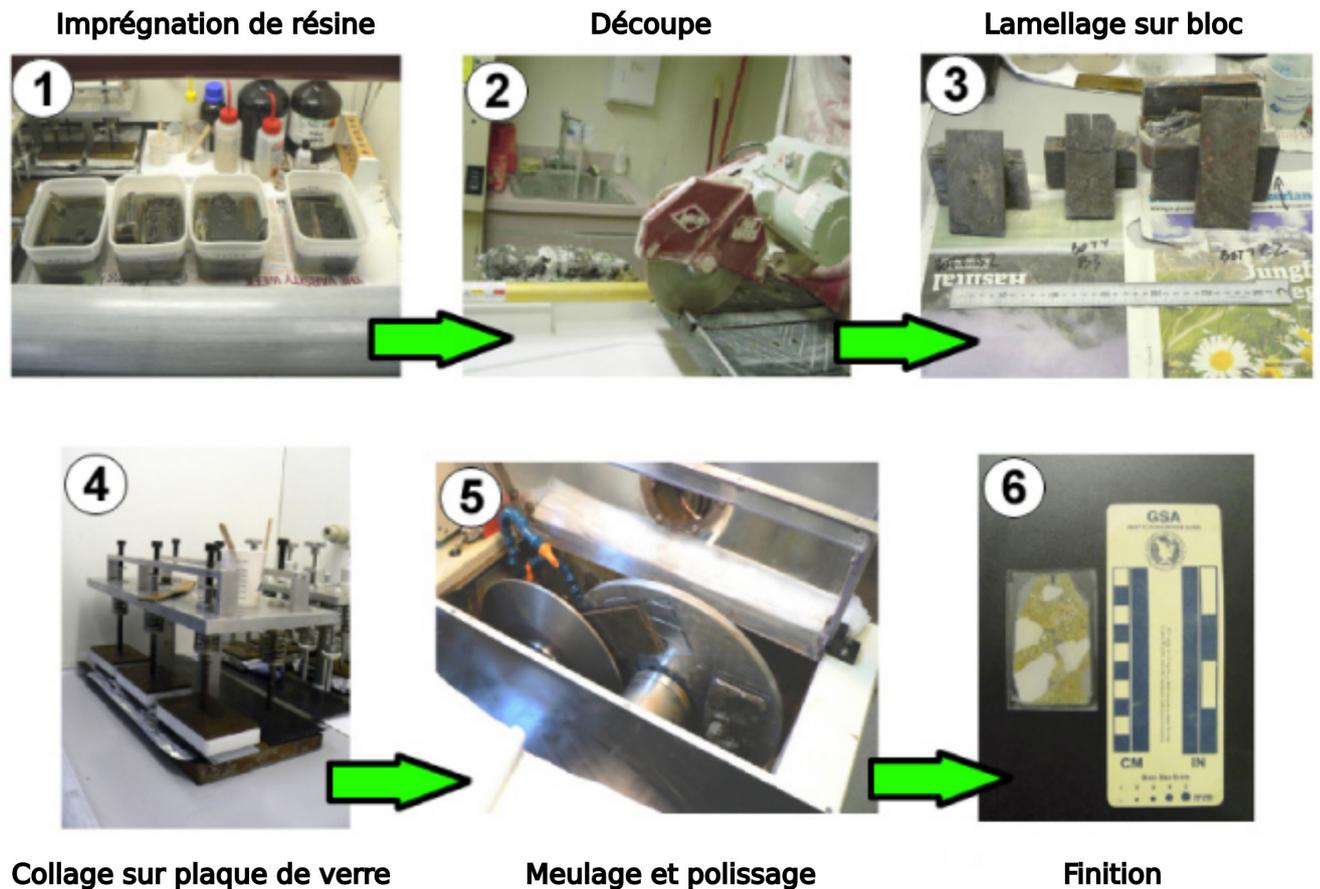


Fig.8 Les étapes de la manufacture d'une lame mince.

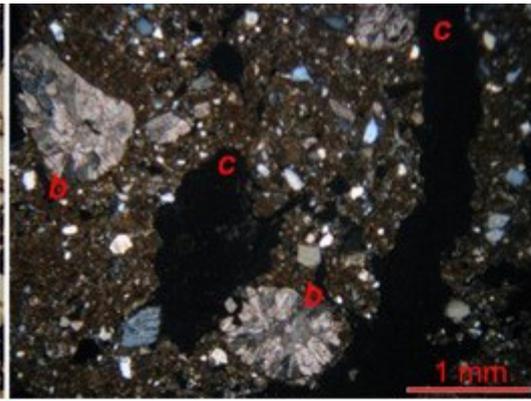
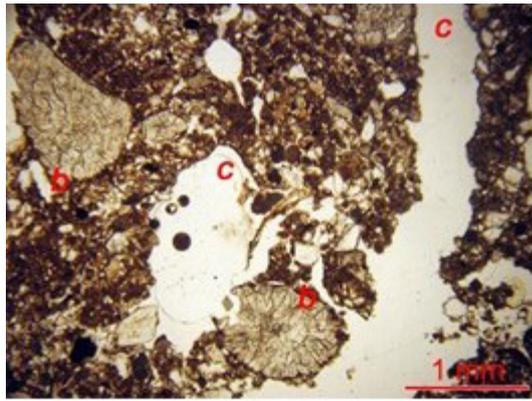
2.1.1.3.3 INTERPRÉTATION DES LAMES MINCES

De manière générale, les quatre lames minces étudiées ont une composition très homogène (limons faiblement sableux calcaires – **fig. 09**), surtout dû à la forte bioturbation qui caractérise la séquence (**fig. 10**). Elle est matérialisée par les nombreux nodules de vers de terre (petits agrégats excrémenteux de calcite) et par la porosité d'origine biogénique très fortement marquée. Il est donc possible de discuter des diverses

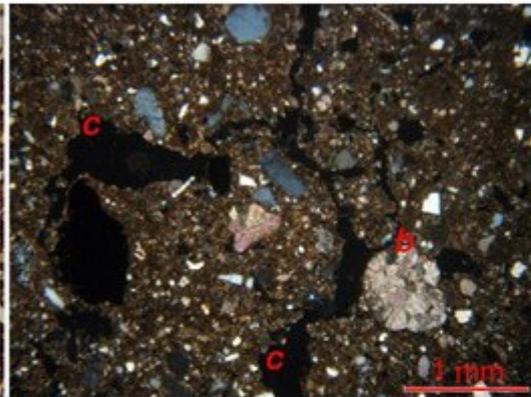
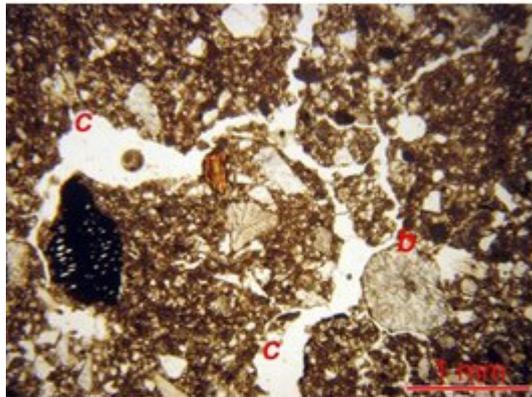
taux (visible dans la lame mince VSLD 1) correspond à la base de l'horizon de travail ou bien à une surface d'érosion/lessivage avec une accumulation d'éléments grossiers (**fig. 11**). Dans les deux cas, cette « surface » est plutôt issue de processus érosifs et post-dépositionnels, en accord avec les données micromorphologiques qui n'ont montré aucune trace de piétinement ou de compression des sédiments dans la lame mince VSLD-1, comme au toit de VSLD-2.

Lame mince	Description
<u>VSLD 1</u>	<p><b>Microstructure:</b> à chenaux</p> <p><b>Texture:</b> limono-sableuse avec des sables de très fin à moyenne et très rares sables grossières (quartz, mica, silex)</p> <p><b>Incl. organiques:</b> ponctuations organiques rares (20-50 µm); fragments charbon très rares (50-200 µm); fragments racine très rares (100-300 µm)</p> <p><b>Incl. anthropiques:</b> fragments osseux très rares, certains brûlés (50 µm – 7 mm); fragments céramique très rares (200-400 µm)</p> <p><b>Incl. minérales d'origine naturelle:</b> bionodules rares (200 µm – 1,5 mm); fragments coquilles très rares (50-100 µm)</p> <p><b>Distribution relative:</b> porphyrique à pas simple</p> <p><b>Motif de biréfringence:</b> cristallitique</p> <p><b>Traits Pédologiques:</b> /</p>
<u>VSLD 2</u>	<p><b>Microstructure:</b> à chenaux, loc, en blocs subangulaires</p> <p><b>Texture:</b> limono-sableuse avec des sables de très fin à moyenne, très rares sables grossières et graviers (quartz, mica, silex, roches sédimentaires)</p> <p><b>Incl. organiques:</b> ponctuations organiques rares (20-50 µm); fragments charbon très rares (50-700 µm); fragments racine très rares (100-400 µm)</p> <p><b>Incl. anthropiques:</b> fragments osseux très rares, certains brûlés (200-400 µm); fragments céramique très rares (200 µm – 3,5 mm)</p> <p><b>Incl. minérales d'origine naturelle:</b> bionodules rares (200 µm – 1,5 mm), fragments coquilles très rares (50-200 µm)</p> <p><b>Distribution relative:</b> porphyrique à pas simple</p> <p><b>Motif de biréfringence:</b> cristallitique</p> <p><b>Traits Pédologiques:</b> /</p>
<u>VSLD 3</u>	<p><b>Microstructure:</b> à chenaux, loc, en blocs subangulaires</p> <p><b>Texture:</b> limono-sableuse avec des sables de très fin à moyenne, très rares sables grossières (quartz, mica, silex)</p> <p><b>Incl. organiques:</b> ponctuations organiques rares (20-50 µm); fragments charbon très rares (50 µm – 1 mm); fragments racine très rares (100-200 µm)</p> <p><b>Incl. anthropiques:</b> fragments osseux très rares, certains brûlés (100-200 µm); 1 fragment céramique (2 mm)</p> <p><b>Incl. minérales d'origine naturelle:</b> bionodules rares (200 µm – 1,5 mm), fragments coquilles très rares (50-150 µm)</p> <p><b>Distribution relative:</b> porphyrique à pas simple</p> <p><b>Motif de biréfringence:</b> cristallitique</p> <p><b>Traits Pédologiques:</b> - Nodules typiques de Fe-Mn, couleur brune-rougeâtre (LN et LP), dimensions 50-100 µm, très rares</p>
<u>VSLD 4</u>	<p><b>Microstructure:</b> à chenaux</p> <p><b>Texture:</b> limono-sableuse avec des sables de très fin à moyenne, très rares sables grossières (quartz, mica, silex)</p> <p><b>Incl. organiques:</b> ponctuations organiques rares (20-50 µm); fragments charbon très rares (50-200 µm); fragments racine très rares (100-200 µm)</p> <p><b>Incl. anthropiques:</b> fragments osseux très rares, certains brûlés (200-400 µm); 1 fragment céramique (500 µm)</p> <p><b>Incl. minérales d'origine naturelle:</b> bionodules rares (200 µm – 1,5 mm), fragments coquilles très rares (50-200 µm)</p> <p><b>Distribution relative:</b> porphyrique à pas simple</p> <p><b>Motif de biréfringence:</b> cristallitique</p> <p><b>Traits Pédologiques:</b> - Nodules typiques de Fe-Mn, couleur brune-rougeâtre (LN et LP), dimensions 50-100 µm, très rares</p>

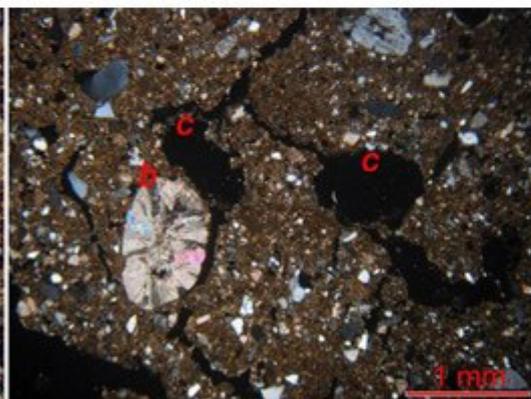
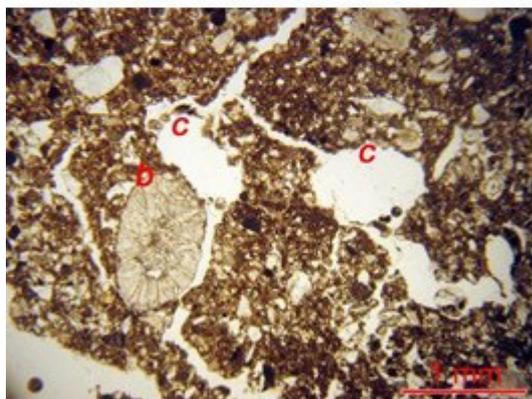
Fig.9 Description des lames minces.



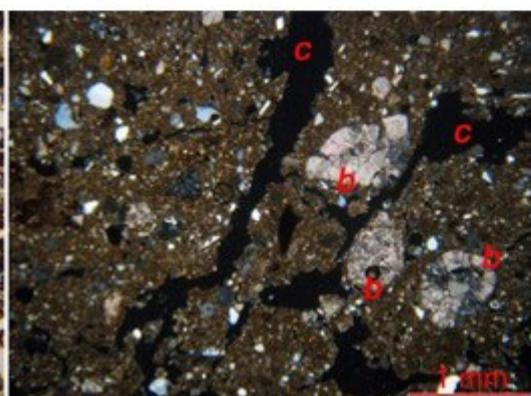
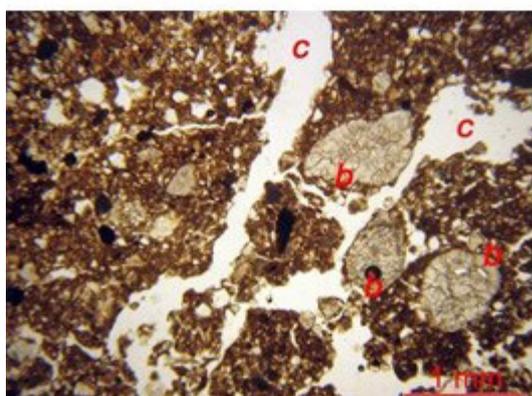
**VSLD 1**



**VSLD 2**



**VSLD 3**



**VSLD 4**

Fig.10 La composition des lames minces est très homogène. La présence de nombreux bionodules (petits agrégats excrémenteux de calcite - b) et de chenaux (vides d'origine biogénique- c) témoignée une forte bioturbation. Lames minces VSLD 1-4. LN et LP.

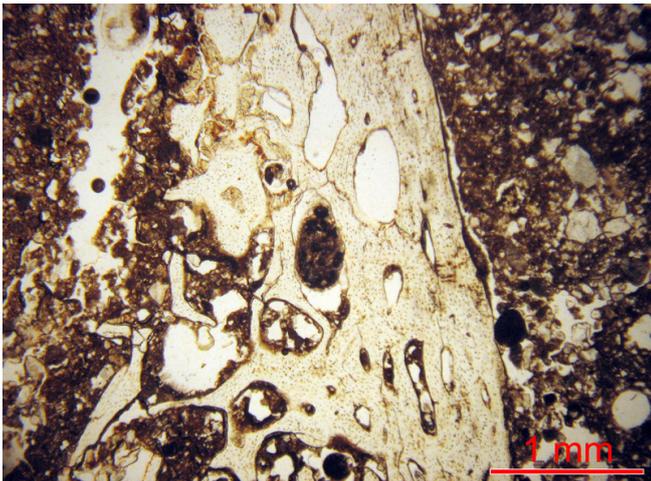


Fig.11 Fragment osseux de grande taille à la base de l'horizon de travail/de la surface d'érosion. Lame mince VSLD 1 LN.

Aucune trace de formation d'un horizon de surface n'a été observé, ni dans la lame mince VSLD-1 ni VSLD-2. Il n'y a ici aucun enrichissement en matière organique, ni marqueurs d'impact de pluies sur la surface du sol (phénomène dit « slacking » ou « splash » dans la littérature micromorphologique). On privilégie donc l'hypothèse que la « surface » observée lors de la fouille est probablement la base érosive de l'horizon de travail ou une surface d'érosion résiduelle (fig. 12).

Les sédiments de cette séquence, tant en surface (lames minces VSLD-1 et 2) que dans sa partie la plus profonde (lames minces VSLD-3 et 4), sont des matériaux d'origine alluviale, peu ou non altérés par la pédogenèse, qui contiennent des rares matériaux archéologiques de très petite taille (céramique, os brûlé, charbons ; (fig. 13, 14, 15) qui ont été érodés et redéposés.

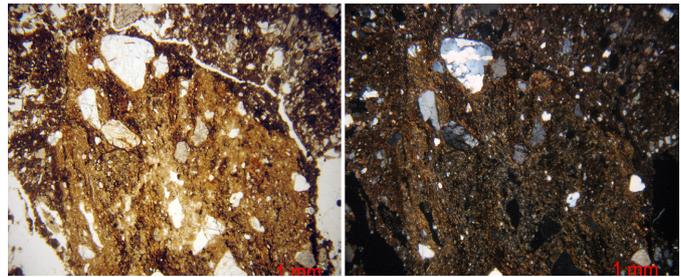


Fig.13 : Fragment céramique. Lame mince VSLD 2 LN et LP.



Fig.14 Fragment osseux avec signes d'altération par le feu. Lame mince VSLD 4.

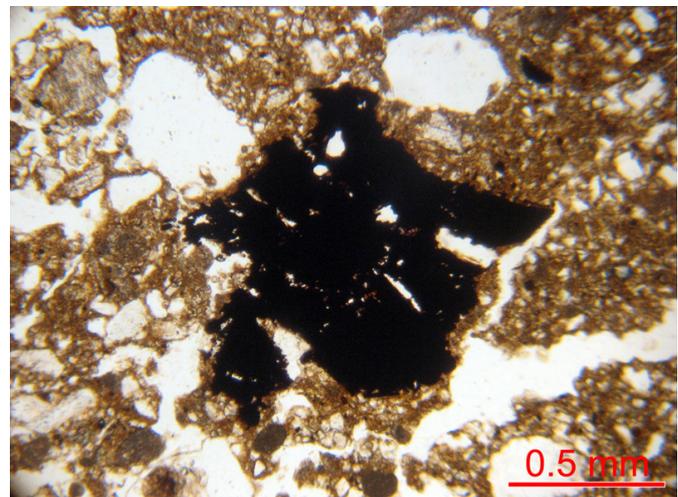


Fig.15 Fragment de charbon. Lame mince VSLD 3. LN. LN.

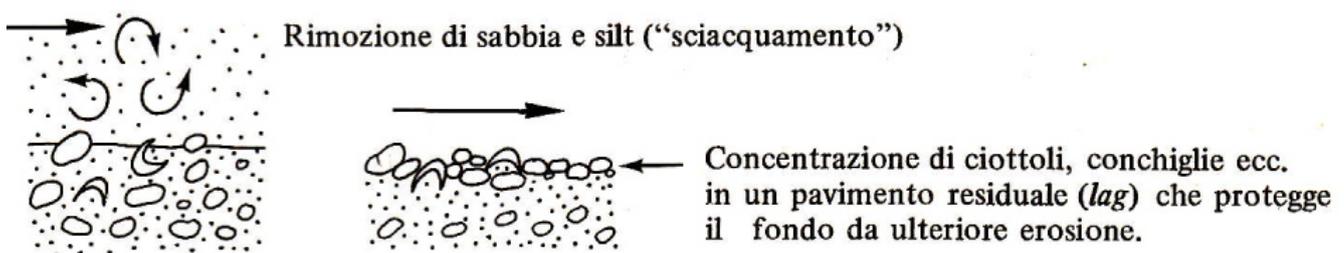


Fig.12 Principes sédimentaires du lessivage superficiel d'un sédiment conduisant à une surface enrichie en éléments grossiers (extraits de : Ricci Lucchi 1980). Le mécanisme du lessivage éolien peut être remplacé par un lessivage hydrique.

Dans ce secteur, comme en secteur 4, la terre végétale recouvrante semble donc largement issue d'apports allochtones de types remblais/apports agricoles.

#### 2.1.1.4. SYNTHÈSE

##### 2.1.1.4.1 LA SÉQUENCE PÉDO-SÉDIMENTAIRE DU PETIT CHAUVORT

Les trois années d'observations ont permis de mettre en évidence l'absence de paléosol (au sens pédogénétique) associé aux occupations archéologiques laténiennes (**fig. 16**). Les limons qui constituent les encaissements des vestiges ont été soit mis en place régulièrement au cours de l'Holocène, sans phase vraisemblable de ralentissement sédimentaire ; dans tous les cas, la phase d'exposition à l'altération naturelle climatique et biologique n'a pas été suffisamment longue

pour imprégner le sol des marqueurs classiques de la pédogenèse, hormis une bioturbation lombricienne et racinaire importante.

En position haute (secteur 1), les niveaux de circulation archéologique, identifiés, semblent avoir mis en place par piétinement mais surtout par un remaniement par ruissellement. L'origine de l'horizon végétal qui les recouvre n'est pas encore bien cernée, mais il pourrait s'agir d'apports sédimentaires réguliers, puis mis en labours. Dans tous les cas, il est souvent omis dans la compréhension géoarchéologique de terrain que les surfaces archéologiques anciennes étaient irrégulières, avec des reliefs induits par le mode de mise en place alluviale. Sur la même fenêtre de fouille archéologique, il est donc possible d'imaginer que des zones en recouvrement et des zones en érosion coexistent.

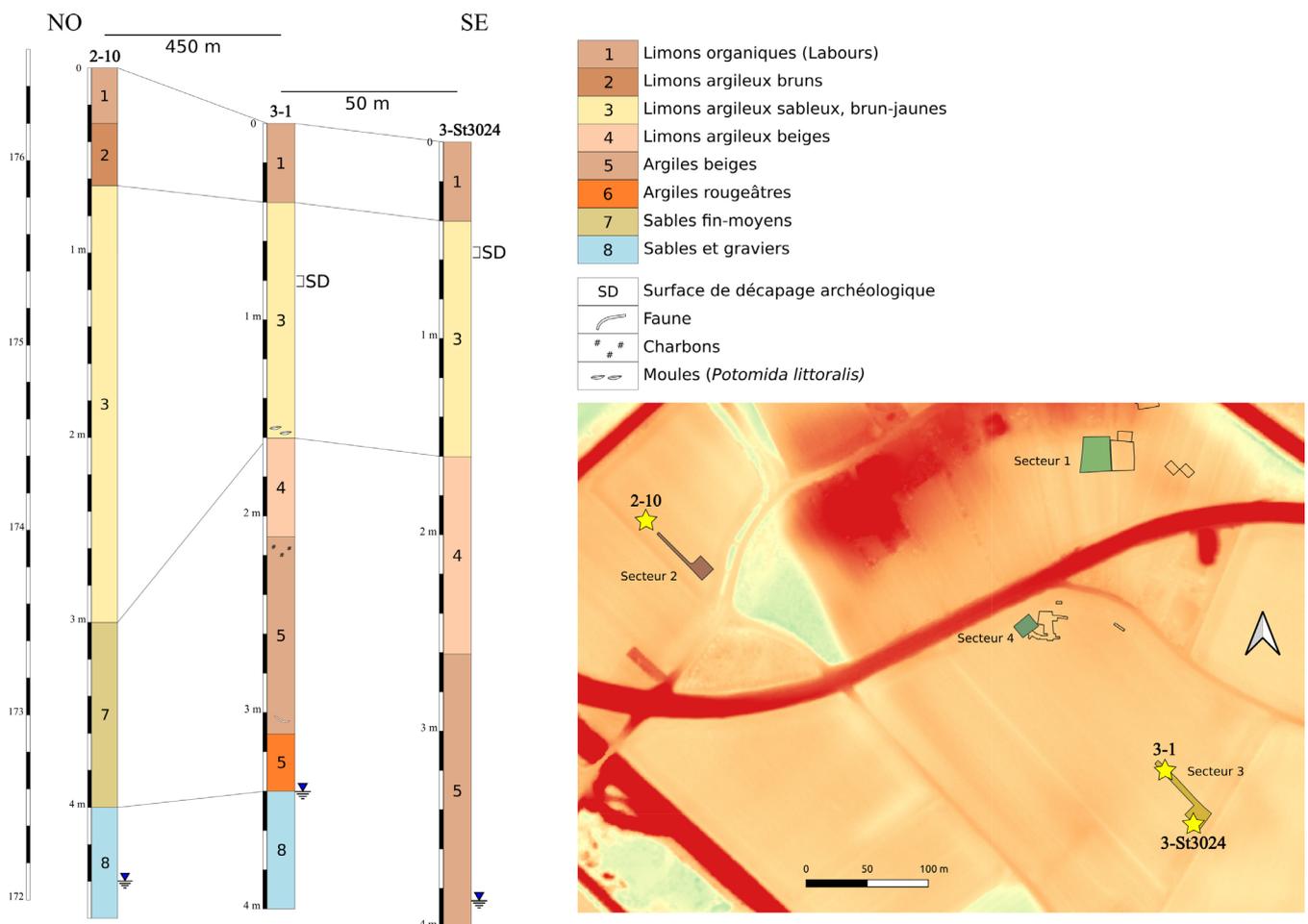


Fig.16 Stratigraphie de la plaine alluviale pour la période holocène (d'après les éléments chronologiques retrouvés dans les sondages profonds) en recouvrement du substrat fini-pléistocène sablo-graveleux.

En position basse (secteurs 2, 3 et 4), de tels niveaux n'ont à ce jour pas été identifiés, à l'exception de la structure UF 4300 qui morphologiquement s'apparente à un chemin creux, expliquant sa bonne conservation sous les niveaux de labours. Les futures opérations permettront de compléter ces hypothèses, mais il semble qu'à l'exception des paléochenaux mis en évidence par exemple en secteur 2, il n'y a pas de recouvrement sédimentaire alluvial significativement conservé dans la zone d'étude. S'il y a une sédimentation post-laténienne alluviale, celle-ci n'est plus perceptible : elle est soit négligeable, soit intégrée aux horizons de labours.

#### 2.1.1.4.2 UNE SÉDIMENTATION ALLUVIALE HOLOCÈNE

##### CONTINUE

Les différentes observations menées sur les différents secteurs de fouille montrent que le substrat sommital de la plaine alluviale est composé exclusivement de limons jaunâtres, finement sableux à finement argileux. Ces limons, interprétés dans un premier temps comme des dépôts « anciens » (anté-holocènes ou holocènes anciens), sont manifestement mis en place tout au cours l'holocène et encore plus aux périodes récentes, compte-tenu de la présence au sein de leur stratigraphie supérieure (dans les deux à trois derniers mètres sommitaux) de charbons, de faune, voire de mobilier archéologique.

L'absence manifeste de paléosols protohistoriques sur la zone d'étude pourrait trouver son explication dans la dynamique hydro-sédimentaire de la plaine alluviale soumise à des ennoiements et des recouvrements sédimentaires récurrents (e.g. Bravard 1990), ne laissant pas le temps à la pédogenèse de se développer.

La problématique nouvelle vise à caractériser et quantifier cette dynamique sédimentaire pour la période holocène et plus particulièrement pour les

périodes protohistoriques. Il s'agit de proposer un modèle d'évolution topographique et paléo-environnementale de la plaine alluviale à l'endroit de la confluence, en particulier aux abords des occupations du Petit Chauvort. La réalisation de cette étude sera effectuée par une campagne de carottages durant le printemps 2024 (entre mars et mai), avec la réalisation d'une quinzaine de carottages distribués le long de deux transects perpendiculaires. L'implantation des sondages sera adaptée aux contraintes agricoles et aux autorisations délivrées par les propriétaires des terrains.

#### 2.1.1.4.3 LE PAYSAGE HOLOCÈNE DE LA CONFLUENCE

##### SAÔNE/DOUBS

L'objectif de l'approche géoarchéologique du Petit Chauvort lors de la prochaine campagne vise à proposer un modèle chronostratigraphique de la dynamique de remplissage de la plaine alluviale à l'Holocène ; idéalement, ce modèle permettra de discuter du paléo-paysage de la confluence, puisque les différents éléments géomorphologiques plaident en faveur d'une vaste plaine facilement inondable, peut-être composée de plusieurs chenaux actifs ou semi-actifs, et donc facilement franchissable à pied. Ce mode de franchissement est attesté jusqu'à la période moderne/contemporaine par les nombreux gués de la Saône qui est alors peu canalisé et peu profonde. Inversement, les points hauts, même faiblement surélevés par rapport à la topographie moyenne de la confluence, constituent des zones privilégiées pour les habitats.

### **Bibliographie**

**Argant et al. 1996** - Argant J., Chastel J., Ferrier C. – La moyenne vallée de la Saône, il y a 6000 ans : archéologie et paléoenvironnement. *Revue archéologique de l'est*, 47, p. 35 – 45

**Benyarku & Stoops 2005** - Benyarku C.A., Stoops

G. - Guidelines for preparation of rock and soil thin sections and polished sections, Quaderns DMACS, 33, Universitat de Lleida

**Bravard 1990** - Bravard J.-P. - Observations nouvelles sur la dynamique fluviale et l'alluvionnement de la Saône à l'Holocène, entre Villefranche et Anse (Rhône), *Revue Géographique de l'Est*, 1, p. 57-76.

**Dubreucq & Thivet 2021** - Dubreucq, É., Thivet, M. (dir) – Projet Collectif De Recherche «La Confluence Saône / Doubs à l'âge du Fer» (Vie S. Av. J.-C. Au 1er S. De Notre Ère). Rapport Intermédiaire 2020, Besançon, UMR 6249 Chrono-Environnement, 1 Vol., 175 p.

**Fleury & Gelard 1983** - Fleury, R., Gélard, J.-P. - Notice explicative de la feuille de Chagny au 1/50000e, BRGM Éditions, Orléans, 80 p.

**Pagniez et al. 2010** - Pagniez, P., Braye, F., Dupriez, N., Terrel, N. - Prairies alluviales et milieux associés de Saône-et-Loire, Document d'Objectifs de la Zone de Protection Spéciale FR2612006 – Rapport DREAL/EPTB Saône et Doubs, 156 p.

**Ricci Lucchi 1980** - Ricci Lucchi F. – Sedimentologia, UTET, Torino, 226 p.

**Rocher et al. 2003** - Rocher M., Chevalier F., Petit Ch., Guiraud M. - Tectonics of the Northern Bresse region (France) during the Alpine cycle. *Geodynamica Acta*, 16, pp.131-147.

**Stoops 1986** - Stoops G. - Multilingual translation of the terminology used in the Handbook for Soil Thin Section Description, *Pedology*, 36, pp. 337-348

**Stoops 2003** - Stoops G. - Guidelines for analysis and description of soil and regolith thin sections, Soil Science Society of America, Madison, WI

**Thivet & Dubreucq 2022** - Thivet (M.), Dubreucq (É.) (Dir.), Bardel (D.), Belhade (L.) Berranger (M.), Brenot (J.), Chabert (L.), Champeaux (D.), Cicolani (V.), Denaire (A.), Dubreucq (É.), Estur (E.), Flouest (J.-L.), Fouillade (A.), Guillot (M.), Hamon (E.), Jaccottey (L.), Labeaune (R.), Lachiche (C.), Monot (N.), Muller (M.), Olmer (F.), Peinetti (A.), Perruche (R.), Picot (L.), Roscio (M.), Rolland (J.), Sanchez (Ch.), Taillandier (V.), Thivet (M.) - Projet Collectif de Recherche «La Confluence Saône / Doubs à l'âge du Fer» (VIe s. av. J.-C. au 1er s. de notre ère). Rapport de synthèse triennal 2020-2022, Besançon, UMR 6249 Chrono-environnement, 2 vol.

## 2.1.2. RAPPORT D'ÉTUDE DES MACRORESTES ICTHYOLOGIQUES DÉCOUVERT À VERDUN-SUR-LE-DOUBS (A. TATRE ET Y DRÉANO)

### 2.1.2.1. PROTOCOLE ET MÉTHODOLOGIE

#### 2.1.2.1.1 PROTOCOLE DE PRÉLÈVEMENT

La méthodologie pour extraire des restes ichthyologiques est semblable à tous les autres protocoles concernant les macrorestes osseux ou végétaux. Ils sont cependant plus informatifs que les autres restes osseux de micromammifères tels que ceux des rongeurs, d'amphibiens ou de reptiles, car ils apportent des informations sur les habitudes alimentaires, le commerce (avec la présence ou non d'importations) ou même sur l'activité de pêche des populations antiques de l'agglomération ouverte de Verdun-sur-le-Doubs.

Durant les campagnes de fouilles programmées de 2019, 2021 et 2022, aucun protocole de prélèvements dédiés à la recherche de restes ichthyologiques n'a été établi sur le terrain. Des prélèvements ont cependant été effectués dans le cadre d'une recherche de macrorestes végétaux (restes carpologiques et anthracologiques). C'est lors de la campagne de 2023 qu'un protocole de recherche des restes ichthyologiques a été mis en place. Il consiste en la réalisation de prélèvements tests de cinq à dix litres de sédiment dans des structures ayant un fort potentiel de présence de déchets alimentaires (les structures dépotoirs ou les latrines) mais aussi les structures présentant un fort taux de déchets carnés. Un tamisage est réalisé directement sur le terrain, ou durant la campagne de fouilles pour constater la présence ou non de restes ichthyologiques. Si la structure se trouve être positive à la présence de restes ichthyologiques, elle est prélevée dans son intégralité ou dans une quantité la plus élevée possible,

afin d'obtenir l'entièreté, ou, pour le moins, un large aperçu des restes ichthyofauniques de la structure. Cependant, les prélèvements tests n'ayant fourni que des macrorestes végétaux, ils n'ont pu aboutir à des prélèvements plus conséquents dans les structures visées (Sternberg, 2017).

#### 2.1.2.1.2 TAMISAGE ET TRI

Pour les campagnes de fouilles de 2019 et 2021, Les prélèvements ont été tamisés et triés par Leeds Chabert (Master, Université de Franche-Comté) dans le cadre de sa recherche universitaire. Les prélèvements ont été tamisés uniquement par la technique de flottation, laquelle consiste en l'extraction des éléments carbonisés du sédiment. Les éléments carbonisés sont moins denses que l'eau, ils remontent donc à la surface lors de leur immersion dans l'eau. L'eau contenant les macrorestes carbonisés est ensuite coulée dans une colonne de tamis comprenant les mailles de 1 et 0,5 millimètres.

Pour les campagnes de 2022 et 2023, les prélèvements ont été tamisés selon les méthodes utilisées en carpologie et dans l'étude des macrorestes, avec un tamisage par flottation et un tamisage par aspiration. Ces tamisages ont été réalisés par Alfred Tatre (Masterant, Université de Franche-Comté). Le tamisage par aspiration consiste en l'extraction des refus lourds du sédiment. Dans le cas des prélèvements des campagnes de 2022 et de 2023, les refus de tamis ont été placés dans des tamis de mailles 4, 2, 1 et 0,5 millimètres. La combinaison des deux techniques de tamisage permet la division des refus lourds et les refus flottants du sédiment. Les refus de tamis extraits sont ensuite séchés et placés dans les sachets en fonction de leurs tailles de tamis.

### 2.1.2.2. RÉSULTATS

Le nombre total des restes ichthyofauniques sur

toutes les campagnes de Verdun-sur-le-Doubs s'élève à 291 restes. Les restes ichtyologiques de la fouille programmée de Verdun-sur-le-Doubs proviennent des campagnes de 2019 et 2021, les prélèvements de la campagne de 2022 n'ont livré aucun reste ichtyofaunique. Les prélèvements de la campagne de 2024 seront traités en mars 2024. Les restes ichtyofauniques des campagnes de 2019 et 2021 ont été triés lors de l'étude universitaire de L. Chabert. Les os ont ensuite été triés anatomiquement par structure par A. Tatre lors de son étude universitaire. Les identifications ont été ensuite réalisées suite une étude d'anatomie comparée avec des spécimens d'une collection de référence personnelle, ainsi que la collection du Muséum National d'Histoire Naturelle au sein du laboratoire

d'archéozoologie et d'archéobotanique (UMR 7209 – AASPE) sous la tutelle de Philippe Béarez, directeur de recherche spécialisé en archéo-ichtyologie (Radu, 2005).

2.1.2.2.1 RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE 2019

La campagne de fouilles de 2019, deux structures ont livré des restes ichtyofauniques. La structure [46], ayant pour comblement [47], a été interprétée comme un silo. La seconde qui est le comblement [68] de la structure [67] a été identifiée comme une fosse-dépotoir. Le nombre de restes de la campagne de 2019 s'élève à 255 (88% NR total). (Fig.17)

N. INV	SITE	ANNÉE	US	FAMILLE	ESPÈCE	ANATOMIE	RANG	masse (g)	m1	m2	m3	NR	OBSERVATION
1	VSLD	2019	47	CYPRINIDAE	IND	ECAILLE		0,03				82	
1	VSLD	2019	47	CYPRINIDAE	IND	AXONOSTE ET LÉPIDOTRICHE		0,09				13	
1	VSLD	2019	47	IND	IND	AXONOSTE ET LÉPIDOTRICHE		0,22				66	
1	VSLD	2019	47	IND	IND	AXONOSTE ET LÉPIDOTRICHE		0,05				21	carbonisé
2	VSLD	2019	47	IND	IND	VERTEBRE		0,03				18	carbonisé
3	VSLD	2019	47	ANGUILLIDAE	anguilla anguilla	VERTEBRE CAUDALE		0,03				2	
4	VSLD	2019	47	CYPRINIDAE	rutilus rutilus	OS PHARYNGIEN		0,01				1	
5	VSLD	2019	47	à déterminer	à déterminer	VERTEBRE	2	0,01				1	
3	VSLD	2019	47	ANGUILLIDAE	anguilla anguilla	VERTEBRE PRÉ-CAUDALE		0,01				1	
6	VSLD	2019	47	à déterminer	à déterminer	PARHYPURAL		0,01				1	
7	VSLD	2019	47	CYPRINIDAE	IND	VERTEBRE CAUDALE		0,03				4	
8	VSLD	2019	47	CYPRINIDAE	IND	VERTEBRE PRÉ-CAUDALE		0,08				16	
9	VSLD	2019	47	CYPRINIDAE	IND	VERTEBRE PARAPOPHYSE		0,01				2	
10	VSLD	2019	47	CYPRINIDAE	IND	VERTEBRE		0,1				7	
11	VSLD	2019	47	PERCIDAE	Perca fluviatilis	VERTEBRE CAUDALE		0,01				1	
11	VSLD	2019	47	PERCIDAE	Perca fluviatilis	VERTEBRE		0,01				1	
12	VSLD	2019	47	CYPRINIDAE	à déterminer	PARASPHÉNOÏDE		0,1				1	
13	VSLD	2019	47	à déterminer	à déterminer	DENTAIRE ?		0,07				1	
14	VSLD	2019	47	à déterminer	à déterminer	PRÉ-OPECULAIRE ?		0,03				1	
15	VSLD	2019	68	SALMONDAE	Salmo Trutta	PARHYPURAL		0,15	220	3,1		1	
18	VSLD	2019	68	CYPRINIDAE	IND	OS PHARYNGIEN		0,03				1	
16	VSLD	2019	68	ANGUILLIDAE	anguilla anguilla	VERTEBRE CAUDALE		0,01	2,62	2,18		1	
17	VSLD	2019	68	CYPRINIDAE	IND	VERTEBRE PRÉ-CAUDALE	2	0,03	3,17	4,08	1,56	1	
18	VSLD	2019	68	CYPRINIDAE	IND	VERTEBRE CAUDALE		0,05				7	
18	VSLD	2019	68	CYPRINIDAE	IND	VERTEBRE PRÉ-CAUDALE		0,03				4	
19	VSLD	2021	1172	IND	IND	ECAILLE		0,01				1	
19	VSLD	2021	1172	CYPRINIDAE	IND	VERTEBRE		0,01				1	
19	VSLD	2021	1172	IND	IND	AXONOSTE ET LÉPIDOTRICHE		0,01				1	
20	VSLD	2021	1023	IND	IND	ECAILLE		0,01				1	
21	VSLD	2021	1105	IND	IND	ECAILLE		0,01				2	
22	VSLD	2021	1067	IND	IND	NEUROCRANIEN		0,01				1	
23	VSLD	2021	1097	IND	IND	ECAILLE		0,01				1	
24	VSLD	2021	1210	IND	IND	ECAILLE		0,03				24	
24	VSLD	2021	1210	ANGUILLIDAE	anguilla anguilla	VERTEBRE PRÉ-CAUDALE		0,01				1	
24	VSLD	2021	1210	CYPRINIDAE	IND	VERTEBRE PRÉ-CAUDALE		0,01				1	
24	VSLD	2021	1210	PERCIDAE	Perca fluviatilis	VERTEBRE PRÉ-CAUDALE		0,02				2	

Fig.17 Tableau des restes ichtyofauniques de Verdun-sur-le-Doubs.

Concernant le comblement de la structure [46], la détermination a confirmé la présence de 3 familles de poissons d'eau douce. La famille la plus présente est celle des cyprinidés (49% NR de la campagne) mais seul un reste est identifiable : un os pharyngien d'un gardon commun (*Rutilus rutilus*). Parmi les poissons vivant en eau douce, les os pharyngiens sont présents uniquement dans la famille des cyprinidés, ce qui permet une identification de la famille, et selon la conservation du reste, une identification au rang de l'espèce (**Fig.18**). La seconde famille de poissons présente est celle des anguillidés avec 3 restes d'anguille d'Europe (*Anguilla anguilla*) (**Fig.19**). Les trois restes sont des vertèbres. La famille des percidés est présente dans la structure avec deux vertèbres caudales de perche commune (*Perca fluviatilis*). Quelques os crâniens ont également été mis à jour, mais la collection de référence étant trop limitée, aucune identification n'a pu être établie. Une visite prochaine dans une collection de référence plus complète va être réalisée pour compléter les identifications (Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris).



Fig.18 Comparaison d'une vertèbre caudale d'une anguille d'Europe (*Anguilla anguilla*) actuelle (à gauche, Collection MNHN) et une vertèbre protohistorique (à droite, Verdun-sur-le-Doubs) (cliché A. Tatre)

Les restes contenus dans le comblement de la structure [67] sont beaucoup moins nombreux, avec seulement 15 restes (6% NR de la campagne). De nouveau, trois familles ont été identifiées dans les restes osseux. La majorité provient des restes osseux de la famille des cyprinidés avec 13 restes (87% NR). Aucun reste n'est identifiable, ceci étant dû à la fragmentation



Fig.19 illustration d'un os pharyngien du gardon (*Rutilus rutilus*) (V. Radu).

trop importante des restes et la similarité entre les os des espèces appartenant à la famille des cyprinidés. La seconde famille présente est la famille des anguillidés, avec une vertèbre caudale d'une anguille d'Europe (*Anguilla anguilla*). Enfin la dernière famille représentée est celle des salmonidés. Le seul os retrouvé appartenant à cette famille est un parhypural d'une truite commune (*Salmo trutta*). Les mesures ostéométriques comparatives prises sur le parhypural établit sa taille à environ 55,7 centimètres de longueur totale pour un poids estimé à environ 1,227 kilogramme (Desse et al., 1987).

#### 2.1.2.2.1 RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE 2021

Durant la campagne de fouilles de 2021, six structures ont livré des restes ichtyofauniques. Les complements des structures [1022] (ayant pour comblement intermédiaire [1023] et comblement inférieur [1172]) et la structure [1066] (ayant pour comblement [1067]) ont été déterminés en tant que fosse-dépotoir. La structure [1096] qui a pour comblement intermédiaire l'US [1097] et pour comblement inférieur [1210], a été déterminée en tant que silo. La structure [1104] ayant pour comblement [1105] a été déterminée comme étant un bâtiment semi-excavé. Le nombre total des restes de la campagne de 2021 s'élèvent à 36 (12% NR total).

Les structures [1022], [1066], [1104] se distinguent par un très faible nombre de restes. Le nombre des restes des trois structures s'élève à seulement 7 (20% NR de la campagne). Seule une vertèbre a pu être

déterminée comme appartenant à la famille des cyprinidés ; cette vertèbre étant trop fragmentée, ni le rang, ni l'espèce n'ont pu être identifiés.

Dans la structure [1096], deux comblements ont livré des restes ichtyofauniques. Le comblement [1097] n'a livré qu'une écaille non-identifiable. Le second comblement [1210] contient 28 restes (80% NR de la campagne). 24 restes sont des écailles, donc non identifiables. Les cyprinidés sont représentés avec une vertèbre précaudale mais son observation ne peut pas aboutir à une identification plus précise. Les anguillidés sont représentés avec une vertèbre précaudale d'anguille d'Europe (*Anguilla anguilla*). Deux vertèbres précaudales de la perche commune (*Perca fluviatilis*) démontrent la présence de la famille des percidés.

### 2.1.2.3. DISCUSSION

Sur les deux campagnes ayant révélé des restes ichtyofauniques, l'entièreté des restes identifiables provient de familles autochtones : on trouve une sur-représentation des cyprinidés (48% NR total), mais dont la très large majorité reste indéterminable due à la similitude entre les ossements des espèces de cette famille. La seconde famille la plus présente sur le site est celle des anguillidés avec 5 restes (2% NR total). Les percidés sont représentés avec 3 restes (1% NR total) et les salmonidés sont représentés par un seul reste. Tous ces restes ont tout de même pu être identifiés au rang de l'espèce grâce à leur bonne conservation et la grande différenciation entre les anatomies osseuses des espèces.

Aucune importation d'espèces ichtyologiques marines n'a été exhumée sur le site. Des doutes persistent quant à l'origine de la truite commune (*Salmo trutta*) car sa grande taille pourrait faire penser à un individu d'élevage ou de lac. Aucun autre reste de salmonidé n'ayant été découvert sur le site, il est impossible d'abonder davantage cette dernière théorie.

39 restes osseux (13% NR total) ont été carbonisés en profondeur, ceci prouvant leur combustion et leur consommation. Les parties anatomiques carbonisées sont les vertèbres, les axonostes, les cotes et les lépidotriches, toutes faisant parties du corps vertébral du poisson. Aucun des restes crâniens retrouvés, peu nombreux (1,5 % NR total), ne montrent des traces de cuisson. L'entièreté des restes carbonisés n'a pu permettre d'aboutir à une identification, même au rang de la famille, en raison d'une carbonisation trop importante ayant dégradé les parties identifiables sur les vertèbres.

### Conclusion

Les espèces pêchées sont toutes locales, provenant des rivières de la confluence Saône-Doubs-Dheune, à la possible exception de la Truite commune (*salmo trutta*) qui peut provenir d'un élevage ou avoir été importée d'un lac. Cette hypothèse pourrait être avancée en raison de la grande taille du parhypural identifié. Ces familles et espèces ichtyofauniques sont typiques pour la période, comme c'est le cas sur le site d'Acy-Romance (Ménier, 2017) dont les restes ichtyofauniques correspondent avec les espèces présentes sur le site de Verdun-sur-le-Doubs. Les importations se développent avec l'expansion du commerce d'amphores de la Méditerranée du I<sup>er</sup> siècle avant notre ère jusqu'au II<sup>ème</sup> siècle de notre ère. Ces amphores ont contenu des sauces de poissons et des salsamenta (poissons séchés).

L'entièreté des restes ichtyologiques a été retrouvée dans la partie d'habitat de l'agglomération, lors des campagnes de fouilles de 2019 et 2021. Dans la partie catégorisée comme étant dédiée à l'artisanat, aucun reste n'a été retrouvé malgré un protocole de prélèvements consacré à la recherche de restes ichtyologiques durant les campagnes de 2022 et 2023. Les restes retrouvés ont été retrouvés de manière fortuite avec un protocole de tamisage dédié aux études

anthracologiques et carpologiques ; il n'y a pas eu de tamisage par aspersion sur les prélèvements ayant des restes ichtyologiques. De ce fait une grande partie des restes n'a pas pu être étudiée et une partie des informations est manquante : absence d'espèces plus grande comme le brochet (*Esox lucius*) ou d'autres restes de salmonidés, espèces plus présente et consommées au cours de cette période.

### **Bibliographie :**

**Desse et al, 1987** : Desse J. et al, Contribution à l'ostéologie de la perche (*Perca fluviatilis*, LINNE, 1758), Fiche d'ostéologie animale pour l'archéologie, Série A : Poisson, 1.

**Méniel, 2017** : Méniel P., Au village gaulois d'Acy-Romance (Ardennes): Consommation carnée et habitations (IIe- Ier siècles avant J.-C.), Histoire & Sociétés Rurales, 46 – 2, 7-30.

**Sternberg, 2017** : Sternberg M., Échantillonner et prélever les données sur le terrain de la Protohistoire à l'Antiquité, Maison Méditerranéenne des Sciences de l'Homme, UAR3125.

**Radu, 2005** : Radu V., Atlas for the identification of bony fish bones from archaeological sites, Bucarest.

## 2.2. AXE 2 : ARCHITECTURE ET URBANISME, TOPOGRAPHIE URBAINE (DIR. E. HAMON ; A. TOMASINELLI)

### 2.2.1. NOTE SUR LES ÉLÉMENTS DE TORCHIS SUR CLAYONNAGE ISSUS DES FOUILLES ANCIENNES DE BRAGNY-SUR-SAÔNE “SOUS MOUSSIÈRES” (P. PÉFAU)

Deux petits cartons de terre à bâtir issue des fouilles anciennes de Bragny-sur-Saône “Sous Mousières” (Saône-et-Loire) ont fait l’objet d’un examen macroscopique et d’une analyse des négatifs de pièce de bois, afin de documenter les techniques de construction mises en œuvre. Au total, 25 individus (4,37 kg) proviennent de deux lots, désignés selon le lieu de découverte : « Propriété Laurence - Trou de peuplier 1 » (lot 1 : 16 fragments) et « Propriété Laurence et Moindrot (sud de BR V) » (lot 2 : 9 fragments ; **fig. 20**).

L’ensemble des fragments étudiés est constitué du même matériau : il s’agit d’une terre limono-argileuse ayant pris une couleur virant du jaune orangé au

noir, comportant fréquemment des inclusions minérales millimétriques (1 à 2 mm) et plus rarement centimétriques. On note la présence de très nombreuses vacuoles et négatifs de végétaux (type paille), témoignant de l’ajout de dégraissant végétal au moment de la mise en œuvre de la terre. Ces éléments ont fait l’objet d’une cuisson très avancée et sont de ce fait à la fois durs et solides – ils ne s’effritent pas au toucher.

Les fragments de terre cuite ont été triés, dénombrés et pesés selon le type d’empreinte visible, d’après un classement typologique développé lors d’un travail de Master 1 (Péfaud 2015), fondé sur les travaux de Claire-Anne de Chazelles, et utilisé à plusieurs reprises depuis (par ex. : Péfaud 2018 ; Péfaud 2019 ; Péfaud sous presse). L’absence de fragments informe (type 0) et la taille/masse moyenne assez élevée par fragment (175 g) indique clairement qu’il ne s’agit pas d’un échantillon exhaustif. Généralement, un prélèvement complet conduit à une quantité variable (entre 10 et 50 %) d’éléments informes, souvent de petite taille. Les deux lots étudiés ici sont donc issus d’une sélection, au sein d’un ensemble plus conséquent, de fragments remarquables par leurs dimensions ou leurs négatifs

Type de fragment		Propriété Laurence - Trou de peuplier 1		Propriété Laurence et Moindrot (sud de BR V)		TOTAL		
		Nombre fragments	Masse (kg)	Nombre fragments	Masse (kg)	Nombre fragments	Masse (kg)	Masse moyenne (g)
0 : sans empreinte								
	1 : Face lissée	3	0,347			3	0,347	116
	2 : Négatifs de branche							
	2a : seuls	11	1,842	9	2,005	20	3,847	192
	2b : avec pièce(s) de bois refendu	2	0,171			2	0,171	86
3 : Négatif de pièce de bois refendu/équarri								
<b>TOTAL</b>		16	2,36	9	2,005	25	4,37	175

Fig.20 Inventaire des fragments par type d’empreinte et par lot.

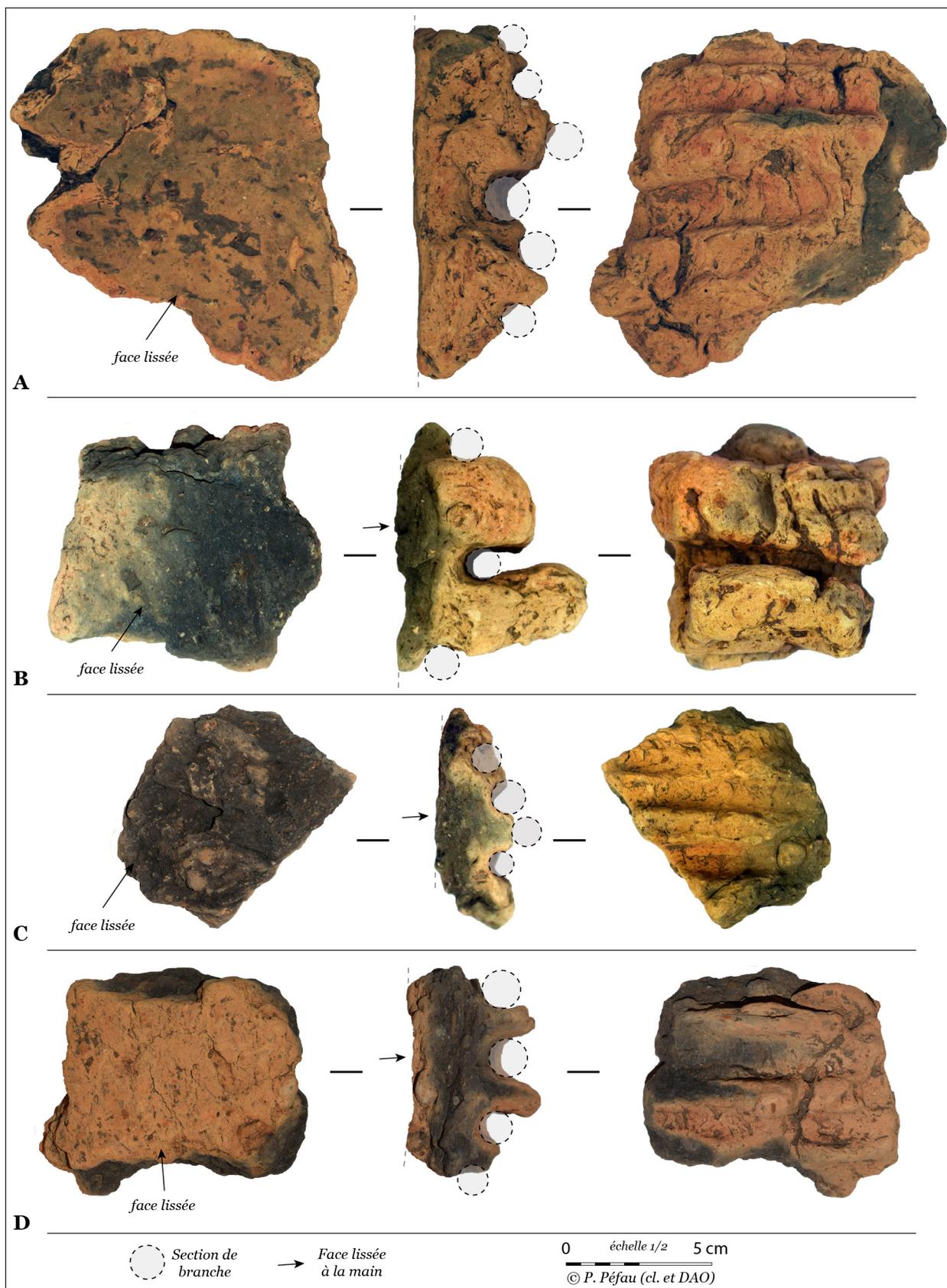


Fig.21 Exemples de fragment de type 2a de « Propriété Laurence - Trou de peuplier 1 » (A, B et C) et de « Propriété Laurence et Moindrot (sud de BR V) » (D). Cl. et DAO : P. Péfau.

de pièce de bois. Ce biais de représentativité et l'absence de contexte archéologique/architectural ne permettent donc pas de faire une étude précise de ces échantillons. Il s'agira plutôt de présenter les différents morphotypes identifiés.



Fig.22 Exemple de fragment de type 2a de «Propriété Laurence et Moindrot (sud de BRV)» (cl. et DAO : P. Péfau).

Trois fragments du lot 1 (0,347 kg) ne présentent qu'une face lissée (régularisée à la main), sans empreinte de pièce de bois. La totalité des individus restants (22 fragments, 4,0 kg) comporte des négatifs de branches (type 2a), parfois associés à une pièce de bois refendue (type 2b).

18 éléments des lots 1 et 2 comportent exclusivement une ou plusieurs empreintes de branche (type 2a), systématiquement associées à une partie lissée plane, située sur la face opposée (fig. 21). Plutôt régulières, ces surfaces présentent un « bosselage » caractéristique des lissages manuels des parois en torchis sur clayonnage, que l'on retrouve aussi sur les trois fragments de type 1. Les négatifs de branche mesurent entre 0,7 et 1,8 cm de diamètre et sont soit disposés de manière assez serrée (Fig. 21, A et C; Fig. 22), soit séparés par un bourrelet de terre d'environ 1 cm d'épaisseur (Fig. 21, B et D). Dans ce dernier cas de figure, les branches sont généralement parallèles entre elles, et parallèle à la face lissée – la surface de la paroi en torchis. En revanche, quand les branches sont serrées, on note parfois des inclinaisons alternées une à une (Fig. 22), non parallèles à la surface

lissée. Ces différences sont directement liées à la présence d'éléments raidisseurs perpendiculaires, participant au maintien du clayonnage (Fig. 23), et donc à la localisation des fragments au sein de la paroi en torchis sur clayonnage (Fig. 24). L'épaisseur de terre



séparant les négatifs de la face lissée varie entre 2,5 et 4,5 cm, renvoyant à des parois mesurant entre 5 et 9 cm d'épaisseur – si l'on considère que le clayonnage était couvert de torchis sur les deux côtés.

Deux individus du lot 1 conservent à la fois des traces de branche et d'une pièce de bois refendu/équarri perpendiculaire (type 2b; Fig. 23 et 24), renvoyant, comme dit précédemment, à un élément raidisseur

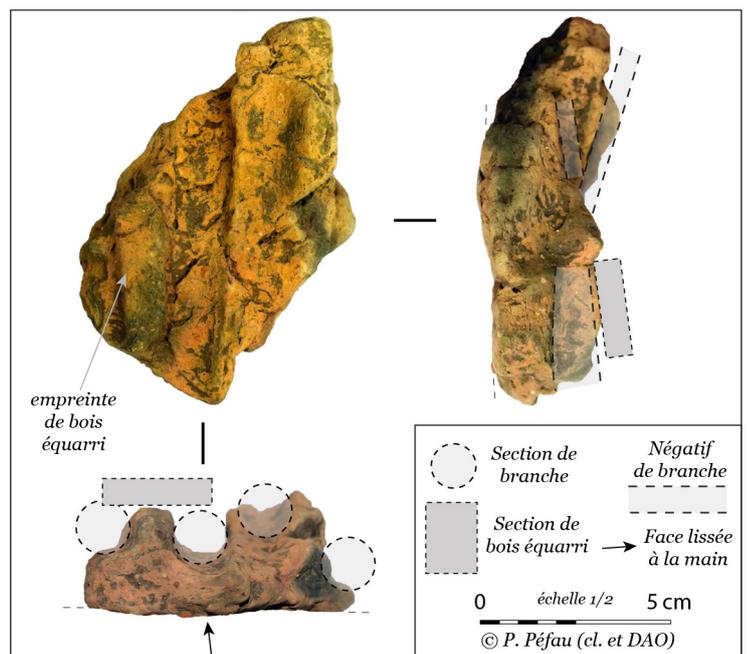


Fig.23 Exemple de fragment de type 2b de «Propriété Laurence - Trou de peuplier 1» (cl. et DAO : P. Péfau).

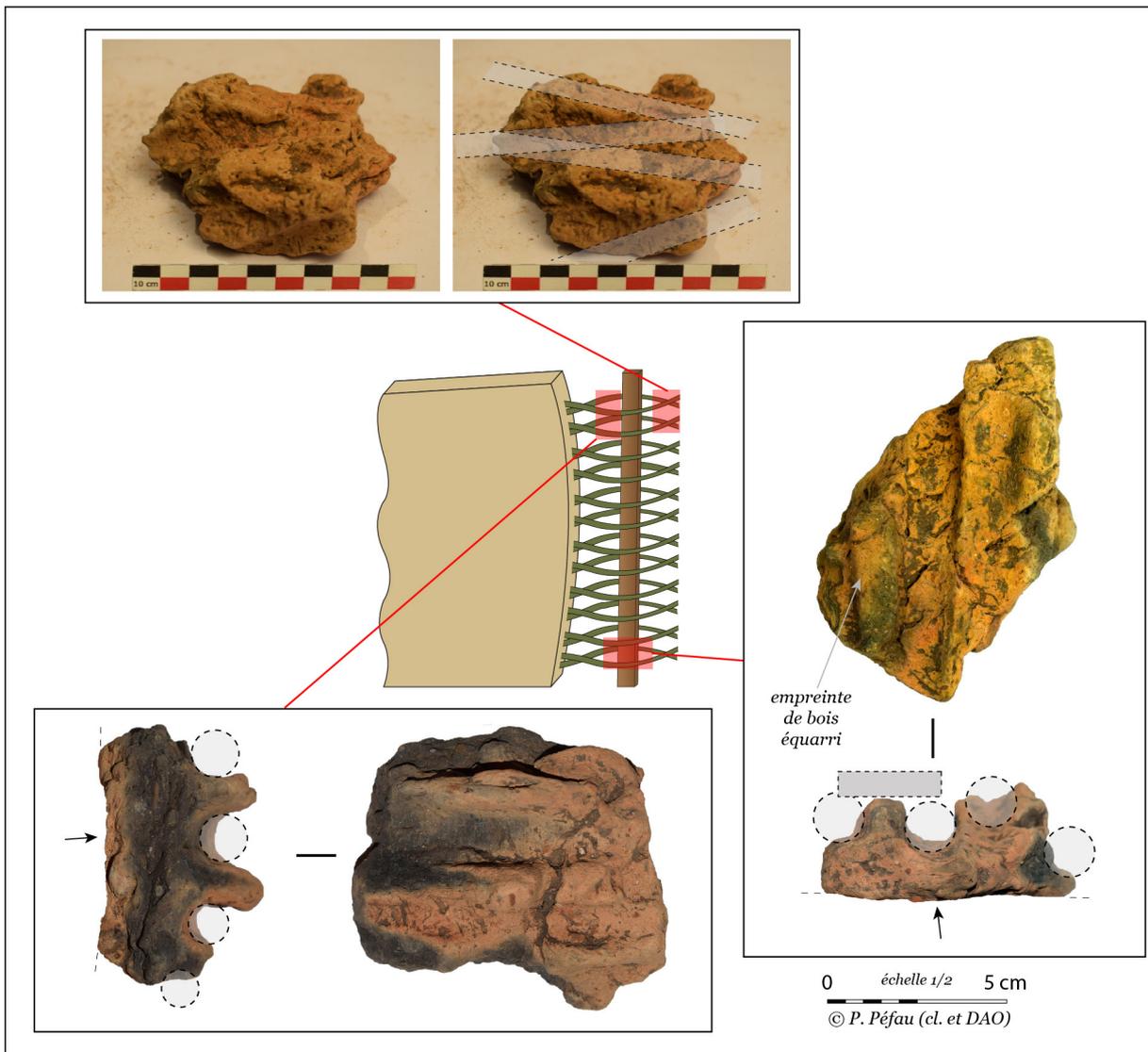


Fig.24 Localisation des fragments au sein d'une paroi en torchis sur clayonnage (cl. et DAO : P. Péfau).

contribuant à la tenue du panneau de clayonnage. La petitesse des empreintes ne permet pas d'estimer sa taille originale et donc de savoir de quel type d'élément il s'agissait (latte, planche, potelet, etc.).

Le torchis sur clayonnage est une technique mettant en jeu une structure d'accroche et une terre de garnissage, très répandue en France et plus largement en Europe depuis le Néolithique. Elle continue à être fréquemment utilisée à l'âge du Fer, que ce soit dans le sud-ouest (Péfau 2018; à paraître), dans l'ouest (Maguer 2022) et dans le centre-est de la France. Pour le Premier âge du Fer, on peut mentionner les fragments de torchis de clayonnage associés au bâtiment dit « princier » de Vix pour la fin du VIe s. (Côte-d'Or; Chazelles 2011),

la cloison en torchis restituée pour le bâtiment 6 du hameau de « La Peute Combe » à Talant et datant du Ve s. (Côte-d'Or; Labeaune et al. 2015) ou encore des éléments fréquemment découverts dans l'agglomération de la fin du VIe et du Ve s. av. n. è. de Lyon-Vaise (Rhône; Carrara 2009). Ce type de vestige est d'ailleurs déjà signalé par J.-L. Flouest (1992) pour le site de Bragny au Ve s. av. n. è. Au Second âge du Fer, en particulier au cours des IIe-Ier s. av. n. è., la technique a, par exemple, été identifiée en lien avec des habitations de l'oppidum de Besançon (Doubs; Vaxelaire 2006) ou au niveau de l'état gaulois (La Tène C-D) du sanctuaire précédant le temple « de Janus » à Autun (Saône-et-Loire; Barral et al. 2019, p. 70).

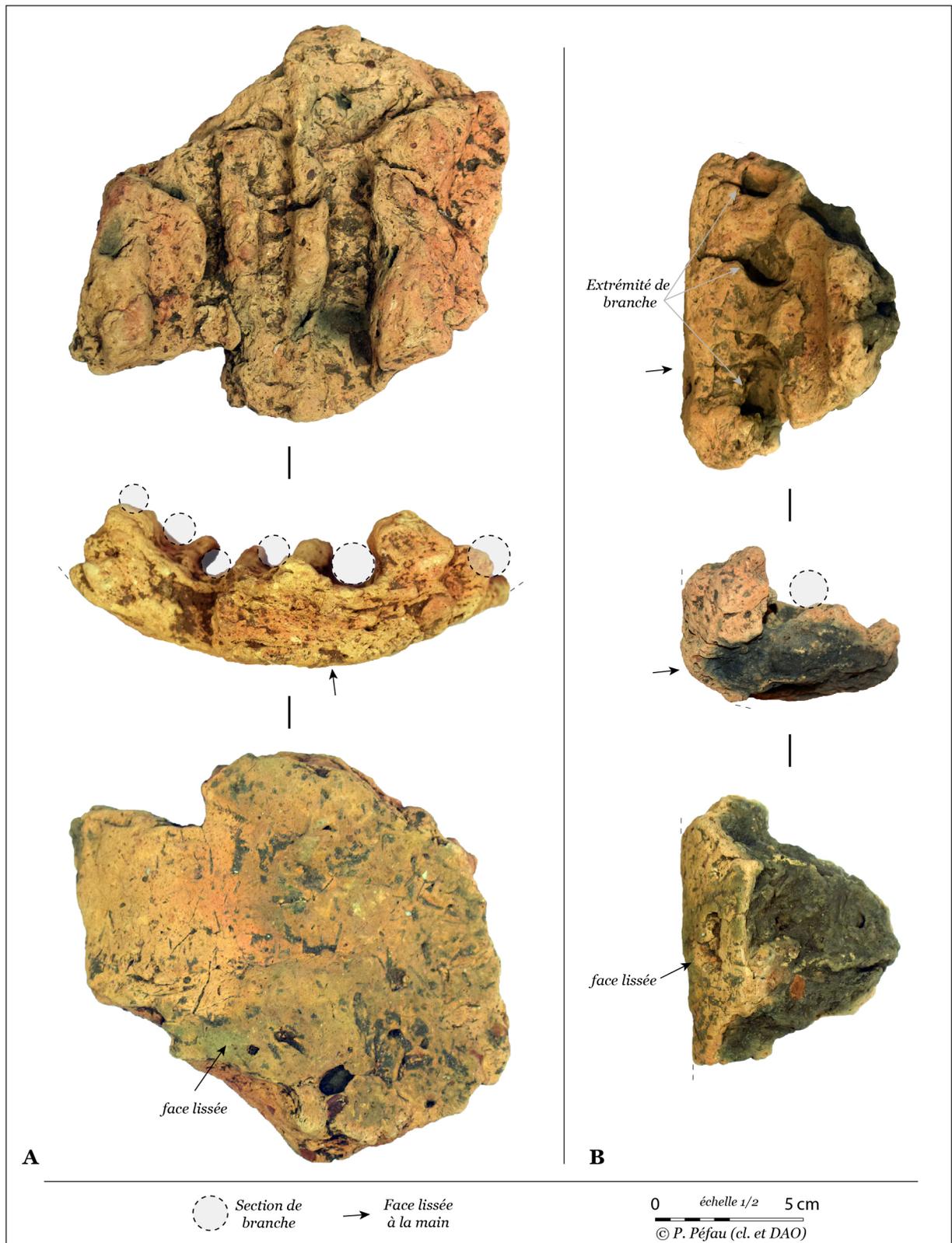


Fig.25 Exemples de fragment de type 2a de « Propriété Laurence et Moindrot (sud de BR V) » avec des faces lissées arrondies (cl. et DAO : P. Péfau).

Enfin, il convient de mentionner deux fragments de type 2a du lot 2 « Propriété Laurence et Moindrot (sud de BR V) », qui diffèrent quelque peu de ceux présentés précédemment (**fig. 25**). Tous deux comportent

donc des négatifs de branche : le premier fragment (A) se caractérise par six empreintes de branches parallèles, aux diamètres proches de ceux enregistrés pour les autres fragments de type 2a. Le second (B) présente

une forme originale : en plus d'une trace de branche « classique », on observe les négatifs de l'extrémité de trois branches, perpendiculaires à la première. La spécificité de ces deux individus réside dans l'aspect courbe, voire même arrondi, de la face lissée. Plusieurs hypothèses peuvent ainsi être proposées : ces arrondis pourraient être liés à un mode de lissage particulier au sein d'une paroi en torchis sur clayonnage (angle, mur ou paroi arrondie, etc.), ou bien être mise en relation avec des aménagements courbes, comme une coupole de four.

## Bibliographie

**Barral Ph., Nouvel P., Thivet M. 2019** : Les sanctuaires laténiens dans le centre-est de la Gaule : actualisation des données et contribution à la connaissance du paysage religieux, in Barral Ph., Thivet M., Gruat Ph., Perruche R., Taillandier V. (dir.), Sanctuaires de l'âge du Fer : actualités de la recherche en Europe celtique occidentale, Actes du 41e colloque international de l'AFEAF de Dole, 25-27 mai 2017, Paris, AFEAF, p. 63-86.

**Carrara St. 2009** : L'agglomération urbaine de Lyon-Vaise (Rhône) à la fin du VIe s. et au Ve s. av. J.-C. : bilan des découvertes, in Buchsenschutz O., Charde-noux M.-B., Krausz S., Vaginay M. (dir.), L'âge du Fer dans la boucle de la Loire. Les Gaulois sont dans la ville, Actes du 32e colloque de l'AFEAF de Bourges, 1-4 mai 2008, Paris, FERACF (coll. Suppl. à la RACF, 35), p. 207-235.

**Chazelles-Gazzal Cl.-A. de 2011** : Étude des vestiges de torchis et de revêtements issus du bâtiment à abside du mont Saint-Marcel à Vix (21), in Chaume B., Mordant Cl. (dir.), Le complexe aristocratique de Vix. Nouvelles recherches sur l'habitat, le système de fortification et l'environnement du mont Lassois, Dijon, Université de Dijon, vol. 2, p. 651-666.

**Flouest J.-L. 1992** : Bragny-sur-Saône (département de Saône-et-Loire) : les structures domestiques de l'habitat du Ve siècle av. J.-C., in Kaenel G., Curdy Ph. (dir.), L'âge du Fer dans le Jura, Actes du XVe colloque international de l'AFEAF de Pontarlier et Yverdon-les-Bains, 9-12 mai 1991, Lausanne, Bibliothèque historique vaudoise, p. 153-162.

**Labeaune R., Gaston Chr., Sordoillet D. 2015** : Constructions mixtes en terre et bois. Un village du Ve siècle avant notre ère en Bourgogne, Archéopages, 42, p. 36-47.

**Maguer P. 2022** : L'architecture des bâtiments dans l'ouest de la Gaule (IXe – Ier s. avant notre ère), Thèse de doctorat, Université de Tours, 2 vol., 399 p. et n.p.

**Péfau P. 2015** : Étude archéologique des vestiges d'architecture de l'âge du Fer du site de Roquelaure « La Sioutat » (Gers), Mémoire de master 1, Université Toulouse Jean-Jaurès, 225 p.

**Péfau P. 2018** : La construction en terre et bois dans le sud-ouest de la France à l'âge du Fer, in Chazelles-Gazzal Cl.-A. de, Leal É., Klein A. (dir.), Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue – 4 – Construction en terre crue : torchis, techniques de garnissage et de finition, architecture et mobilier, Actes de la table-ronde internationale de Lattes, 23-25 novembre 2016, Montpellier, éd. de l'Espérou, p. 191-203.

**Péfau P. 2019** : Étude des fragments de torchis cuits associés au bâtiment BAT14, in Robert J., 9 bis chemin de la Planho. Vieille-Toulouse. Haute-Garonne, RFO de fouille préventive, Hadès, vol. 1, p. 332-336.

**Péfau P. sous presse** : The use of raw earth in Iron Age architecture in temperate France: the example of the Southwest, in Peinetti A., Mylona P., Jallot L., Wattez J., New perspectives on ancient earthen

architecture: detection of structures and characterization of building techniques, Actes des sessions de l'EAA de Vilnius, Maastricht et Barcelona, 2016-2018, Oxford, Archaeopress.

**Vaxelaire L. 2006** : Les techniques de construction, in Musée des beaux-arts et d'archéologie (Besançon), De Vesontio à Besançon, catalogue d'exposition, Musée des beaux-arts et d'archéologie de Besançon, 2006, Neuchâtel, Chaman éd., p. 52-53.

2.2.2. L'AGGLOMÉRATION ARTISANALE DE BRAGNY-SUR-SAÔNE : ANALYSE SPATIALE ET TRAITEMENT STATISTIQUE DES DONNÉES DU SECTEUR BRAGNY I, FOUILLE A. GUILLOT (D. DECRESSAC)

La reprise des données des fouilles anciennes menées par A. Guillot au cours des années 1970, Bragny I, fait actuellement l'objet d'un mémoire de Master en archéomatique auprès de l'Université de Tours, sous la direction de J.-B. Rigot, V. Cicolani (CNRS-PSL) et É. Dubreucq (Evéha-Traces). L'objectif principal est de contribuer à l'étude de l'organisation spatiale et fonctionnelle de l'agglomération de Bragny-sur-Saône en reprenant les fouilles anciennes et en les mettant en vis-à-vis avec celles en cours. Les principaux intérêts de ce mémoire sont d'une part,

la mise en valeur des données des fouilles anciennes et, d'autre part, une analyse des phases d'occupation au moyen d'analyses spatiales et de divers traitements statistiques tant des structures que du mobilier, contribuant ainsi aux études en cours.

Un stage de post-fouille, se déroulant au Centre Archéologique Européen de Bibracte, est tenu chaque année depuis la reprise du chantier de Bragny-sur-Saône. Ainsi, la participation à ce stage a été une opportunité pour la mise en place et l'avancée du mémoire. Dans ce cadre, il a été possible d'avoir accès aux caisses archivantes l'ensemble des fiches de mobiliers isolés, dites fiches « ISO », mises en place lors des campagnes de fouilles anciennes menées par A. Guillot (fig. 26). Ces fiches papier et perforées

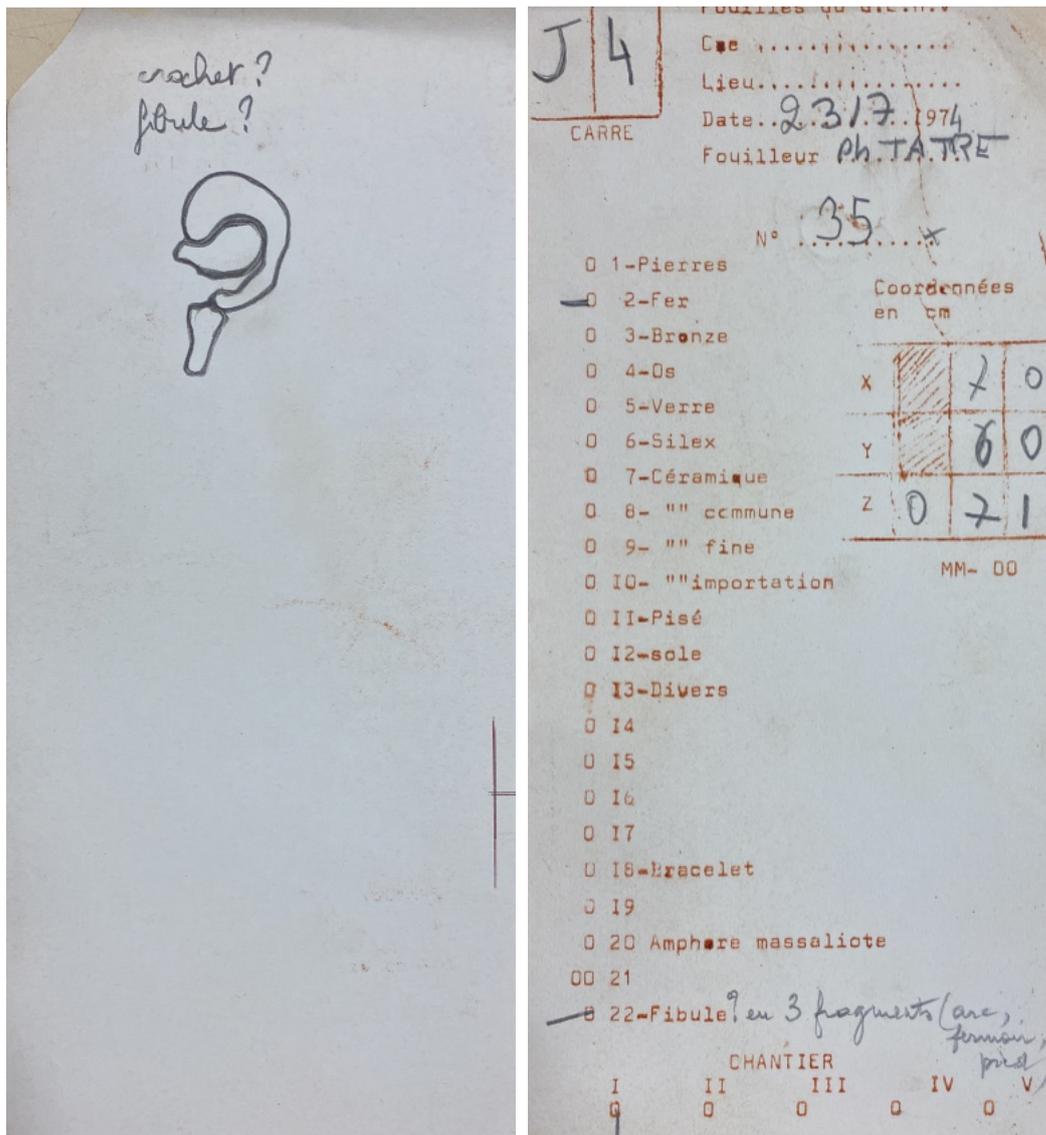


Fig.26 Exemple de fiches dites «ISO» du chantier I de Bragny-sur-Saône, (Crédits : D. Decressac)

se présentent de la manière suivante : le numéro de carré, des informations générales sur la fouille (la date, le nom du fouilleur(se), la localisation), un numéro d'ISO unique et propre à chaque carré. Une information spatiale, composée des coordonnées cartésiennes X, Y et Z, est également présente sur chaque fiche et chacune de ces coordonnées est propre à son carré. De plus, ces fiches comportent des éléments sur la catégorisation du mobilier ainsi que de possibles informations complémentaires ou des croquis. Au cours du stage, ces fiches ont dû être triées, classées, scannées pour finalement être inventoriées. Les fiches dites « ISO » de l'ensemble des secteurs fouillés par A. Guillot sont estimées à environ 17 000. Au cœur du sujet de ce mémoire, le chantier I ne compte pas moins de 1505 exemplaires de ces celles-ci, décrivant l'ensemble de la surface de fouille.

Le projet de recherche s'est poursuivi avec un premier géoréférencement des chantiers fouillés par A. Guillot dits Bragny I. Divers types de fichiers ont été mis à disposition parmi lesquels un fichier .dwg, formé d'images vectorielles et de métadonnées, et reprenant un plan parcellaire (**fig. 27**). Cependant, aucun système de référence n'était associé à ce fichier, compromettant ainsi un bon géoréférencement. Un plan cadastral, à l'échelle 1/1000 et comportant l'ensemble des cinq chantiers de fouilles, a pu être géoréférencé en association avec le fichier .dwg, préalablement modifié au format image (**fig. 28**). Cet ancien plan cadastral reprend l'ensemble des points d'anomalies magnétiques, les sommets des carrés des prospections magnétiques ainsi que les vestiges apparus lors de travaux divers.

Une fois les secteurs repositionnés, il a fallu créer un tableau regroupant les informations issues des fiches papier avant de procéder à leur traitement spatiale et statistique.

En effet, la création ou la reprise d'un tableau à vocation d'analyses statistiques et spatiales doit passer par une normalisation des données mises à disposition afin d'en extraire les principaux éléments. Comme dit précédemment, les fiches dites « ISO » ont fait l'objet d'un inventaire selon une normalisation bien définie des données. De plus, le chantier I a déjà fait l'objet d'un inventaire répertoriant l'ensemble du mobilier reconditionné lors des stages de post-fouille. Or, ce dernier ne comporte pas d'informations spatiales précises, seulement l'appartenance ou non à un numéro de carré et un intervalle de profondeur.

Le choix d'outils d'analyse et visualisant est également conditionné par la nature de ces données. Parmi les outils, archeoViz est une application dédiée à l'archéologie permettant la visualisation et l'exploration des données en interaction avec l'utilisateur, afin de communiquer de manière efficace sur le web des données archéologiques spatialisées. Récemment développée par S. Plutniak (Plutniak 2023), cette application propose des visualisations en 2D et en 3D dont le but est de générer des plans et des coupes de vestiges archéologiques à des fins de statistiques et d'analyses spatiales simples. archeoViz se base sur un codage en R et permet, par la présence de diverses lignes de codes présentes au sein d'une aide, de modifier l'ensemble des paramètres d'affichages des données chargées. Afin de valoriser au maximum les données, la structure est restreinte au minimum pour donner un fichier au format .csv comportant six colonnes obligatoires, auxquelles peuvent être ajoutées des colonnes additionnelles.

Dans le but d'utiliser cette application, le reformatage du tableau concernant les fiches dites « ISO » a dû être effectué. Quelques tests ont pu être exécutés afin d'avoir une visualisation en plan et en coupe des données qui, a fortiori, permettra leur analyse (**fig. 29 et fig. 30**). Cette approche rend compte d'un travail principalement tourné vers l'acquisition et le traitement



Fig.27 Plan parcellaire et visualisation au format .jpeg du fichier .dwg (format du fichier original), (Crédits : S. Buchot)

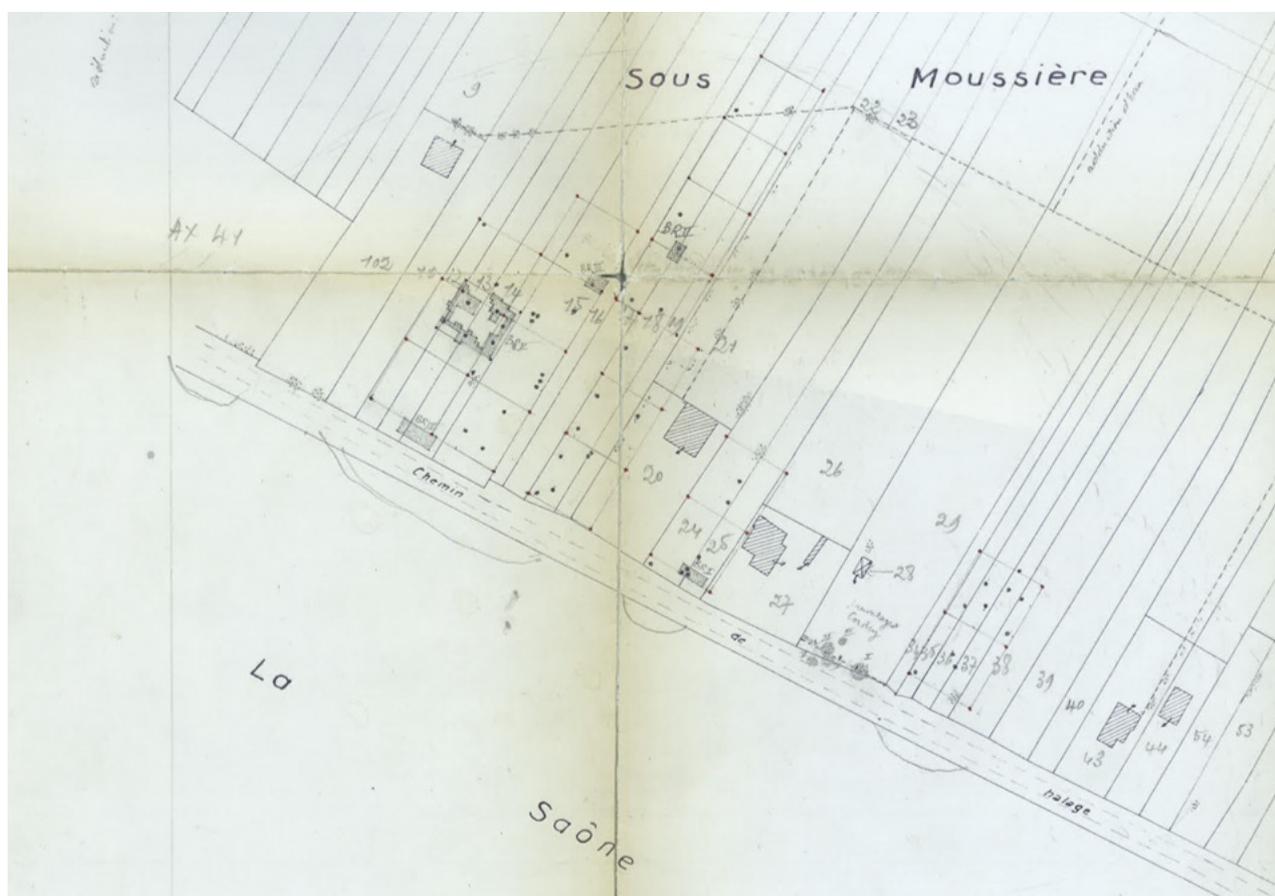


Fig.28 Section du plan cadastral ancien comportant l'ensemble des chantiers de fouilles menés par A. Guillot, (Crédits : A. Guillot)



Chantier I, Bragny-sur-Saône

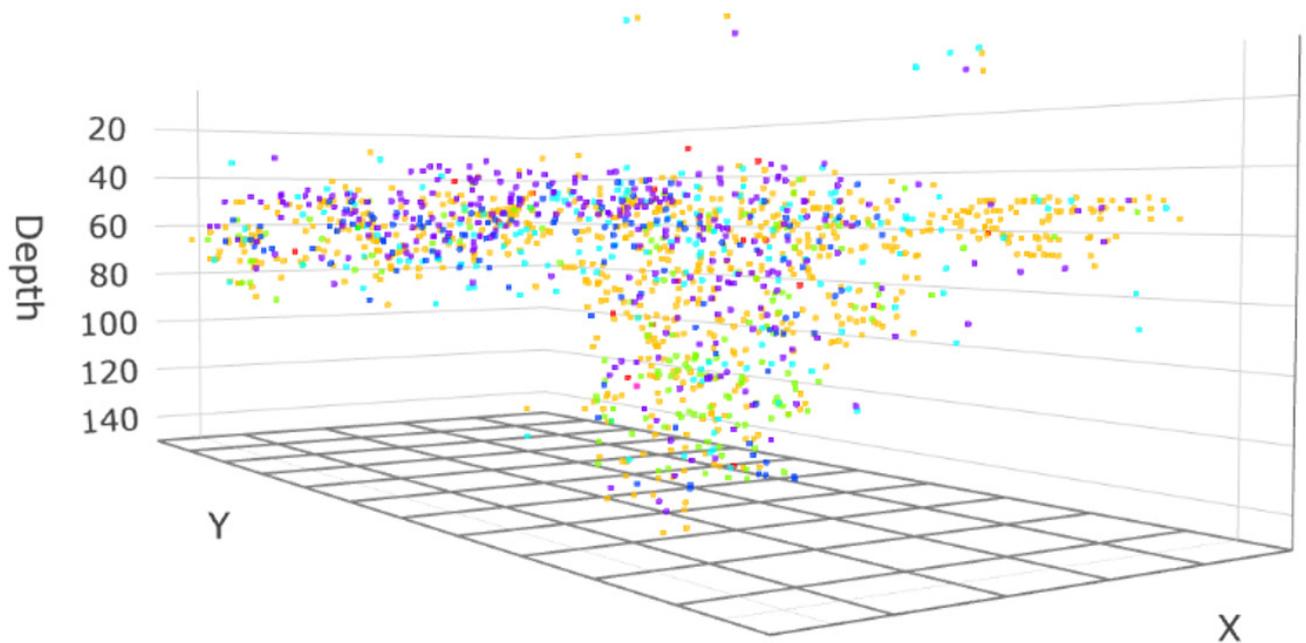


Fig.29 Visualisation en 3D de l'ensemble des grandes catégories de mobilier compris au sein des fiches dites « ISO » (Crédits : archeoViz, D. Decressac)



Chantier I, Bragny-sur-Saône

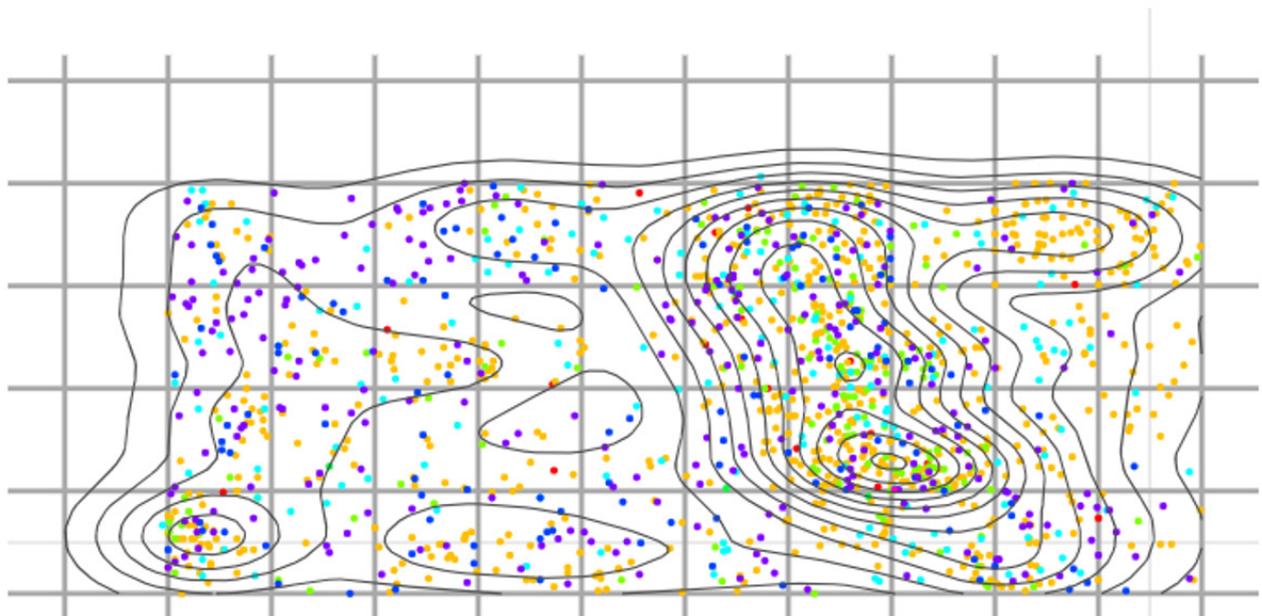


Fig.30 Visualisation en plan de la densité de l'ensemble des grandes catégories de mobilier compris au sein des fiches dites « ISO » (Crédits : archeoViz, D. Decressac)

Code couleur :

- |               |                            |
|---------------|----------------------------|
| ■ Autre       | ■ Lithique                 |
| ■ Céramique   | ■ Matériau de construction |
| ■ Faune       | ■ Métal                    |
| ■ Indéterminé | ■ Prélèvements             |

des données de fouilles anciennes, aboutissant à de premiers résultats en matière de visualisation des éléments de mobiliers. L'utilisation de l'application archeoViz et d'outils pertinents, tels que des outils de statistiques, va permettre à terme de rendre les jeux de données plus lisibles et aider à la compréhension de certains questionnements. En effet, la précision d'une chronologie reste un point majeur dans les recherches archéologiques actuelles sur ce site. Bien que difficile à caractériser, elle pourrait être mieux précisée grâce à une exploitation raisonnée des données des anciens carnets de fouilles (fig. 31). La reprise du point de géoréférencement utilisé à l'époque et présent dans les carnets de fouilles, permettra en outre d'obtenir une meilleure précision dans le remplacement des chantiers anciens et de les relier à ceux en cours de fouille.

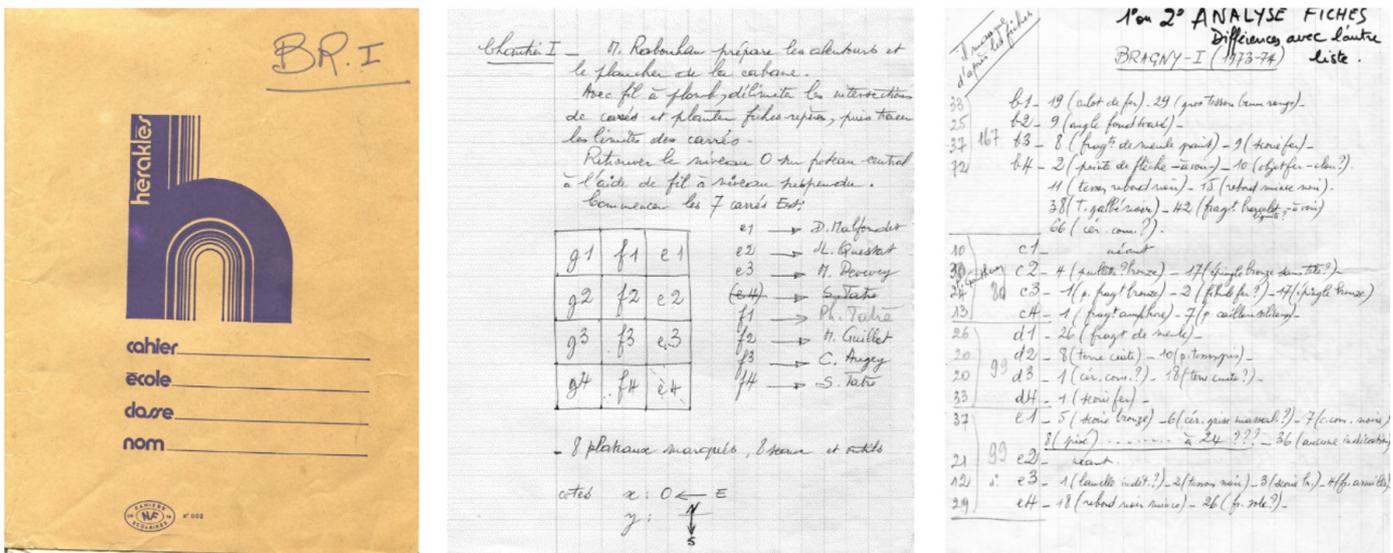


Fig.31 Sections d'un des carnets de fouilles de A. Guillot (Crédits : A. Guillot)

**Bibliographie :**

**Plutniak S. 2023** - Visualiser et explorer la distribution spatiale du mobilier archéologique : l'application archeoViz et son portail web, Bulletin de la Société préhistorique française, 120, p. 170-174.

## 2.3. AXE 3 : ACTIVITÉ DE PRODUCTIONS ET PRATIQUES ARTISANALE (DIR. E. DUBREUCQ ET AL.)

### 2.3.1. LA CÉRAMIQUE DES DIVERS SONDAGES 1969-1972 À BRAGNY « LA FAUX » (D. BARDEL, AVEC LA COLLABORATION DE L. PICOT)

Dans le cadre de la reprise des collections anciennes des fouilles Guillot, le stage d'automne 2022 fut l'occasion de réaliser le récolement du mobilier céramique collecté lors de plusieurs sondages réalisés à Bragny entre 1969 et 1972, dans le cadre de prospections magnétiques et de travaux de sauvetage, notamment sur les propriétés Poirrier, Laurence et Diard (Guillot 1971).

Les mobiliers analysés proviennent, d'une part de sondages à la tarière effectué en 1971, à l'emplacement d'anomalies repérées en prospections magnétique en oct. 1969, dans les parcelles cultivées des propriétés Gaugy-Poirrier et Diard-Boret ; et d'autre part du sauvetage du matériel apparu dans les déblais de tranchées et de trous de plantation destinés à une haie de peupliers longeant le chemin d'accès, en la limite de la propriété Laurence.

D'autres contextes sont représentés mais nous n'avons trouvé d'informations précises les concernant dans les rapports déposés par A. Guillot. Il semble notamment que certains ensembles soient liés à des travaux d'une tranchée d'une adduction d'eau réalisée en 1972 dans ce même secteur, alors que d'autres seront encore à remettre en contexte.

Le corpus totalise 1161 restes pour près de 19 kg. Ce matériel qui s'apparente à des rejets détritiques tels qu'ils se rencontrent dans d'autres contextes de Bragny. Il propose de petits lots fragmentaires dont la

nature et la stratigraphie des contextes de provenance demeurent imprécis, même si l'origine et l'emplacements des sondages sont pour partie documentés par des plans.

#### 2.3.1.1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE

##### RECONDITIONNEMENT ET INVENTAIRE

Le lavage, tri et reconditionnement du matériel céramique a été réalisé durant le « stage étudiant » organisé à Bibracte en novembre 2022. Toutes les informations originelles ont été conservées sur les nouvelles étiquettes, complétées d'un nouveau numéro d'inventaire.

L'inventaire et les dessins de ce mobilier ont été réalisés en collaboration avec L. Picot (étudiante Master 2), sur la base du fichier muséographique habituel, en rajoutant un certain nombre de colonnes d'intérêt céramologique.

##### CORPUS ET CONTEXTE DE DÉCOUVERTE

Le corpus céramique de 1161 restes (NR) correspondant à 122 NMI (NMI pondéré). Le tableau ci-dessous propose l'inventaire synthétique de cette vaisselle par contexte et datation (**fig. 32**).

La conservation des tessons est variable, les altérations sont nombreuses, correspondant notamment à des stigmates de recuits, éclats thermiques et jusqu'à quelques déformations par le feu qui semblent à des traces de « feu », certainement liés à la gestion des déchets dans ce contexte d'ateliers métallurgiques (rejets conjoints des déchets de consommation alimentaires et des déchets métallurgiques, réduction des déchets par le feu... ?) (**fig. 33**).

La fragmentation est celle habituellement observée pour les assemblages de Bragny et des contextes

Contexte	NR	NMI pond	poids (g.)	Datation
<b>Propriété Laurence</b>				
5	18	2	80	Ha D3-Lt A
33	139	9	2766	Lt A1
	1			moderne
38	5		125	Ha D3-Lt A
62	22		380	Ha D3-Lt A
63?	1		20	Ha D3-Lt A
69?	1			Ha D3-Lt A
HS	95		380	Ha D3-Lt A
	2			moderne
T1	105	21	1700	Ha D3/Lt A1-Lt A1
T3 extrémité nord	57	6	891	Ha D3/Lt A1-Lt A1
<b>Total P. Laurence</b>	<b>446</b>	<b>38</b>	<b>6342</b>	
<b>Propriété Poirrier</b>				
MNOP	22		200	Ha D3-Lt A
MNOP1	1		2	Ha D3-Lt A
MNOP2	3	2	24	Ha D3-Lt A
MNOP3	4	2	26	Ha D3-Lt A
OPQR	17		215	Ha D3-Lt A
OPQR1	7	3	76	Ha D3-Lt A
OPQR4	3	2	44	Ha D3-Lt A
QRST 2	2	2	12	Ha D3-Lt A
<b>Total. P. Poirrier</b>	<b>59</b>	<b>11</b>	<b>599</b>	
<b>Propriété Diard</b>				
ABCD 123	9		60	Ha D3-Lt A
CDEF	8	3	90	Ha D3-Lt A
bas du champs Diard	6		40	Ha D3-Lt A
champ Diard	174	10	3913	Lt A
champ Diard	6	1		Gallo Romain
<b>Total P. Diard</b>	<b>203</b>	<b>13</b>	<b>4103</b>	
<b>Sondages divers ?</b>				
HS	19	5	438	Ha D3-Lt A
LA	3			Ha D3-Lt A
m LA	8		60	Ha D3-Lt A
MA	29	5	253	Ha D3-Lt A
MA 74	19		190	Ha D3-Lt A
MN	2	1		Ha D3-Lt A
Sud MN	42	3	750	Ha D3-Lt A
pc 74	7	1	441	Ha D3/Lt A1-Lt A1
pc 74 sond 2/3/69	65	12	965	Ha D3/Lt A1-Lt A1
PC81	1	1	80	Ha D3-Lt A
	2			Gallo Romain
	1			Médiéval?
pc81 add	15		338	Ha D3-Lt A
pc 82	30	3	308	Lt A
pc 82 1969-1974	2		60	Gallo Romain
pc 84 add	8	1	94	Ha D3-Lt A
tar 74	71	7	750	Ha D3-Lt A
tar 75	1			Ha D3-Lt A
<b>total Sond. Divers</b>	<b>325</b>	<b>39</b>	<b>4727</b>	
<b>Travaux adduction eau 1972 ?</b>				
pc181b 1972	32	2	472	Ha D3-Lt A
pc181d mai 1972	32	1	850	Ha D3/Lt A1-Lt A1
pc 181d	64	20	1600	Ha D3-Lt A
<b>Total Travaux 1972?</b>	<b>128</b>	<b>23</b>	<b>2922</b>	
<b>Total général</b>	<b>1161</b>	<b>124</b>	<b>18693</b>	

Fig.32 Tableau d'inventaire synthétique des mobiliers analysés.



Fig.33 Exemples d'illustrations des stigmates taphonomiques liés au feu.

détritiques domestiques d'une manière générale (16g par reste et 152g par NMI pondéré).

#### **- Propriétés Poirrier et Diard**

Les sondages à la tarière sur les points d'anomalies magnétiques sont positionnés par des numéros de 1 à n au sein de chaque élément d'un carroyage d'environ 20m de côté réalisé avec les lettres (MNOP, OPQR et QRST) pour la parcelle Gaugy-Poirrier et les lettres (ABCD – CDEF) pour la parcelle Diard-Boret (cf. Guillot 1971). La présence de niveaux anthropiques anciens est signalée à partir de 40cm de profondeur et selon les points jusqu'à des profondeurs variables (jusqu'à 150 cm) identifiant des contextes fossoyés aux caractéristiques différentes.

A noter qu'un vase bouteille, au profil complet (type 74100), présentant un décor peint à la barbotine est illustré dans le rapport Guillot (Guillot 1971), en provenance du point CDEF 2, avec mention de sa reconstitution au 4/5<sup>e</sup>, mais ne figure pas parmi le mobilier traité. Il pourrait éventuellement se trouver en vitrine au musée Denon ?

#### **- Propriété Laurence**

Les ramassages réalisés dans les déblais et tranchées de plantations de la propriété Laurence ont été cartographiés, constituant 80 trous de plantations carrés ou rectangulaires numérotés, auxquels s'ajoute 3 tranchées (T1, T2, T3) (cf. Guillot 1971). Une grande partie de ces creusements, notamment ceux correspondant à une rangée de peupliers (n° 1 à 53) a permis de déceler des vestiges anthropiques plus ou moins importants. Les moins profondément creusés (inférieur à 40cm) ont peu ou pas livrés de vestiges.

En tranchée 1 est repérée une fosse dépotoir s'étendant sur 4m environ, fournissant divers mobiliers en relative quantité, de même qu'au sein du trou n° 33 où l'on peut supposer que le sondage à perforer une autre structure. Un vase type 22200/51000 présente en illustration photo dans le rapport a d'ailleurs pu être reconstitué à 90% par A. Guillot (hauteur 21cm). De même que pour le cas précédent, nous n'avons retrouvé ce vase parmi le mobilier traité.

#### **- Sondages divers et travaux adduction d'eau ?**

Des mobiliers collectés en 1972 (« PC181 1972 ») pourraient possiblement être rattachés à des

ramassages liés aux travaux d'une tranchée d'adduction d'eau réalisée en 1972 selon un tracé perpendiculaire puis parallèle à la Saône. Nous n'avons pu trouver d'autres références à ces contextes de sauvetage de 1972, qui sont simplement mentionnés en perspective de leur réalisation, à la fin du rapport de 1971.

D'autres contextes restent énigmatiques et ne peuvent être forcément rattachés aux collectes mentionnées précédemment.

### **2.3.1.2. ANALYSE DU CORPUS CÉRAMIQUE**

Le corpus ancien, relatif aux occupations de La Tène ancienne totalise 1161 restes, représentant 114 bords (NR bord), 48 fonds (NR fonds) pour un NMI pondéré à 124 individus (NMI pondérés) et un poids de 18.7 kg.

Il est dominé par la production modelée traditionnelle (95,7 % env du NR), complété par la présence ponctuelle d'une vaisselle façonnée au tour locale (1.3 % du NR) et celle d'importations méditerranéennes (3 % env), correspondant presque uniquement à des amphores de Marseille.

#### **2.3.1.2.1 LES PRODUCTIONS MODELÉES**

##### ***Aspects technologiques***

###### Les stigmates de montage

Les aspects de montage n'ont pas fait l'objet d'une analyse précise et systématique, mais l'observation des productions modelées atteste de stigmates liés à la technique d'assemblage de colombins/bandes (jointures de colombins visibles en tranche ou bien d'après des ruptures linéaires préférentielles ou encore des décollements au niveau de ces assemblages).

###### Les pâtes

Deux grandes catégories techniques se distinguent pour les productions modelées selon la taille des inclusions et l'aspect de la matrice : les pâtes fines à mi-fine dites « pâtes fines » qui sont largement majoritaires et les pâtes mi-fines à grossières regroupées sous l'appellation « pâte grossières ».

Les premières présentent une matrice homogène et dense à inclusions de petites tailles. L'épaisseur de leur paroi est généralement comprise entre 4 et 8 mm et leur finition de surface soigneusement lissée voire lustrée, ou bien régularisée plus sommairement. Leur cuisson est généralement réductrice (mode primitif B) proposant des pâtes sombres de teinte noire à brun/marron.

Les secondes se caractérisent par des parois un peu plus épaisses et surtout une matrice plus hétérogène à inclusions plus épaisses et plus ou moins calibrées. La part des productions que l'on peut considérer comme mi-fine est majoritaire parmi ce groupe. Leur finition est régularisée de manière sommaire par un lissage à la main, plus ou moins grossier et seuls quelques rares fragments témoignent d'un traitement à fort relief de type « crépissage » qui semble relatif à des vases de grande dimension. Leur cuisson de tendance réductrice apparaît moins contrôlée, offrant des teintes brunes à marron beige, parfois à cœur sombre de type « sandwich ».

Au regard des observations macroscopiques, ponctuellement complétées d'observations à la loupe binoculaire, se dégagent des natures minéralogiques très majoritairement siliceuses et communes aux pâtes fines et grossières (quartz et mica et fréquemment des nodules d'oxydes ferrugineux).

Les « pâtes fines » correspondent pour une part à des matrices silteuses à inclusions siliceuses abondantes ou moins abondantes, et pour une seconde part à des matrices silto-sableuse à inclusions

siliceuses plus ou moins abondantes et calibrées. On retrouve aussi ponctuellement des ajouts de chamotte ainsi que de rares pâtes carbonatées pouvant se matérialiser par quelques porosités moldiques ou des inclusions de calcaire.

Le corpus à fait l'objet d'une documentation graphique importante (65 dessins) afin d'illustrer ces lots inédits dont l'intérêt est avant tout typologique (**fig. 38 à 43**).

Son classement est établi à partir de la typologie du Centre-Est de la Gaule (Bardel 2012) et présenté au sein d'un tableau synthétique (**fig. 34**).

F. B. à corps simple groupe 10000	11000/13000	11200 coupe/ bol tronconique		13200		PF	
	12000	12000 coupe hémisphérique					PF/PMF/PG
FB à corps monosegmenté groupe 20000	22000	22100 jatte à bord rentrant					PF/PMF/PG
	23000	23100 jatte à bord droit		23200		PF/PMF	
	24000/25000	24100/24600 jatte à carène haute		jatte à carène médiane/basse 24300/24500		jatte/gobelet à ressaut haut 25100 25200	
							PF
F. B. complexe gpe 30000	32000/33000/34000	écuelle/gobelet à épaulement haut/médian					
Formes hautes à corps groupe 40/50/60/70000	40000/50000/60000/70000	41100 pot elliptique	51000 pot ovoïde		52000 pot à carène haute à médiane		PMF/PG
		60000/70000 pot/jarre ind.		74000 bouteille/jarre à épaulement			
	80000	82200 Pied creux court	83000 Pied annulaire				

Fig.34 Tableau synthétique des formes céramiques des sondages divers, Bragny 1969-1974

### **Le répertoire morphologique**

#### Les formes basses simples et monosegmentées

- types 11200/13200 :

Il s'agit de coupes tronconiques assez évasées de profondeur moyenne (types 11200) représentées par des individus en pâte grossière et en pâte fine. A noter un exemplaire en pâte grossière de grande dimension, pourvu d'une encoche (fig. 39, Laurence 33 n° 9), ainsi qu'un microvase (fig. 38, Laurence T1 n°24).

Des exemplaires troncocylindriques (type 13200) de plus petite taille sont également attestés dans des pâtes fines à mi-fine.

- types 12000 : les formes hémisphériques sont représentées par quelques individus de profondeur moyenne et de petite taille (type 12000) participant au répertoire de la vaisselle fine.

- type 22000 : les profils à bord rentrant sont nombreux, surtout de type bas à moyen (type 22100), essentiellement réalisés en pâtes fines, au travers de modules moyens de type jatte. Il s'agit de la forme la plus courante du répertoire.

- type 23000 : Les profils à bord droit (types 23100) proches des précédents proposent également des profils bas à plus profonds de taille moyenne, s'intégrant dans le groupe des pâtes fines.

- type 24100-24600 : Les jattes à carène haute sont illustrées par quelques exemplaires fragmentaires de petite et moyenne taille (jattes et gobelets).

- type 24300/24400 : d'autres individus plus fragmentaires présentent une carène médiane qui pourrait permettre d'identifier des types 24300 ou 24400 en pâte fine à partie haute convergente à subverticale.

- type 25100 : il s'agit de profils à ressaut haut (type 25100) ou médian (type 25200) correspondant à des individus de petite et moyenne taille, en pâte fine (fig. 42, pc 181d n°4) ou grossière (fig. 43, sond divers n°3)

#### Les formes basses complexes

- types 34000 : les profils à épaulement plus ou moins développés correspondent à des gobelets et des écuelles en pâte fine.

Ces individus peuvent être distingués par des écuelles à épaulement haut court et petite encolure subverticale (type 34100) (fig. 40, tar. 74 n°1).

D'autres présentent un épaulement médian développé qui illustre un type 34300 (fig. 42, pc 181d n°12 et fig. 38, Laurence T1 n° 7).

Enfin un type 34400 est caractérisé par un épaulement à ressaut médian/bas et une encolure subverticale (fig. 38, Laurence T1 n° 1).

#### Les formes hautes

- type 41000 : un pot à profil elliptique est illustré par un exemplaire en pâte mi-fine, décoré d'une ligne d'incisions obliques.

- type 51000 : plusieurs vases hauts à profil ovoïdes illustrent des pots en pâte grossière mais aussi un individu en pâte fine. Il s'agit de modules de dimension moyenne pouvant correspondre à des vases de cuisson et petit stockage. La plupart possède un décor de ligne d'impressions ou bien un cordon sur la panse et la lèvre.

- type 52000 : Un premier individu à segmentation haute pourrait illustrer un pot caréné en pâte mi-fine et associé au décor d'une ligne d'impressions.

Un vase à profil biconique réalisé en pâte fine identifie une forme inédite à segmentation médiane.

- types 60/70000ind : d'autres fragments d'encolures illustrent des formes en pâte grossière pouvant correspondre à des pots ou jarres à épaulement ou à carène, qui ne sont précisément identifiés, mais caractérisent des récipients de stockage biconiques ou à épaulement sinueux. Ils présentent un décor de cordon impressionné.

-types 73000/74000 : plusieurs éléments typologiques permettent d'identifier des profils hauts à épaulement et encolure développée correspondant à des bouteilles ou des jarres, à l'exemple d'une bouteille en pâte fine identifié par une partie basse d'une bouteille au décor peint (fig. 39, Laurence T3 n° 7).

La partie basse d'un vase globulaire en pâte mi-fine de grande dimension et possédant un décor plastique couvrant (fig. 43, sond. Divers HS n° 6) pourrait correspondre à une forme de grande dimension, type jarre ?

#### Les assises

Outre les assises plates classiques, on trouve un pied surélevé (type 82200) et un fond annulaire (type 83000).

### **Les décors**

#### Les décors peints

Le décor «type vixéen» n'est présent que dans le cas d'un vase de type bouteille en pâte fine (1 NMI) associant des bandes ou aplats de peinture rouge et des décor géométriques réalisés par des filets de de barbotine. Si la lecture de ce décor est rendue difficile par l'altération des surfaces (recuits), on peut toutefois noter une superposition de frises et de possibles registres en métope dont certains avec remplissage de points (fig.

**35).**

#### Les décors plastiques

La variété des techniques décoratives de la céramique fine est importante.

On peut signaler quelques décors incisés, soit sous forme d'incisions linéaires, soit sous forme de petites incisions couvrantes à la pointe, soit sous forme de motifs géométriques à l'intérieur d'une forme ouvertes (fig. 35).

On rencontre également plusieurs cas de décors par impressions ou estampage, d'une part sous la forme linéaire au travers de cannelures, d'autre part au travers d'impressions/estampages couvrants à la baguette ou demi-baguette creuse, formant ainsi des décors d'ocelles ou de lunules (fig. 35).

On peut enfin signaler un décor plastique par modelage de picots couvrants et un décor plus atypique de motifs géométriques réalisés au lissoir, formant une légère impression mousse (fig. 35). Cette technique décorative n'apparaît que rarement à Bragny, elle peut être rapproché d'un fragment de panse de BR III présentant un décor géométrique par impression mousse. Ces premiers décors au lissoir ne trouvent que peu de comparaisons parmi les faciès initiaux de La Tène ancienne, caractérisant plutôt un développement décoratif associé à LT B puis emblématique de LT C (Bardel, Saurel 2017).

Les décors présents sur les vases en pâte « grossière » concernent essentiellement des lignes d'impressions réalisées par digitations ou à l'aide d'un poinçon, ainsi que des cordons lisses ou impressionnés/incisés, présents sur la partie haute des vases, et/ou la lèvre. Parmi les exemples de ce corpus on peut noter la particularité d'une double ligne d'impressions digitées sur un pot ovoïde (fig. 40, Laurence T1 n° 17)

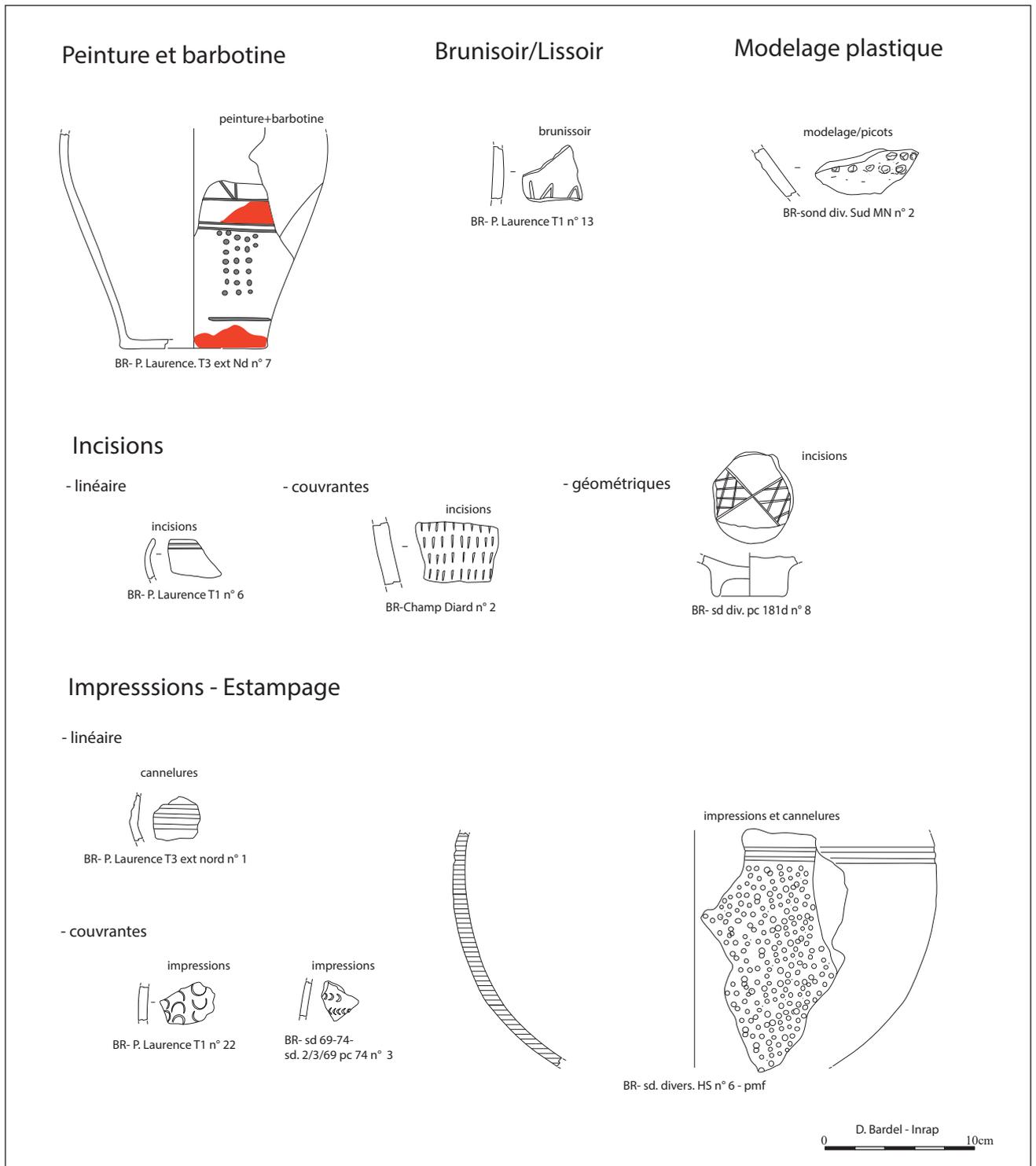


Fig.35 Illustrations des techniques décoratives de la vaisselle fine modelée des sondages 1969-1974.

### 2.3.1.2.2 LES PRODUCTIONS FAÇONNÉES AU TOUR

La vaisselle fine issue d'une production façonnée au tour totalise 16 restes dont 3 bords et 1 fonds, permettant de pondérer sa présence à hauteur de 6 individus.

Elle est principalement issue de deux contextes de fosses, issues de la tranchée 1 (T1) et du trou de plantation 33 de la propriété Laurence, présentant pour ces assemblages (surement partiellement documentés) des proportions de 9.5 % et 30 % des individus ou 8.5 % et 3.5 % des restes.

#### **Aspects technologiques**

##### Stigmates de réalisation

Cette production façonnée au tour présente une régularité des profils, des parois et des éventuels décors cannelés, qui illustrent l'usage d'un système rotatif. L'observation des tranches et cassures peut parfois montrer des stigmates de jonction de colombins/bandes témoignant d'un précédé mixte, associant un assemblage de colombins/bandes et un façonnage à l'aide d'un dispositif rotatif (Augier 2012, Augier *et al.* 2013). Ces jointures sont souvent difficiles à identifier sur ces éléments fragmentaires, d'autant qu'elles peuvent être étirées sur plusieurs centimètres.

On peut observer plus facilement des stries de tournage sur les parois internes des formes fermées (**fig. 36**, sd. Divers pc 82 n°1), alors qu'elles sont souvent effacées par un lissage pour les formes ouvertes (**fig. 36**, Laurence T1 n°15).

Quelques fragments de panses peuvent demeurer incertains quant à leur identification comme production façonnée au tour, soit que leur conservation soit peu propice aux observations, soit que, bien que très réguliers, les aspects de tournage semblent moins

flagrants ou différents.

##### Les pâtes

Le corpus des chantiers (BR I, II, BR IV et BR V) à fait l'objet d'une première observation des pâtes à la loupe binoculaire dans le cadre de la réalisation d'un échantillonnage destiné aux recherches sur l'origine des matières premières (collaboration avec Yvan Coquinot du C2rmf) (Bardel *In* Dubreucq, Thivet 2020, p. 125-126).

Un premier constat général de ces observations permet d'évoquer plusieurs pétrofaciès de nature siliceuse (quartz et mica très fin), plus ou moins proches de certains exemples de la céramique modelée, et dans de rares cas de nature carbonaté.

Les exemplaires de ce corpus ne concernent que des pâtes de nature siliceuse présentant des matrices silto-sableuses très fines ou fines où l'on reconnaît des inclusions de quartz et mica.

##### Les cuissons

La cuisson des productions façonnées au tour témoigne d'une atmosphère maîtrisée, avec des pâtes de couleur homogènes issu d'une atmosphère réductrice (couleur gris clair à sombre) et pour certaines associées à un enfumage de fin de cuisson.

#### **Le répertoire morphologique**

Le répertoire de vaisselle façonnée au tour partage quelques morphologies communes avec le répertoire modelé, mais sa représentation est spécialisée sur des formes de service individuel de petite taille (**fig. 33 et 37**).

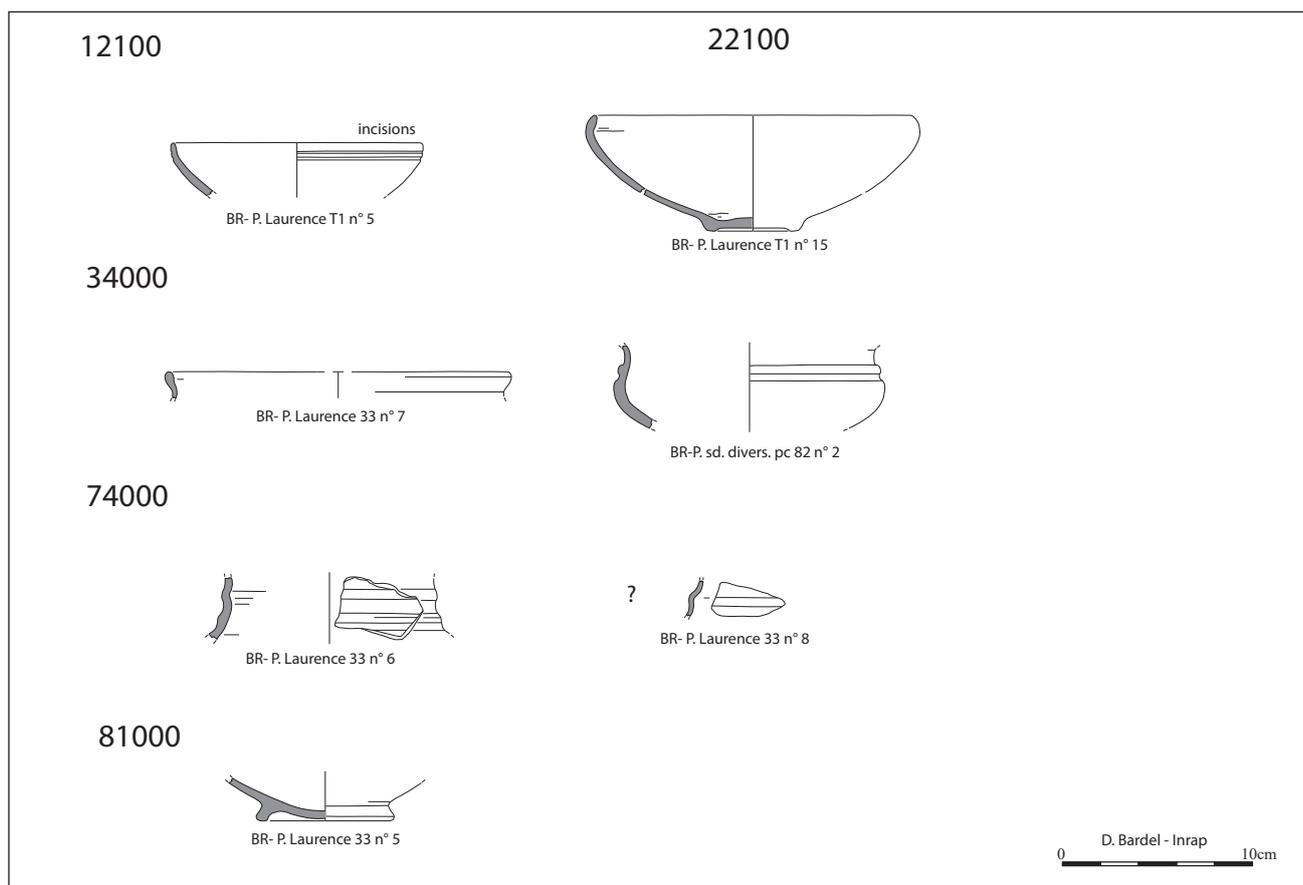


Fig.36 Illustrations des vases façonnés au tour du corpus des sondages 1969-1974.

### Les formes basses

- type 22000 : la jatte à bord rentrant, type plutôt ubiquiste est représentée par un individu archéologiquement complet (165 mm de diam) marqué par un fond annulaire (**fig. 37** : P. Laurence T1 n° 15). Sa pâte fine siliceuse est grise à surface sombre fumigée. Il s'agit d'un type peu fréquent pour ce service, mais qui est présent dans le corpus de BR III (Bardel 2022).

- type 23100 : une jatte à bord droit complète la présence des formes ubiquistes. Elle présente un décor de deux incisions fines sous la lèvre (**fig. 37** : Laurence T1 n° 5). Cette forme n'était jusqu'à présent pas identifiée parmi les productions façonnées au tour.

- type 34200 : ces profils sinueux marqués par un épaulement plus ou moins arrondi et une encolure courte déversée, constituent les types les plus fréquents de ce service. Un premier individu présente un

épaulement cannelé et un début d'encolure déversée (**fig. 41** : pc 82 n° 1). Un second individu est identifié par un fragment de lèvre déversée (**fig. 37** : P. Laurence 33 n° 7). Sa pâte est très proche d'un fond annulaire issu du même contexte et avec lequel il semblerait pouvoir s'associer (**fig. 37** : P. Laurence 33 n° 5).

- type 74000 : on peut noter la présence d'un épaulement/base d'encolure caractérisant une bouteille à encolure développée, au décor cannelé (**fig. 37**, P. Laurence 33 n° 6).

La présence d'un autre fragment d'épaulement ou d'encolure à décor de moulures pourrait aussi se rattacher à une bouteille ou tout au moins à une forme fermée d'assez grande dimension (**fig. 37** P. Laurence 33 n° 8). Sa paroi est toutefois plus mince que dans le cas de l'encolure de bouteille précédente.

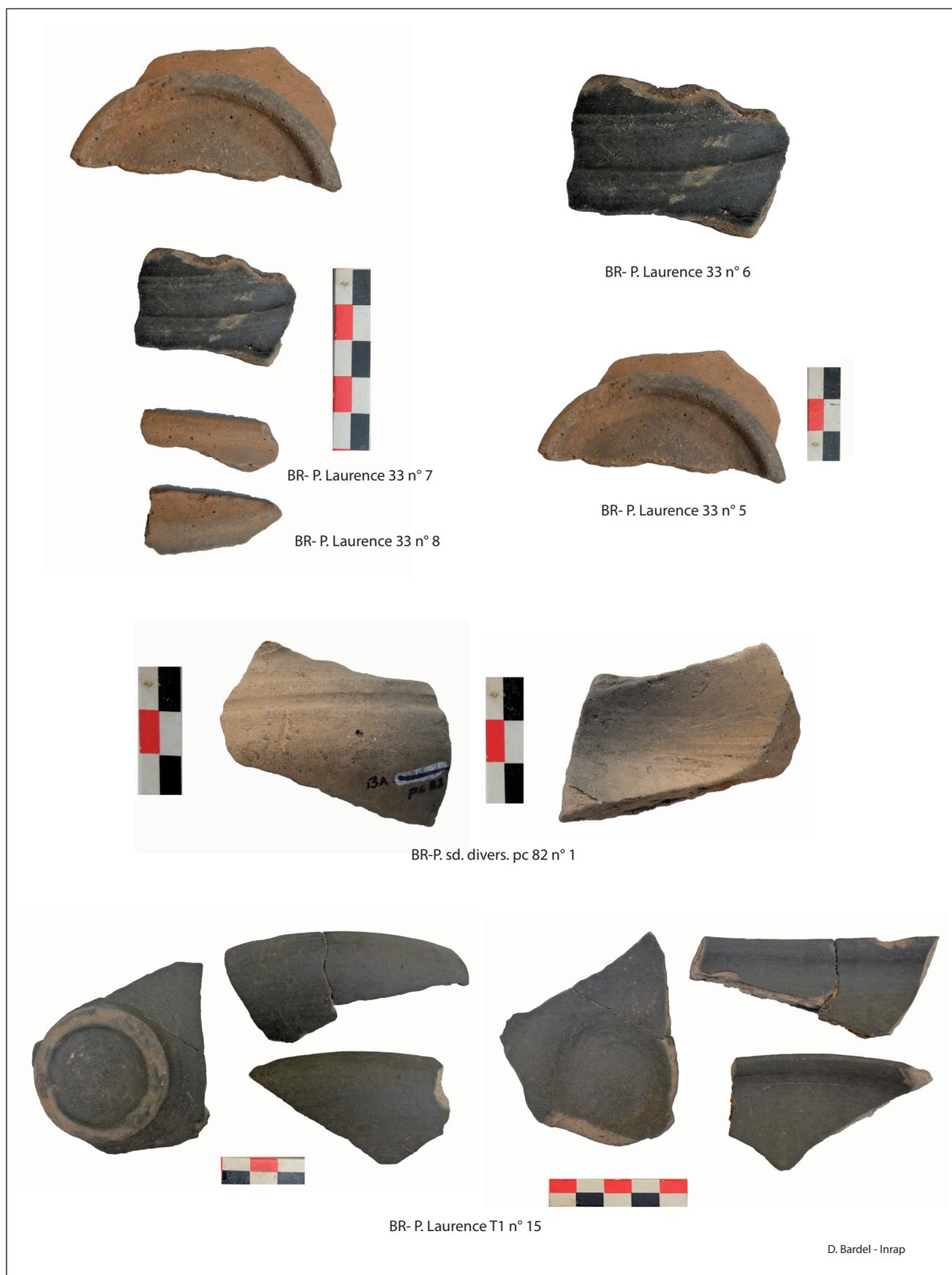


Fig.37 Illustrations des vases façonnés au tour du corps des sondages 1969-1974.

- Les assises

On peut noter la présence de deux fond annulaires (type 83000).

Un premier figurant sur la jatte à bord rentrant (**fig. 35** p. Laurence T1 n° 15), qui est peu profond et à apparemment été réalisé par tournassage du fond.

Un second présente une un anneau plus développé et le fond du vase est concave (fig. 4 p. Laurence 33 n° 5). Sa réalisation semble différente du précédent, puisque c'est apparemment l'anneau qui a été rajouté puis régularisé au tour.

***Les décors de la vaisselle façonnée au tour***

Les décors concernent des incisions linéaires fines (**fig. 37** : Laurence T1 n° 5) ainsi que des cannelures et moulures régulières réalisées lors de la mise en forme du vase par rotation (**fig. 36**).

**2.3.1.2.3 LES PRODUCTIONS EXOGÈNES**

Les éléments d'apparence exogène, susceptibles d'être des importations ont été systématiquement isolés afin d'être étudiés par R. Roure.

Il s'agit uniquement de fragments d'amphores, à pâte mi-fine claire à inclusions de mica qui appartiennent à des d'amphore de Marseille (35 NR et 1 NMI bord). La présence de ces amphores est importante dans le contexte de Bragny où plus de 930 restes ont déjà été comptabilisés lors d'une première synthèse sur le sujet (Sacchetti 2016).

Quelques rares fragments différents par leur absence ou la rareté du dégraissant de mica, supposant d'autres productions qui seront à déterminer.

**2.3.1.3. FACIÈS CÉRAMIQUE ET CHRONOLOGIE**

Les caractéristiques des lots analysés identifient des vestiges domestiques dominés par une vaisselle fine proposant des vases de petite et moyenne dimension notamment liés aux consommations individuelles.

Le faciès typochronologique est homogène et s'accorde avec l'occupation principale de Bragny entre le Hallstatt D3 et la fin de La Tène A. Une grande partie des lots ou des éléments isolés ne sont pas datables très précisément au-delà de cette fourchette couvrant le Ha D3 et LTA (cf. **fig. 32**).

Certains assemblages déjà évoqués précédemment offrent des lots intéressant pour une mise en correspondance typochronologique à l'échelle du site. Il s'agit des quelques assemblages les plus conséquents que l'on peut évaluer comme mobilier primaire et homogène, compte tenu des conditions de collecte de ce matériel. Le lot « Laurence - tranchée 1 » est le plus conséquent en nombre de type et est apprécié par A. Guillot comme relevant d'une même fosse de grande dimension, de même que celui du trou de plantation « Laurence 33 », qui livre un lot intéressant dont une forme de grande dimension « écrasée en place ».

Le matériel issu du contexte « pc 181d » qui correspondre à un point de collecte lors des travaux d'une tranchée d'adduction d'eau réalisés en 1972, fournit un assemblage typologique dont il conviendrait d'avoir plus d'informations pour juger de son homogénéité.

D'une manière générale de nombreuses comparaisons et rapprochements sont réalisables avec les corpus des fouilles anciennes de Bragny (BR I, BR II et BR III : Bardel 2019, 2021, 2022) ou ceux des fouilles

Flouest (Labeaune 1991, Flouest, Labeaune 2009).

On retrouve la proportion importante des formes basses à moyennes, à profils simples (types 11000 et 12000) et surtout celle des profils monosegmentés notamment caractérisés par les jattes à bord rentrant (type 22000) et celles à bord droits (23000), qui doivent regrouper près de la moitié des formes identifiées (55%). Cette proportion de ces types est habituelle et caractérise de manière globale les corpus régionaux de la période (Bardel 2012).

Ils sont associés à des profils monosegmentés caractérisés par une carène ou un ressaut haut (types 24100/24600 et 25100) ou médian (type 24300 et 25200), ainsi que par des profils à épaulement arrondi haut ou médian (types 34000).

Le faciès est complété par la présence de vases en pâte mi-fine à grossière identifiant des pots à cuire ou de petit stockage, aux profils ellipto-ovoïde (types 41000 et 51000) ainsi que des formes à segmentation plus marquée (type 52000).

Des formes hautes à encolure apparaissent notamment identifiées des bouteille et jarre en pâte fine à mi-fine (types 70000 ind-74000) de productions modelées communes ou peintes mais aussi façonnées au tour.

La variété des techniques décoratives de la production modelée (céramique peinte, décors plastiques couvrants...) illustre les caractéristiques des répertoires de la fin du Hallstatt D3 et de La Tène A. Il faut noter un décor géométrique (chevrons) réalisé selon la technique du brunissoir parmi le lot « Laurence 1 ». Cette décoration se rencontre essentiellement à partir des contextes évolués de La Tène ancienne (Lt B) (Bardel 2012, Bardel, Saurel 2017). Si cela pourrait être un élément de datation tardif, le reste de l'assemblage ne présente pas de

caractéristiques spécifiquement évoluées.

La chronologie relative des assemblages de Bragny demeure encore sujet à analyses et discussions. En effet, les répertoires Ha D3 et LT A participent d'une manière générale d'un même faciès évoluant progressivement, sans rupture typologique majeur. Ce phénomène est notamment perceptible pour l'espace légèrement plus septentrional du Centre-Est où les sites sont nombreux et ont fait l'objet d'une analyse typo-chronologique de synthèse depuis le début du Ha D (Bardel 2012). Le contexte régional de Bragny n'offre qu'insuffisamment de corpus de référence attribuables au Hallstatt D3 ou à La Tène B, qui seraient nécessaires pour la mise en perspective des évolutions typologiques locales, et les faciès apparaissent encore trop homogènes pour percevoir simplement un phasage typologique caractéristique. L'occupation semble être d'assez courte durée, entre le Ha D3 et LT A2 voire A2/B1, soit un siècle au maximum.

La présence en faible quantité de la vaisselle façonnée au tour, sous la forme de coupes, gobelets et bouteilles confirme son usage par les habitants/artisans de Bragny comme vaisselle de table de qualité.

Ses caractéristiques semblent plus sensibles à l'évolution et permettent d'évoquer plus précisément la chronologie. Les comparaisons les plus intéressantes sont fournies par les gobelets à profils arrondi (type 34200), présents au sein de l'assemblage « Laurence 33 » et « pc 82 », qui correspondent à une forme se développant à partir de la fin du Ha D3 et étant surtout caractéristique de LT A. Elle apparaît en bourgogne du Nord avec les sites de transition Ha D3/LTA1 et LTA1 (étape 5 principalement de la périodisation du Centre-Est : Bardel 2012 ; Bardel, Coquinot 2021) et se retrouve par quelques occurrences plus locales comme à Talant « La Peute Combe » (21), en contexte de transition Ha D3-LT A1 (Labeaune 2014). Ces formes sont en revanche reconnues en nombre

au sein des contextes de Bourges (18), sur le promontoire autour d'un Ha D3 évolué et Lt A1 (étape 3 et 4 : Augier 2012) et surtout parmi le répertoire de vaisselle des quartiers extérieurs Bourges dont les ancrages sont centrés sur La Tène A (Augier et al. 2007, Milcent et al. 2007, Augier et al. 2013, Balzer 2012). L'exemplaire « Laurence 33 n° 5+7 » est toutefois très lacunaire et celui de « pc82 » montre des caractéristiques évoluées dans La Tène A au regard de ses moulures/cannelures assez larges.

### **Conclusion :**

L'intérêt de la reprise des collections anciennes en grande partie inédites se confirme encore par l'étude de ce corpus, même si l'on doit souligner les limites de connaissance contextuelles et stratigraphiques inhérentes à ces collectes de matériels en contexte de sauvetage.

Ce corpus permet de compléter notre connaissance des répertoires céramiques, proposant de nouvelles formes et variantes morphologiques ainsi quelques assemblages intéressants dans une perspective d'analyse de l'évolutions des répertoires et du passage chronologique du site.

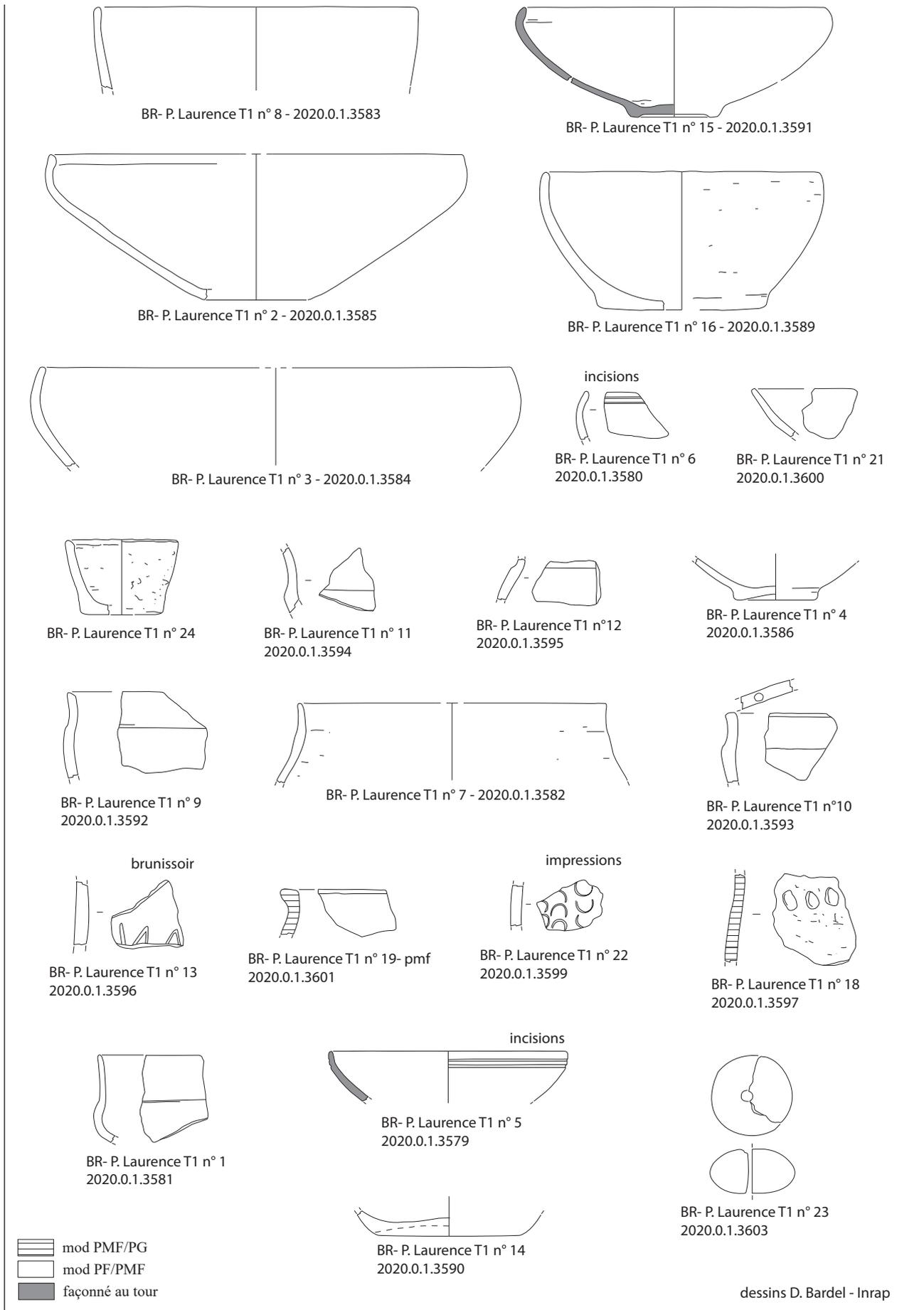


Fig.38 Bragny « Propriété Laurence » tranchée 1 Guillot

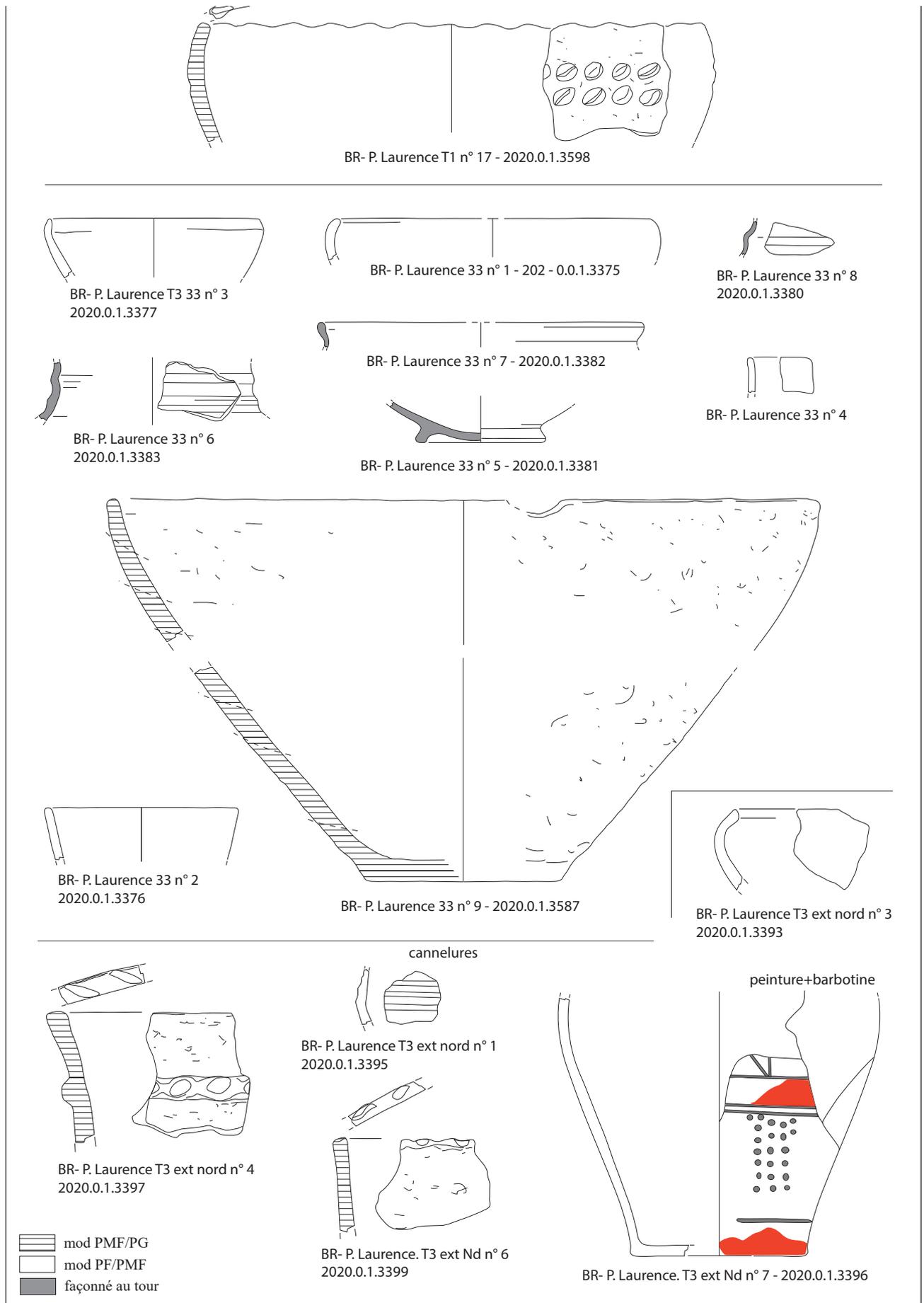


Fig.39 Bragny « Propriété Laurence » sd. 33, tranchée T3 Guillot

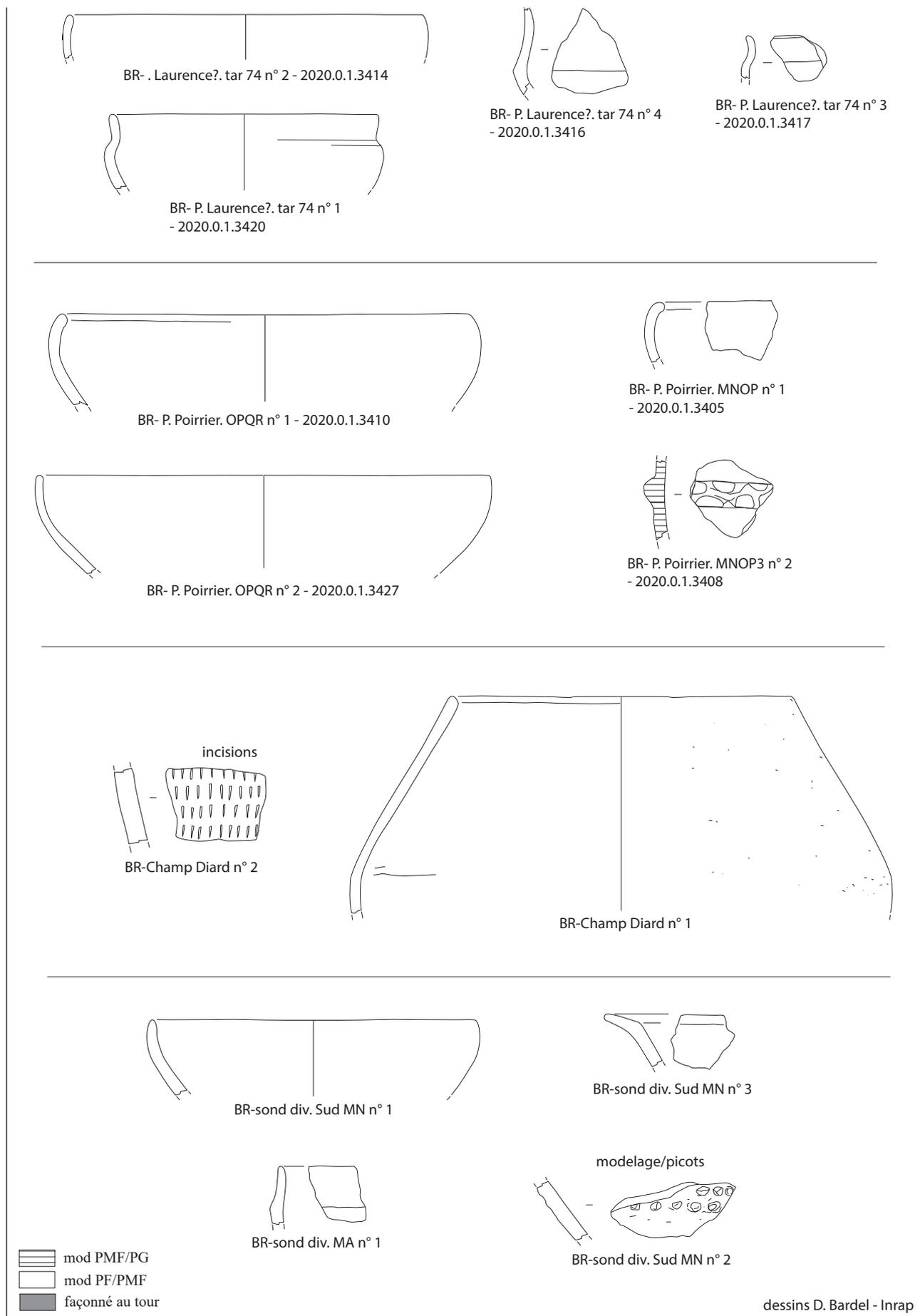
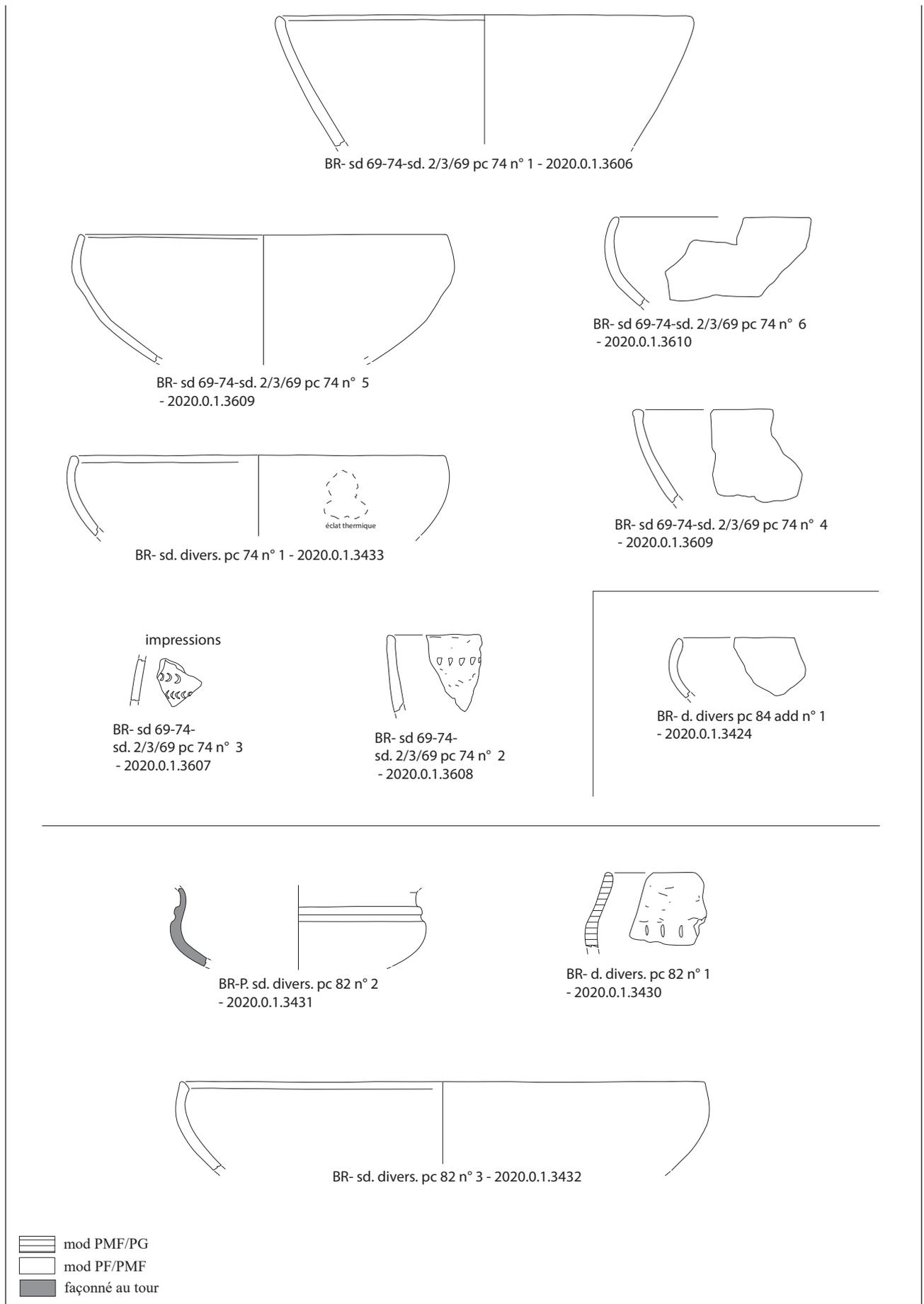


Fig.40 Bragny « Propriétés Laurence, Diard » et autres sondages Guillot



0 10cm

Fig.41 Bragny « sondages divers » Guillot

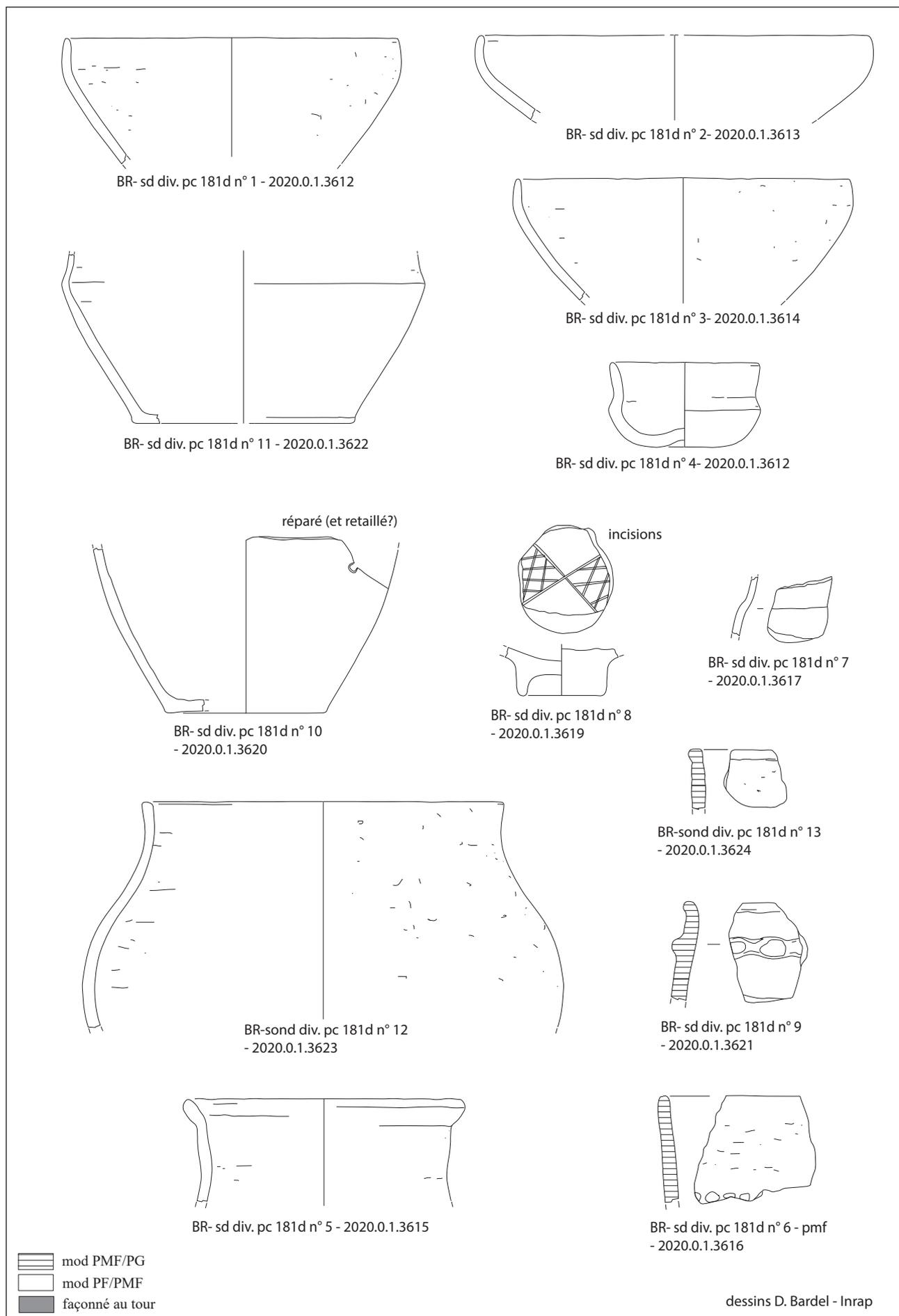


Fig.42 Bragny « sondages divers » Guillot

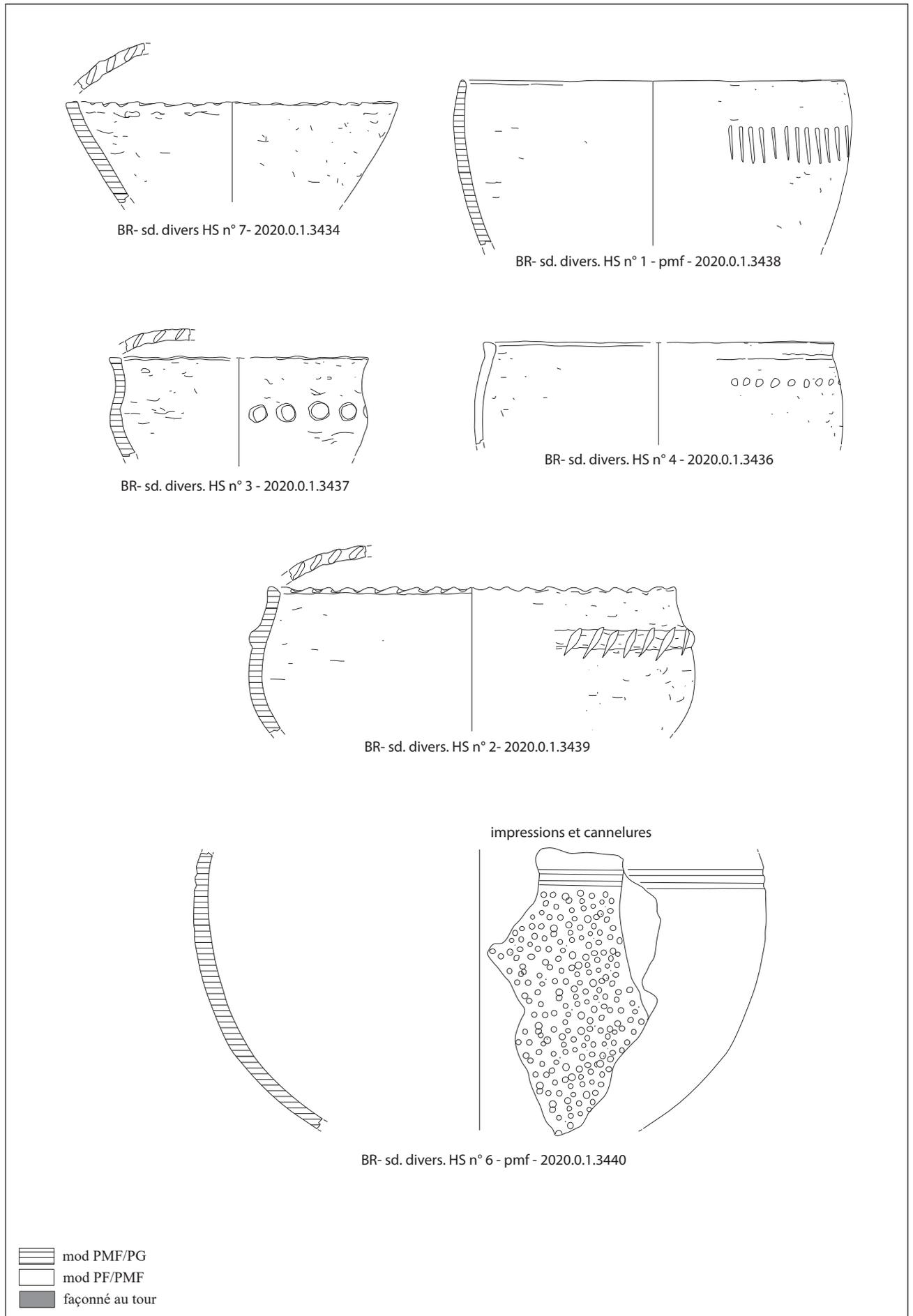


Fig.43 Bragny « sondages divers » Guillot

## Bibliographie :

**Augier 2012 :** AUGIER (L.). – Études des productions céramiques de l'âge du Fer dans le Berry, du Ha C à La Tène B2/C1. Des hommes et des pots. Thèse de doctorat, Université de Paris I – Panthéon/Sorbonne, 2 vol.

**Augier et al. 2007 :** AUGIER (L.), BUCHSENCHUTZ (O.), RALSTON (I.B.M.) dir. — *Un complexe princier de l'âge du Fer. L'habitat du promontoire de Bourges (VIe – IVe s. av. J.-C.)*. BITURIGA, Monographie 2007-3. Bourges/Tours : BOURGES PLUS, Service d'archéologie préventive, FERACF, Archéologie d'Orient et d'Occident UMR 8546 CNRS / ENS, 196 p., ill., tabl., cartes (supplément à la RACF n° 32).

**Augier et al. 2013 :** AUGIER (L.), BALZER (I.), BARDEL (D.), BERTRAND (E.), DEFFRESSIGNE (S.), FLEISCHER (F.), HAGMANN (S.), LANDOLT (M.), ROTH-ZEHNER (M.), SAUREL (M.), TAPPERT (C.), THIERRIN-MICHAEL (G.), TIKONOFF (N.), VAN ES (M.) — *La céramique façonnée au tour, témoin privilégié de la diffusion des techniques au Hallstatt D et à La Tène A/B1*. In : COLIN (A.), VERDIN (F.) (eds.) : L'âge du Fer en Aquitaine et ses marges. Mobilité des hommes, diffusion des idées, circulation des biens dans l'espace européen à l'âge du Fer. Actes du 35<sup>e</sup> Colloque International de l'AFEAF, Bordeaux 2-5 juin 2011, 2013, p. 563-594.

**Balzer 2012 :** BALZER (I.). - Technological innovations in pottery. Examples from celtic "princely" sites (6th to 5th century B.C.) in continental Europe. In : GAUSS - GUDRUN KLEBINDER-GAUSS - CONSTANCE VON RÜDEN (eds) - *The transmission of technical knowledge in the production of ancient mediterranean pottery*. Proceedings of International Conference at the Austrian Archaeological Institute at Athens, 23rd-25th november 2012, p. 139-163. Österreichisches Archäologisches Institut, Sonderchriften Band 54.

**Bardel 2012 :** BARDEL (D.). – Société, économie et territoires à l'âge du Fer dans le Centre-Est de la France. Analyse des corpus céramiques des habitats du Hallstatt D - La Tène A (VII<sup>e</sup> – V<sup>e</sup> siècle av. J.-C.). Doctorat d'archéologie sous la direction de J.P. Guillaume et P. Barral, Université de Dijon, novembre 2012, 3 vol. 1420 p.

**Bardel 2019 :** BARDEL (D.). – La Céramique des fouilles Guillot (1969-1979) / Secteur de BRAGNY I. In : DUBREUCQ (E.), THIVET (M.) (coord.) – La confluence Saône-Doubs à l'âge du Fer (VI<sup>e</sup> s av. J.-C. au I<sup>er</sup> siècle de notre ère) Projet Collectif de Recherche, rapport annuel 2019.

**Bardel 2021 :** BARDEL (D.). – La Céramique de BRAGNY II. In : DUBREUCQ (E.), THIVET (M.) (coord.) – La confluence Saône-Doubs à l'âge du Fer (VI<sup>e</sup> s av. J.-C. au I<sup>er</sup> siècle de notre ère) Projet Collectif de Recherche, rapport annuel 2021, p. 84-99.

**Bardel 2022 :** BARDEL (D.). – La Céramique de BRAGNY III. In : DUBREUCQ (E.), THIVET (M.) (coord.) – La confluence Saône-Doubs à l'âge du Fer (VI<sup>e</sup> s av. J.-C. au I<sup>er</sup> siècle de notre ère) Projet Collectif de Recherche, rapport annuel 2022, p. 66-90.

**Bardel, Saurel 2017 :** BARDEL (D.), SAUREL (M.) (dir.), AUGIER (L.), DI-NAPOLI (F.), MAITAY (C.), DESENNE (S.), DELNEF (H.), LABEAUNE (R.). Géographie culturelle de la céramique décorée entre le VI<sup>e</sup> et le IV<sup>e</sup> siècle avant notre ère dans le bassin Parisien et ses marges. In : Colloque AFEAF Nancy 2015, Ausonius, 2017.

**Bardel et al. 2021 :** BARDEL (D.), COQUINOT (Y.) (dir.), GANDOLFO (N.), SAUREL (M.) - La singularité d'une vaisselle « tournée » dans le paysage culturel et environnemental du bassin versant de la Seine au VI<sup>e</sup> et V<sup>e</sup> s. av. notre ère. In : ODILLE (C.), MARTY (M.), RIQUIER (V.) (dir.) - *L'Aube, un espace clé sur les cours de la Seine*. Actes du Colloque ArkéAube, Troyes, 17-19 septembre

2019. Conseil département de l'Aube, Snoeck, oct 2021, p. 298-309.

**Dubreucq, Thivet 2019** : DUBREUCQ (E.), THIVET (M.) – Projet Collectif de Recherche. La confluence Saône-Doubs à l'âge du Fer (VI<sup>e</sup> s av. J.-C. au I<sup>er</sup> siècle de notre ère), rapport préliminaire 2019.

**Dubreucq, Thivet 2020** : DUBREUCQ (E.), THIVET (M.) – Projet Collectif de Recherche, triennal 2020 – 2022. La confluence Saône-Doubs à l'âge du Fer (VI<sup>e</sup> s av. J.-C. au I<sup>er</sup> siècle de notre ère), rapport intermédiaire 2020.

**Dubreucq, Thivet 2021** : DUBREUCQ (E.), THIVET (M.) – Projet Collectif de Recherche, triennal 2020 – 2022. La confluence Saône-Doubs à l'âge du Fer (VI<sup>e</sup> s av. J.-C. au I<sup>er</sup> siècle de notre ère), rapport intermédiaire 2021, vol 1.

**Dubreucq, Thivet 2022** : DUBREUCQ (E.), THIVET (M.) – Projet Collectif de Recherche, triennal 2020 – 2022. La confluence Saône-Doubs à l'âge du Fer (VI<sup>e</sup> s av. J.-C. au I<sup>er</sup> siècle de notre ère), rapport intermédiaire 2022, vol 1.

**Flouest, Labeaune 2009** : FLOUEST (J.-L.), LABEAUNE (R.). — Groupes de céramiques de Bragny-sur-Saône classés par ensembles stratigraphiques. *In* : CHAUME (B.). dir. — *La céramique hallstattienne de France orientale : approches typologique et chrono-culturelle* ; actes du colloque international de Dijon, 21-22 nov. 2006. Dijon : éditions universitaires de Dijon, 2009, p. 153-180.

**Guillot 1971** : GUILLOT (A.) – Site hallstattien final de Bragny-sur-Saône, lieu-dit- « La Faux ». Prospection magnétique 1969 et travaux de sauvetage 1971. Dijon : SRA Bourgogne, manuscrit, 1971, 17 p.

**Labeaune 1991** : LABEAUNE (R.). — *Etude, dans*

*la stratigraphie, de la céramique commune de Bragny-sur-Saône. Fouilles de 1987-1988-1989.* Dijon : université de Bourgogne, 1991 (mémoire de maîtrise).

**Labeaune, Alix 2014** : LABEAUNE (R.), ALIX (S.) (dir.) — *Talant, Plombières-les-Dijon « Peute-Combe, Les Vaux Bruns ».* Découvertes d'un établissement rural gallo-romain et d'un hameau à vocation artisanale du V<sup>e</sup> siècle avnat J.-C., vol. 4 *Un village à vocation artisanale du V<sup>e</sup> siècle avant notre ère.* Dijon : SRA Bourgogne ; Inrap, 2014, 520p. (Rapport Final d'Opération).

**Milcent 2007** : MILCENT (P.-Y.) dir. – *Bourges-Avaricum : un centre proto-urbain celtique du Ve s. av. J.-C. Les fouilles du quartier de Saint-Martin-des-Champs et les découvertes des établissements militaires.* Volume 1 : annexes et planches. BITURIGA, Monographie 2007/1. Bourges : Ville de Bourges-Service d'archéologie municipale, UMR 5608 (Toulouse), 2007, 342 p., fig., cartes.

**Sacchetti 2016** : SACCHETTI (F.). – Transport amphorae in the West Hallstatt zone : distance mediterranean exchange in the western central Europe in the early Iron Age. *Oxford Journal of Archeology* 35 (3) 2016, p. 247-265.

### 2.3.2. ÉTUDE DU CORPUS CÉRAMIQUE DU HALLSTATT D3 – LA TÈNE À ISSU DES SECTEURS 1-2 DES FOUILLES 2021-2023 DE BRAGNY-SUR-SAÔNE SOUS MOUSSIÈRES (L. PICOT)

Dans le cadre d'un diplôme de master de l'Université de Bourgogne, un mémoire a été consacré à l'étude du corpus céramique provenant des campagnes de fouilles programmées de 2021 et 2022 de Bragny-sur-Saône.

Si la première année de master était plutôt dédiée à réaliser l'analyse descriptive du corpus céramique, la seconde année a proposé une analyse typologique quantifiée et une interprétation typo-chronologique des ensembles dans le contexte de la fin du premier et le début du second âge du Fer. À l'issue de ce travail de master, c'est donc un corpus de 6914 restes qui a été étudié. Ce dernier, représentant un poids total de 86 kg et correspondant à 823 NMI (bords ou fonds).

#### 2.3.2.1. PRÉSENTATION DU CORPUS ET CARACTÉRISATION

Le corpus étudié provient essentiellement de structures fossoyées qui totalisent 83% des restes. Les 17% restants concernent d'une part les couches de décapages (13% des NR) ; d'autre part les niveaux de sols fouillés en carroyage (4% des NR). Au total, parmi toutes les structures fouillées, 121 d'entre elles ont livré des restes céramiques et la majorité sont des trous de poteaux. Toutefois ce sont les fosses qui possèdent la plus grosse quantité de tessons puisque ces structures totalisent à elles seules près de 62% des restes du corpus. Cette tendance s'observe aussi pour les NMI, les fosses possédant le plus grand nombre d'individus (66%).

Le corpus céramique est relativement fragmenté. Son taux de fragmentation, après calcul (masse totale ÷ nombre de reste, soit 86399 g ÷ 6914 NR) est de 12,5 g/NR. Toutefois, une étape de recherche des remontages a quand même pu être effectuée sur ce dernier pour certains individus.

Un regard a également été porté sur les aspects technologiques du corpus céramique. Ils permettent d'apporter des indices concernant les techniques de fabrication des vases ou bien encore sur l'usage de ceux-ci.

Plusieurs techniques de montages ont été identifiées dans ce corpus céramique : façonné au tour et modelé. Quelques éléments résiduels façonnés au tour sont à noter (**fig. 44**). Ce sont les productions modelées qui dominent ce corpus avec environ 98 % des restes et 798 NMI. À l'inverse, les productions façonnées au tour représentent plus d'1% des restes et 25 NMI. La faible quantité de restes tournés retrouvés durant les deux campagnes de fouilles démontre une faible réoccupation postérieure à l'occupation du site mais témoigne aussi d'importations.

Les productions modelées sont distinguées en deux catégories de pâtes : pâte fine et pâte grossière avec parfois des pâtes intermédiaires regroupées dans l'une ou l'autre catégorie en « mi-fine ». La catégorie des pâtes fines à mi-fines est celle qui constitue en grande majorité ce corpus, à raison de 66% des restes du corpus tandis que les productions mi-fines à grossières totalisent 34 % des tessons. Les productions façonnées au tour appartiennent au groupe des pâtes fines à mi-fines.

Structure	NR	Montage						Tourné
		FT	FT ?	Modelé				
		PF	PF	PF	PF/PMF	PMF/PG	PG	
1	59	1	1	42		14		1
2	259	5	1	117	8	117	10	1
3	461	2		264	14	154	27	
4	248		1	106	6	122	13	
5	595	1	2	359	37	156	40	
6	82	2		59	9	12		
7	37		1	29	1		6	
8	228	2		137	19	70		
9	14	1		13				
10	333	3		224	13	74	19	
13	22			18			4	
15	3					3		
16	18			8			10	
17	202	12		91	19	71	9	
18	16			7	1		8	
19	22			4		16	2	
20	44			6	6	32		
21	7				7			
23	54			45			9	
24	3			3				
26	17			7	1	7	2	
27	36			9	2	16	9	
28	7			1			6	
29	687	2		340	29	230	86	
31	122			10	94	15	3	
32	17			2	13	2		
33	1			1				
36	4			2			2	
37	10					9	1	
38	5			3		2		
39	8			5	1		2	
41	5					2	3	
42	89			56		33		
43	11			7			4	
45	27			5	18	4		
46	44		1	2	25		16	
47	5					5		
48	22		1	6			15	
49	19			7	12			
51	9	1		7			1	
54	4				4			
55	2						2	
57	94			67	4	10	13	
58	18			7			10	1
59	46			12	24	3	7	
61	5					5		
63	3					3		
64	30			23		6	9	1
66	7						6	1
68	7			4			3	
69	13			7	1		5	
70	14			8		5		
71	8		1	1		4	3	
73	4					4		
74	5			5				
75	12			1	8		3	
77	11			1			10	
78	10			3		7		
79	2						2	
81	3			3				
29/30	54				6	8	40	
29/83	60			4	8	37	11	
3/13	4				4			
30/83	82						82	
31/32	12		1	3	2	4	2	
Décapage - US 1000	131	1			84	46		
Décapage - US 1001/1002	327		1	16	157	140		13
Décapage - US 1003	270	1		11	127	124		7
200	13			9	4			
201	89	1	3	45	40			
202	13			6		7		
203	63			54	1	8		
204	9		1	4			4	
208	9			6			3	
210	78		1	43	21	12	1	
212	20			20				
214	370	10	1	256	32	45	25	1
218	10			9			1	
226	7				1	6		
227	3				3			
228	7			7				
229	3			3				
231	22			15		7		
235	108			88	3	1	15	1
236	113	1	1	72	11	27		1
238	5				5			
239	95	1	1	53	17	11	12	
240	6				6			
323	1			1				
325	2			1				1
326	12			1	11			
327	2			1			1	
328	23			6	17			
332	11			9	2			
335	22			18	1	3		
336	3			1		2		
337	1			1				
339	10			10				
341	10			7			3	
345	2					2		
347	6				6			
349	5	1			4			
352	16			11			5	
356	9				8		1	
359	41			5	33		3	
363	3				3			
370	5		1	4				
371	3				3			
376	34		1	13			20	
382	13					8	5	
400	97			33	51	13		
Carroyage - US 2005	183	1		94	84	4		
Carroyage - US 2005/2006	13			1	12			
Carroyage - US 2005/2008	20		1	16	3			
Carroyage - US 2006	32			19	12		1	
Carroyage - US 2008	22			14	7	1		
Carroyage - US 2009	18	1		15			1	1
Décapage - US 2001	90			7	78		3	2
Décapage - US 2003	1				1			
Décapage - US 3001	13			13				
Décapage	58			48	3		7	
Total	6914	50	22	3217	1244	1732	617	32
Total en %	100	0,72	0,32	46,53	17,99	25,05	8,92	0,46

Fig.44 Représentation en nombre de restes des différents aspects techniques par structure (L. Picot)

### 2.3.2.2. CLASSIFICATION ET QUANTIFICATION DU RÉPERTOIRE TYPOLOGIQUE

L'identification du répertoire céramique de cet ensemble a été établie à l'aide de la classification réalisée pour le Centre-Est de la France (Bardel 2012). Cette typologie a été appliquée tant pour les individus à pâte modelée que pour les individus façonnés au tour (**fig. 45**). La présentation détaillée des différents types a été réalisée lors du rapport de fouille de la campagne 2022 (Picot 2022) mais aussi dans le mémoire de master 2 (Picot 2023), il convient ici de rappeler les grandes composantes du répertoire.

Le répertoire se compose de 316 NTI (types identifiés). Il comprend 291 formes basses (soit presque 92%) des individus identifiés pour 25 formes hautes (soit 8%).

Le plus fréquent est le type 22000, soit les jattes à bord rentrant. Ce sont 118 individus qui ont été identifiés comme tels. Elles sont essentiellement modelées en pâte fine à mi-fine à l'exception d'un individu en pâte mi-fine à grossière tandis qu'un autre est façonné au tour. Il s'agit de la seule jatte à bord rentrant identifiée parmi les productions façonnées au tour. Les bords de ces individus sont arrondis, triangulaires ou biseautés. Ce type est l'un des plus récurrents parmi les ensembles, d'autant plus qu'il est facilement identifiable avec son bord rentrant. On le retrouve par ailleurs en quantité importante dans les corpus des fouilles anciennes (Bardel 2020 ; Bardel 2022). Ce sont ensuite les jattes à bord droit (type 23000) qui présentent un total de 44 individus modelés uniquement. À l'exception de deux individus modelés en pâte mi-fine à grossière, tous les autres sont modelés en pâte fine à mi-fine. Les bords de ces individus sont arrondis ou biseautés.

Les coupes hémisphériques (type 12000) sont comptabilisées à hauteur de 37 individus uniquement

modelés aussi. Ce sont 31 de ces coupes qui sont en pâte fine à mi-fine tandis que les 6 autres sont en pâte mi-fine à grossière. Elles présentent des bords arrondis, aplatis ou encore triangulaires.

Les écuelles à épaulement (type 34000) représentent 33 individus parmi les 316 NTI identifiés. Tandis que 9 d'entre eux sont façonnés au tour, 2 sont modelés en pâte mi-fine à grossière et les autres en pâte fine à mi-fine.

Enfin, le nombre de coupes tronconiques (type 11000) s'élève à 28 individus modelés. Cinq de ces vases sont modelés en pâte mi-fine à grossière tandis que les 23 autres sont en pâte fine à mi-fine. Les bords de ces individus sont majoritairement aplatis ou triangulaires.

Ces cinq types représentent 260 individus (cf supra), soit 89% des formes basses.

Il est possible de caractériser la fonction des vases en s'intéressant à la catégorie de pâte auxquelles appartiennent les formes basses et hautes.

Les formes basses sont très majoritairement en pâte fine à mi-fine : sur les 291 NTI identifiés comme des formes basses, 91% d'entre eux présentent cette catégorie de pâte (**fig. 46**). À l'inverse, 5% sont réalisés dans des pâtes mi-fine à grossière. Les 4% restants sont façonnés au tour et donc en pâte fine. Du côté des formes hautes, nous avons autant d'individus en pâte fine à mi-fine que mi-fine à grossière. Un seul individu est façonné au tour.

Concernant les techniques décoratives, 430 restes possèdent un décor (**fig. 47**), soit appliqué à la surface (barbotine et/ou peinture), soit plastique (modelé, impressionné, cannelé ou incisé). Les décors impressionnés (lignes d'impressions) sont très récurrents sur les individus identifiés comme des formes hautes,

F.B. à corps simple	11100	Coupe tronconique		11200	Coupe cylindrique 13200	
	12100	Coupe hémisphérique		12200		
F.B. à corps monosegmenté à complexe	Coupe à marli 21200	Jatte à bord rentrant basse à profonde			22200	
	Jatte à bord droit basse à profonde 23100	23200	Jatte à carène 24100	24300	Jatte à carène médiane 24500	
	Jatte à carène médiane 25100	Ecuelle carénée 32200		Ecuelle à épaulement haut et col droit 34100		
	Ecuelle à épaulement haut et col déversé 34200		Ecuelle à épaulement médian et col droit 34300		Ecuelle à épaulement-ressaut bas 34400	
	Pot tronco-elliptique simple 41100		Pot elliptique à bord droit 41200	Pot à épaulement court 61100	Pot à épaulement arrondi 61200	
	Formes hautes à corps complexe	Bouteille / jarre / gobelet 71100		Bouteille / jarre / gobelet à épaulement haut 74100		Bouteille / jarre / gobelet à épaulement bas 74200
Fond à ombilic 81000		Fond à pied creux court droit 82200	Fond annulaire 83000		dessins L. Picot	

Fig.45 Tableau synthétique des formes du corps (L. Picot)



hémisphériques ainsi que les jattes à bord rentrant ou les écuellenes). L'exemple de la structure semi-enterrée BG 86 à laquelle on peut attribuer une stratigraphie propre présente un ensemble de plusieurs structures. Parmi celles-ci, on observe deux phases dans lesquelles différentes formes de vases sont identifiées. D'une part des jattes à bord rentrant, d'autre part des coupes tronconiques ou hémisphériques appartenant à la phase récente (soit la 2<sup>ème</sup> moitié du V<sup>e</sup> siècle av. J.-C.). Des exemples de bouteille à épaulement cette fois retrouvés dans l'une des premières structures de cet ensemble (BN 59) sont rattachés à la phase ancienne. Les quelques formes ici citées comme exemples sont également retrouvées dans le corpus étudié et permettent donc de procéder à des comparaisons pour avoir des éléments de datation.

La reprise des collections anciennes de Bragny-sur-Saône s'effectue aussi dans le cadre du PCR, à l'occasion des stages organisés à Bibracte et met en avant des corpus des fouilles anciennes et donc des analyses supplémentaires (Bardel 2020 ; Bardel 2021 ; Bardel 2022). De manière générale, Bragny I semble se distinguer de Bragny II et III par son caractère plus précoce. Tandis que le premier ensemble semble relativement ancien, centré vers la transition Hallstatt D3/La Tène A, les deux autres répertoires sont plus caractéristiques de La Tène A1 voire A2. La morphologie des écuellenes à épaulement permet de distinguer deux phases. Ces caractéristiques morphologiques fournissent des indices pour l'analyse typo-chronologique de notre corpus. Par exemple, l'écuellenne présentée sur la fig. 2 (type 34300 avec un décor à la barbotine) présente un profil arrondi qui se rapproche plus des individus « à l'ancrage plutôt ancien (Ha D3/LTA1) » (Bardel 2021). L'évolution morphologique des écuellenes à épaulement peut aussi s'observer sur des individus façonnés au tour. Allant d'une forme aux traits précoces (bord déversé court, décor de cannelures) vers des traits plus fins (bord arrondi et fin, apparition du décor de baguette), ils

témoignent aussi de changements en fonction des phases de Bragny. Le cas de l'écuellenne façonnée au tour (fig. 2, type 34400) dont le profil présente des baguettes et un petit bord en bourrelet témoigne d'un usage généralement attribué à LT A1 (Augier 2012 ; Bardel 2022).

En contexte régional dans la vallée de la Saône, de nombreuses découvertes sont réalisées durant le XX<sup>e</sup> siècle. Certains sites comme Tournus Des Joncs (Perrin 1974), Mancey Les Charmes (Rajot 1985) ou bien encore Jugy (Jeannet 1981) permettent de mettre en évidence des ensembles céramiques identiques. Ces derniers témoignent d'un faciès régional homogène où les formes basses (jattes ou bien coupes, types 22000, 11000 et 12000) sont majoritaires et caractéristiques du Hallstatt final (Perrin 1974).

Du côté de la Bourgogne orientale, la fouille préventive de Talant/Plombière-les-Dijon La Peute/Les Vaux Bruns (Labeaune, Alix 2014) s'est révélée intéressante avec les éléments de comparaison qu'elle apporte. Bien que le mobilier mis au jour présente un faciès de tradition hallstattienne, l'occupation du site semble se situer durant la première moitié du V<sup>e</sup> siècle av. J.-C. L'exemple des formes basses rattachées au groupe 3 (forme basse à corps complexe avec col, types 24000, 25000 et 30000) et surtout les écuellenes à profil sinueux (type 32000) sont caractéristiques de la transition entre le Hallstatt D3 et La Tène A. La thèse de doctorat de R. Labeaune (Labeaune 2016) apporte elle aussi des éléments comparatifs. C'est par exemple le cas du site de Chevigny-Saint-Sauveur ZAC Excellence 2000. On y a notamment retrouvé un décor réalisé à la barbotine et orné de festons et de lignes. Ce type de décor permet de dater l'ensemble à La Tène A, soit aux alentours de 475 à 420 av. J.-C. On retrouve un exemplaire à Bragny (fouilles 2021) qui présente une telle association de motif dans la structure 13 (**fig. 48**).

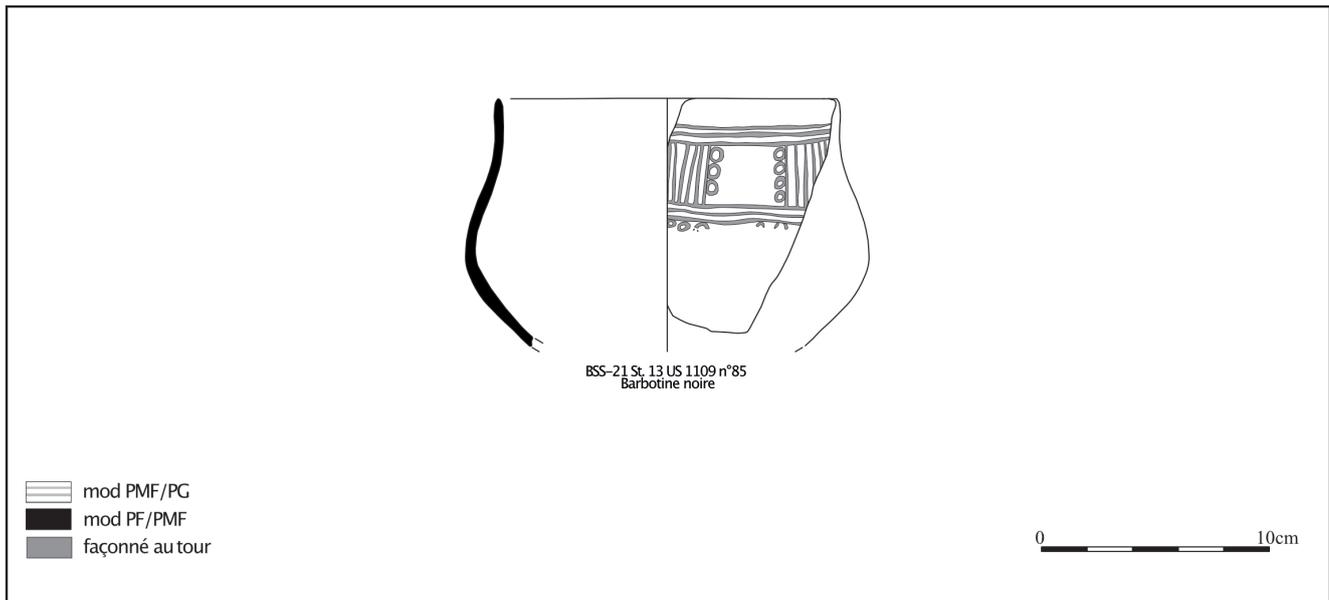


Fig.48 Exemple du décor à la barbotine orné de festons et de lignes (L. Picot d'après Picot 2023, fig. 46, p. 63)

Le complexe aristocratique de Vix, avec son caractère exceptionnel mais aussi ses décors peints « vixéens » est un point de comparaison, surtout pour le faciès du Hallstatt final jusqu'à la transition. Dans le corpus des fouilles anciennes de la plaine des Lochères (Bardel 2012, vol. 2) figure un exemplaire de gobelet arrondi à bord court en bourrelet caractéristique de La Tène A. Un vase similaire a été identifié dans le corpus. Du côté des fouilles récentes et plus particulièrement avec l'étude menée dans le cadre d'un rapport d'activité du PCR « Vix et son environnement » (Chaume 2021), l'ensemble céramique de Vix La Navette est associé au faciès évolué du Hallstatt D3 ainsi que La Tène A1. Il présente ainsi des formes que l'on retrouve également dans le corpus de Bragny. Cela permet d'apporter d'autres éléments de comparaisons.

Enfin, sur un horizon extrarégional, le complexe princier de Bourges offre lui aussi des comparatifs intéressants. L'étude céramologique rédigée suite à la fouille de La ZAC du Hameau de Lazenay (Buchsenschutz, Ralston 2002) par L. Augier montre que les pots tronconiques (types 41000) ornés de décor digité ou même de cordon digité dans leur partie supérieure sont caractéristiques du Hallstatt final. Ce type de pot a été identifié dans le corpus à plusieurs

reprises (structure 5 : pot elliptique (type 41200) avec un cordon digité, structure 5 et 6 : pots tronco-elliptique (type 41200) avec ligne digitée). Un point est également fait sur les décors de cannelures et baguettes. Les cannelures, qui semblent caractéristiques de La Tène A, se verront progressivement être remplacées par les baguettes. Dans notre corpus, nous avons des exemples de productions façonnées au tour cannelées ainsi qu'un exemplaire mêlant les deux techniques décoratives. Peut-on alors situer ce dernier à la transition entre La Tène A1 et La Tène A2 ?

L'étude du corpus provenant du quartier artisanal de Port Sec Sud de Bourges met lui aussi en avant des vases similaires à ceux de l'ensemble de Bragny (Augier et. al 2012a ; 2012b). On y retrouve un corpus dominé par les productions modelées avec notamment des coupes hémisphériques et tronconiques (types 12000 et 11000), jattes à bord rentrant ou droit (types 22000 et 23000), vases à carènes ou bien avec un épaulement (types 24000 et 34000), bouteille et pot à épaulement (types 61000 et 74000), etc. Il s'agit de formes caractéristiques du Hallstatt D3 et de La Tène A, que l'on retrouve également dans le corpus de Bragny. Pour les individus façonnés au tour, bien qu'ils soient nombreux, on retrouve une plus petite diversité des formes.

Les écuelles à épaulement (type 34000) façonnées au tour, que l'on retrouve aussi à Bragny, sont par ailleurs la forme la plus présente et caractéristique de La Tène A.

Ces quelques comparatifs (cf. supra) permettent d'éclaircir le faciès chronologique de Bragny. Du côté des productions modelées, plusieurs apports ont été remarqués. Ils appuient les différentes phases d'occupation de Bragny qui s'étalent entre le Hallstatt D3 et La Tène A. Le corpus étudié présente un faciès similaire à ceux provenant des différentes campagnes de fouilles anciennes. Aucune nouvelle forme n'a été identifiée, cela témoigne d'une certaine homogénéité dans la céramique de Bragny. Plusieurs éléments de comparaisons entre les deux parties montrent qu'ils sont caractéristiques de la phase ancienne de Bragny, soit au Hallstatt D3. Il en est de même pour les quelques exemples régionaux mentionnés qui, une fois de plus, attribuent une partie du corpus de Bragny au début du V<sup>e</sup> av. J.-C. À plus large échelle, des éléments décoratifs comme les décors à la barbotine de Chevigny-Saint-Sauveur ZAC Excellence 2000 offrent des éléments comparatifs démontrant tout de même une occupation durant la deuxième moitié du V<sup>e</sup> siècle av. J.-C. : on retrouve des motifs similaires à ceux de Bragny (**fig. 48**).

Les productions façonnées au tour de Bragny sont quant à elles caractéristiques de La Tène A. En effet, ces productions, révélatrices d'un savoir-faire, d'un partage de technique de réalisation et de prestige sont les témoins d'une mutation dans les sociétés. On remarque leur évolution géographique dans le temps : elles sont durant le Hallstatt D2/D3 réservées au domaine des sites aristocratiques tel que Vix. Puis, l'accès à celles-ci se démocratise durant La Tène A, permettant progressivement à ces productions de se diffuser dans des lieux dont le statut était plus modeste, comme les sites d'habitats ouverts et notamment Bragny (Augier et al. 2012a ; Augier et al. 2013). A Vix, l'exemple d'un

gobelet arrondi caractéristique de La Tène A également identifié à Bragny permet une nouvelle fois d'appuyer cette datation.

### Conclusion

L'étude de ce corpus permet d'étoffer nos connaissances sur la céramique de Bragny-sur-Saône déjà connue grâce aux précédentes campagnes de fouilles et études céramologiques menées.

Ce dernier possède un faciès similaire aux précédents déjà étudiés où les productions modelées représente la quasi-totalité des restes. Cela est le reflet des habitudes de consommations des individus sur ces sites d'habitats. Ceux-ci se traduisent par un usage important de la vaisselle de consommation et de présentation.

Les quelques restes façonnés au tour sont quant à eux les témoins du phénomène princier qui s'est déroulé à la fin du premier âge du Fer. Ces vases raffinés, parfois munis de décors cannelés, sont également la démonstration d'une maîtrise de production dont les techniques vont progressivement être partagées et se démocratiser durant La Tène A, apparaissant petit à petit dans les sites d'habitats.

L'étude du corpus a montré, comme pour les précédents étudiés, différentes phases d'occupation à Bragny : on retrouve en effet des éléments typologiques permettant d'attribuer le corpus au faciès du Hallstatt D3 mais également à celui de La Tène A.

### Bibliographie

**Augier 2012** - AUGIER L., Études des productions céramiques de l'âge du Fer dans le Berry, du Ha C à La Tène B2/C1. Des hommes et des pots, Thèse de

doctorat, Université de Paris I – Panthéon/Sorbonne, 2012, 2 vol.

**Augier et al. 2012a** - AUGIER L., BUSCHENSCHUTZ O., DURAND R., FILIPPINI A., GERMINET D., MAÇON P., PAULY S., PESCHER B., RALSTON I. B. M., ROURE R., SALIN M., TICHIT A., VANNIÈRE B., Un complexe princier à l'âge du Fer : Le quartier artisanal de Port Sec Sud à Bourges (Cher). Volume 1 : Analyse des structures et du mobilier, Tours : Bourges Plus, Service d'archéologie préventive et FERAC, BITURIGA, Monographie 2012-1., 232 p.

**Augier et al. 2012b** - AUGIER L., BUSCHENSCHUTZ O., DURAND R., FILIPPINI A., GERMINET D., MAÇON P., PAULY S., PESCHER B., RALSTON I. B. M., ROURE R., SALIN M., TICHIT A., VANNIÈRE B., Un complexe princier à l'âge du Fer : Le quartier artisanal de Port Sec Sud à Bourges (Cher). Volume 2 : Description des structures, Tours : Bourges Plus, Service d'archéologie préventive et FERAC, BITURIGA, Monographie 2012-2., 454 p.

**Bardel 2012** - BARDEL D., Société, économie et territoires à l'âge du Fer dans le Centre-Est de la France : analyse des corpus céramiques des habitats du Ha D-LT A (VIIe-Ve av. J.-C.), Thèse de doctorat, Université de Dijon, novembre 2012, 3 vol. 1420 p.

**Bardel 2019** - BARDEL D., « Analyse fonctionnelle et faciès de consommation de la vaisselle céramique dans le Centre-Est de la France (VIe-Ve s. av. J.-C.) ». In : Stockhammer, Fries-Knoblach 2019 : Was tranken die frühen Kelten? Bedeutungen und Funktionen mediterraner Importe im früheisenzeitlichen Mitteleuropa. BEFIM vol 1. Sidestone Press, Leiden, pp. 249-272.

**Bardel 2020** - BARDEL D., « La céramique de Bragny I – 1973-1974 ». In : DUBREUCQ, THIVET (dir.),

Projet Collectif de Recherche « La Confluence Saône / Doubs à l'âge du Fer » (VIe s. av. J.-C. au Ier s. de notre ère). Projet scientifique 2021-2023 et rapport annuel 2020, Besançon, UMR 6249 Chrono-environnement, pp. 64-72.

**Bardel 2021** - BARDEL D., « La céramique de Bragny II – 1973-1974 ». In : DUBREUCQ, THIVET (dir.), Projet Collectif de Recherche « La Confluence Saône / Doubs à l'âge du Fer » (VIe s. av. J.-C. au Ier s. de notre ère). Rapport intermédiaire 2021, Besançon, UMR 6249 Chrono-environnement, pp. 84-99.

**Bardel 2022** - BARDEL D., « La céramique de Bragny III – 1974-1975 ». In : DUBREUCQ, THIVET (dir.), Projet Collectif de Recherche « La Confluence Saône / Doubs à l'âge du Fer » (VIe s. av. J.-C. au Ier s. de notre ère). Rapport de synthèse triennal 2020-2022, Besançon, UMR 6249 Chrono-environnement, pp. 66-90.

**Buchsenschutz, Ralston 2002** - BUSCHENSCHUTZ O., RALSTON I., L'occupation de l'Age du Fer dans la vallée de l'Auron à Bourges. Installations agricoles, funéraires et cultuelles, Bourges, Ville de Bourges, Service d'archéologie municipale ; Fédération pour l'édition de la Revue Archéologique du Centre de la France, 222 p.

**Chaume 2021** - CHAUME B., Vix et son Environnement. Rapport d'activité du PCR, Université de Bourgogne, UMR 6298, ARTEHIS, 210 p.

**Flouest, Labeaune 2009** - FLOUEST J.-L., LABEAUNE R., Groupes de céramiques de Bragny-sur-Saône classés par ensembles stratigraphiques. In : CHAUME (B.). dir. — La céramique hallstattienne de France orientale : approches typologique et chrono-culturelle ; actes du colloque international de Dijon, 21-22 nov. 2006. Dijon : éditions universitaires de

Dijon, 2009, pp. 153-180.

**Jeannet 1981** - JEANNET A., Un habitat du premier âge du Fer à Jugy (S.-&-L.), Société d'Histoire et d'Archéologie de Chalon-sur-Saône, XXXXX, pp. 27-41.

**Labeaune, Alix (dir.) 2014** - LABEAUNE R., ALIX S. (dir.), Talant, Plombières-les-Dijon, Côte-d'Or, Bourgogne, Peute Combe, Les Vaux Bruns. Découverte d'un établissement rural gallo-romain et d'un hameau à vocation artisanale du Ve siècle avant J. C., Rapport de fouilles archéologiques, Inrap Grand Est sud, vol. 4.

**Labeaune 2016** - LABEAUNE R., Céramique, habitat et territoires au premier âge du Fer en Bourgogne orientale (du VIIIe au Ve siècle avant J.-C.), Thèse de doctorat, Paris, EPHE, 3 vol.

**Perrin 1974** - PERRIN M., La fosse hallstattienne « des Joncs » à Tournus, Bulletin de la Société des Amis des Arts et des Sciences de Tournus, LXXII, pp. 3-113.

**Picot 2022** - PICOT L., « La céramique des secteurs 1 et 2 : premiers résultats ». In : DUBREUCQ (E.) et CICOLANI (V.) (dir), A. Peinetti, J. Brenot, C. Sanchez, L. Picot, L. Belhade, A. Fouillade, A. Denaire, L. Chabert, R. Roure, M. Luaces, C. Lachiche, L'agglomération de Bragny-sur-Saône "Sous Moussières" : nouvelles données pour la fin du premier et le début du second âge du Fer dans le secteur de la confluence Saône-Doubs-Dheune, Rapport de fouille programmée 2022 - secteurs 2 et 3, Besançon, UMR Chrono-Environnement, pp. 105-119.

**Picot 2023** - PICOT L., Étude du corpus céramique du Hallstatt D3 - La Tène A issu des fouilles récentes de Bragny-sur-Saône Sous Moussières,

Mémoire de Master 2, Université de Bourgogne, 2022-2023, 2 vol., 113 et 42 p.

**Rajot 1985** - RAJOT J.-L., Le site hallstattien de Charmes à Mancey, Société des Amis des Arts et des Sciences de Tournus, 84, pp. 137-199.

**Saurel 2020** - SAUREL M., « La bière à la Protohistoire : L'exemple des grands contenants champenois ». Archéopages : archéologie & société, 2020, Alcools, 47, pp. 24-35.

### 2.3.3. ARTISANAT DU TEXTILE AU SEIN DU SITE DE BRAGNY-SUR-SAÔNE (J. REBERT)

L'étude des activités textiles de Bragny-sur-Saône est réalisée dans le cadre d'un travail de Master ASA (Archéologie, Sciences pour l'Archéologie) à l'Université de Franche-Comté.

Le but de ce projet est avant tout d'étudier le mobilier lié à l'artisanat du textile mis au jour depuis les premières fouilles, afin d'apporter des informations supplémentaires au site notamment à propos de la chronologie grâce à une typologie proposée par Fabienne Médard et son équipe (Médard et al. 2015).

Une répartition spatiale est également envisagée afin de pouvoir restituer dans l'espace de potentiels ateliers de tisserands marqués par la présence de pesons et fusaïoles, mais aussi de potentielles unités d'habitation car les fusaïoles peuvent prouver la présence d'une activité domestique comme le filage par exemple. De là, découle une problématique, où l'on se demande en quoi le mobilier lié aux activités textiles va apporter des informations sur la chronologie et l'interprétation des espaces domestiques et artisanaux du site.

La collection d'outillage textile des fouilles anciennes concerne d'abord cinq secteurs principaux : Br I, II, III, IV et V. Seul le mobilier de Br I n'est pas accessible pour le moment. Nous y associons également pour ces fouilles anciennes du mobilier sans localisation et celui de la propriété Cordey (**fig. 49**). Quant au reste du mobilier, il concerne les fouilles de 2021-2022-2023 avec deux secteurs de zones de fouille.

Le corpus étudié se compose, pour le moment, de 126 objets au total. Concernant les fouilles anciennes nous recueillons 102 objets liés aux activités textiles avec 2 aiguilles à chas, 3 dévidoirs, 31 pesons et 66

fusaïoles. Quant aux fouilles récentes, sur le secteur 1 et 2 nous obtenons un total 23 objets avec 2 dévidoirs, 8 fusaïoles et 13 pesons.

### Bibliographie

**Bonnot 1993** : BONNOT C., « Le matériel de filage, tissage et couture à Bragny-sur-Saône (71) : Hallstatt final ». Bulletin de l'Association française pour l'étude de l'âge du fer 11, 1993.

**Médard et al. 2015** : MÉDARD F., LANDOLT M., ADAM A.M., DUNNING C.. « Évolution des fusaïoles du Bronze final à l'âge du Fer dans la vallée du Rhin supérieur et sur le Plateau suisse : premiers résultats. » In Defressigne et al. (dir). Production et proto-industrialisation aux âges du Fer - Perspectives sociales et environnementales, Colloque AFEAF de Nancy, 2015.



Fig.49 : Planche de mobiliers liés aux activités de tissage provenant des fouilles anciennes : peson et fusaïoles de typologies différentes (Photo : J. Rebert)

### 2.3.4. LA MÉTALLURGIE DU FER À BRAGNY-SUR-SAÔNE (FIN VI<sup>e</sup> AU DÉBUT DU VII<sup>e</sup> SIÈCLE AV. N. È.). UNE CARACTÉRISATION INTERDISCIPLINAIRE À PARTIR DU SECTEUR DE BRAGNY II. (L. BELHADE)

#### Introduction

L'étude présentée ici, a été réalisée sur les déchets métallurgiques issus d'un secteur fouillé anciennement sur le site de Bragny-sur-Saône. Elle a été réalisée dans le cadre d'un projet de recherche de master, rattaché au PCR « Confluence Saône-Doubs à l'âge du Fer (VI<sup>e</sup> s. av. J.-C. au I<sup>er</sup> s. de notre ère) » (dir. M. Thivet, E. Dubreucq) ainsi que le PCR « La sidérurgie en Bourgogne et en Franche-Comté avant le haut-fourneau. Organisation et circulation des productions » (dir. M. Berranger).

Le site archéologique de Bragny-sur-Saône au lieu-dit « Sous Moussières », en Saône-et-Loire, est daté entre la fin du VI<sup>e</sup> siècle et le début du IV<sup>e</sup> siècle av. n. è. Ce site, interprété comme une agglomération ouverte à vocation artisanale et commerciale, a fait l'objet de plusieurs fouilles archéologiques depuis les années 1960. C'est dans les années 1980 qu'il acquiert une grande notoriété à l'échelle européenne, en raison de la présence de vestiges remarquables tels que : des importations méditerranéennes, pour certaines rares et d'une quantité exceptionnelle de déchets métallurgiques. Il s'agirait d'une agglomération ouverte implantée au plus près d'une confluence, donnant accès à des voies de circulations importantes entre la méditerranée et la partie nord-est du monde hallstattien. Ces découvertes ont mis au premier plan des questionnements sur l'artisanat métallurgique pratiqué et le rôle socio-économique de ce site situé à l'endroit stratégique des confluences, à la période transitoire entre les deux âges de Fer (Feugères et Guillot, 1986 ; Collet et Flouest, 1997).

Les fouilles récentes ainsi que la reprise du mobilier issu des secteurs de fouilles anciennes ont permis de déterminer que la masse minimale de déchets scorifiés découverts s'élève à 1,5 tonnes minimum. Ces quantités exceptionnelles ont été perçues dans les années 1980 comme résultant de la réduction du minerai de fer. Par la suite, dans le courant des années 1990 et 2000 la réalisation de plusieurs études paléométallurgiques a permis de déterminer plus précisément la nature des étapes de la chaîne opératoire pratiquées, et ont révélé la pratique de l'élaboration d'objets et dans une moindre mesure de l'épuration primaire de masses brutes de réduction (Orengo, 2003 ; Modarressi-Tehrani, 2009). Toutefois, ces études n'ont fourni qu'une caractérisation partielle de ces activités.

L'objectif de la présente étude est de préciser la nature des activités pratiquées à Bragny-sur-Saône, ainsi que de définir la nature des productions et le degré de spécialisation des artisans à partir de l'étude des déchets métallurgiques issus du secteur de Bragny II fouillé en 1973 et 1974 par Antonin Guillot. La documentation ancienne rapporte l'ouverture d'un sondage d'à peine 14 m<sup>2</sup> révélant une seule structure semi-excavée comblée par un riche mobilier archéologique. Près de 140 kg de déchets métallurgiques y ont été inventoriés. L'analyse chronologique du mobilier céramique et métallique réalisé dans le cadre du PCR « confluence » a permis de dater le comblement de cette fosse comprise entre LT A et le début de LT B1 (dernier quart du V<sup>e</sup> siècle et le premier quart du IV<sup>e</sup> siècle av. n. è.).

#### 2.3.4.1. CADRE DE L'ÉTUDE

##### 2.3.4.1.1 LA FORGE DU VI<sup>e</sup> ET VE SIÈCLE AV. N. È.

La fin du premier et le début du second âge du Fer (600-425 ans av. n. è.) sont marqués par un phénomène de complexification politique et économique ainsi que par l'émergence d'une société fortement hiérarchisée prenant la forme de chefferies complexes

dont les centres de pouvoirs se situent sur des sites de hauteur fortifiés parfois dénommés « résidences principales » (Brun, 2015, p. 51). Au moment de l'apparition de ces dernières, les indices de la pratique d'activités de forge deviennent plus fréquents. Ce n'est qu'à la fin du VI<sup>e</sup> siècle av. n. è. qu'apparaissent les centres producteurs importants et les sites d'habitats dites des « résidences de forgerons » (Bauvais et al. 2021, p. 249). Ces derniers s'implantent préférentiellement à proximité des centres de pouvoir connus pour ces périodes, comme à Bourges (Filippini, 2015) ou sur des axes de communications et de commerces importants comme à Bragny-sur-Saône (Flouest, 1995) et à Talant (Labeaune et al., 2017) ou encore dans de riches installations agricoles associées aux stockages de denrées agricoles comme à Weyersheim (Michler et al., 2018).

Au cours de cette période, le fer a un faible degré d'intégration dans la société étant donné que sa consommation n'est pas encore généralisée à l'ensemble de celle-ci. Il est principalement consommé par les élites sous la forme de biens de prestige (Bauvais, 2008). Cependant l'étude des habitats les plus riches permet d'appréhender une évolution dans les pratiques de consommation du fer durant cette période, avec au Hallstatt D3 l'augmentation de la gamme d'objets en fer (Dubreucq, 2013 : 295-298), puis au début de La Tène A une forte augmentation de la proportion du mobilier en fer (Dubreucq, 2013 : 299-301).

Les activités de forges d'élaboration au Hallstatt D-La Tène A se répartissent, contrairement aux activités de réduction, dans le complexe Nord Alpin et intègrent pour des raisons évidentes les réseaux d'échanges de la matière première à plus ou moins longues distances. La matière première produite sur les sites de réduction est échangée et arrive dans les ateliers de forge sous la forme de masses brutes ou de demi-produits de différentes formes et qualités (Berranger et al. 2023). Durant cette période, seuls des objets de grande qualité sont en circulation. Ces objets illustrent la compétence

des artisans qui les ont produits, ceux-ci maîtrisant des techniques complexes voire pour certains, témoignant du travail d'experts (Berranger et Bauvais 2020, p. 662). Étant donné la grande technicité et la faible diffusion du fer, il semble peu probable que le forgeage soit le résultat d'individus isolés ou encore de production restreinte. Une partie de la production s'organiserait au sein de complexes artisanaux rassemblant des juxtapositions d'ateliers (Berranger et Bauvais, 2020, p. 662).

#### 2.3.4.1.2 LE SECTEUR DE FOUILLE DE BRAGNY II

Suite à la découverte fortuite de 1968 révélant l'occupation ancienne sur la commune de Bragny-sur-Saône, Antonin Guillot, instituteur, engage des sondages archéologiques en fonction de plusieurs secteurs nommés de I à V. Le secteur de Bragny II a été fouillé en 1973 et 1974. Il se situe au centre de la parcelle cadastrale 81 du lieu-dit « Sous Moussière ». Ce sondage couvre une surface de 14 m<sup>2</sup> fouillée en carroyage. Le mobilier a été prélevé par carrés s'appuyant sur un système de lettres (B-C-D-E-F) et de nombres (1-2-3 ; 7-8-9-10) par profondeurs, mesurées depuis le sommet de la terre arable jusqu'au fond de l'excavation. L'article paru en 1986 (Feugère et Guillot, 1986 : 164-165), rapporte une seule structure découverte. Il s'agit d'une structure semi-excavée rectangulaire de 2 x 3 m environ, à fond plat et prolongée par un épaulement qui se caractérise par une plate-forme moins profonde sur les côtés nord et est. Cette plate-forme a été interprétée comme un dispositif pour un plancher surplombant une sorte de vide sanitaire, sans pour autant identifier cette structure comme un habitat. Plusieurs trous de piquets ont été relevés autour de la structure. D'après leur orientation, dirigées vers la fosse, l'hypothèse d'une armature de toiture légère a été énoncée (Feugère et Guillot 1986, p. 165). Cette structure était comblée par des rejets anthropiques composés de céramiques, de faune, de petits objets et de scories.

Grâce à une nouvelle étude de la documentation, réalisée dans le cadre du PCR « Confluence », l'observation de cette fosse a pu être complétée (Dubreucq et Thivet et al., 2020 : 56) (**fig. 50**). Des trous poteaux, non relevés initialement participaient à l'aménagement de cette structure. Quant aux trous de piquets, ils permettaient d'identifier la présence d'une possible palissade périphérique.

Une nouvelle analyse du relevé de coupe stratigraphique, réalisé en 1973, situé au centre du secteur de fouille a permis d'identifier dans ce comblement différentes unités stratigraphiques et plus particulièrement, celles concernées par ces déchets métallurgiques. Afin d'en faciliter la compréhension, des numéros d'unités stratigraphiques ont été créés. Cette reprise a permis de mettre en évidence trois phases chronologiques successives (**fig. 51**). La première phase concerne la structure semi-excavée initialement perçue, relevée entre 110 et 200 cm de profondeur. Deux US livrent des rejets d'ateliers : l'US 228 et 222. Cet ensemble semble avoir été scellé jusqu'à 80 cm de profondeur par un niveau de colluvionnement matérialisé par l'US 218 à l'ouest et son équivalence à l'est 212. Niveau lui-même excavé pour l'aménagement d'une fosse peu profonde. Le comblement de cette nouvelle structure (US 214-216-210) intègre dans ces niveaux supérieurs des épandages comprenant une très forte densité de déchets métallurgiques. Ces derniers niveaux ont été perturbés par un autre creusement (US 201), comblé progressivement par une terre brun clair et ne comportant que peu de mobiliers archéologiques (US 206).

Le mobilier datant issu de ce secteur, comprend en particulier de la céramique et du mobilier en fer. Ces deux indices chronologiques nous permettent de dater ces phases de comblement à LTB1 ancienne soit le premier quart voire la première moitié du IV<sup>e</sup> siècle av. n. è. (Dubreucq et Cicolani 2022, p. 153). Bien qu'on ne puisse dater la phase de fonctionnement de la première structure, il semblerait que ces trois phases de

complements et les rejets de déchets métallurgiques se soient produits durant un temps relativement court de 50 ans environ.

#### 2.3.4.2. MÉTHODES MISES EN ŒUVRE ET DESCRIPTION DU CORPUS

Les déchets métallurgiques sont les résultats de plusieurs opérations distinctes afin de transformer le minerai de fer en métal et finalement en objet métallique fonctionnel. La chaîne opératoire de la sidérurgie ancienne est divisée en deux étapes théoriques principales, la réduction et la post-réduction (Mangin 2004). La première étape consiste en une transformation du minerai en fer métallique par un processus de réduction directe réalisé dans des bas fourneaux (procédé utilisé de la Protohistoire au Moyen-Âge). À l'issue de cette opération, il en résulte d'une part les stériles, des scories de réduction ; d'autre part une masse métallique brute de réduction contenant des impuretés telles que du charbon et de la scorie. En raison de ces impuretés, cette masse de métal nécessite d'être épurée par martelage à chaud, afin d'obtenir une matière compacte débarrassée des impuretés, qui pourra ensuite être transformée en objets. Cette étape de post-réduction produit des déchets tels que des scories, des fragments de métal et des battitures caractéristiques. Enfin, l'opération de forgeage à proprement parler consistant en l'élaboration d'objets ou en leur réparation, produit également des déchets scoriés spécifiques ainsi que des battitures et des chutes métalliques.

Les scories de forges se forment par une accumulation de matériaux divers introduits dans le foyer durant les étapes de déformation à chaud. Elles se constituent principalement d'apports en oxydes de fer résultant de l'oxydation à chaud du métal, d'apports siliceux pouvant provenir notamment de la dégradation des parois argileuses des foyers et d'ajouts, et également d'apports en fer métallique liés à la perte

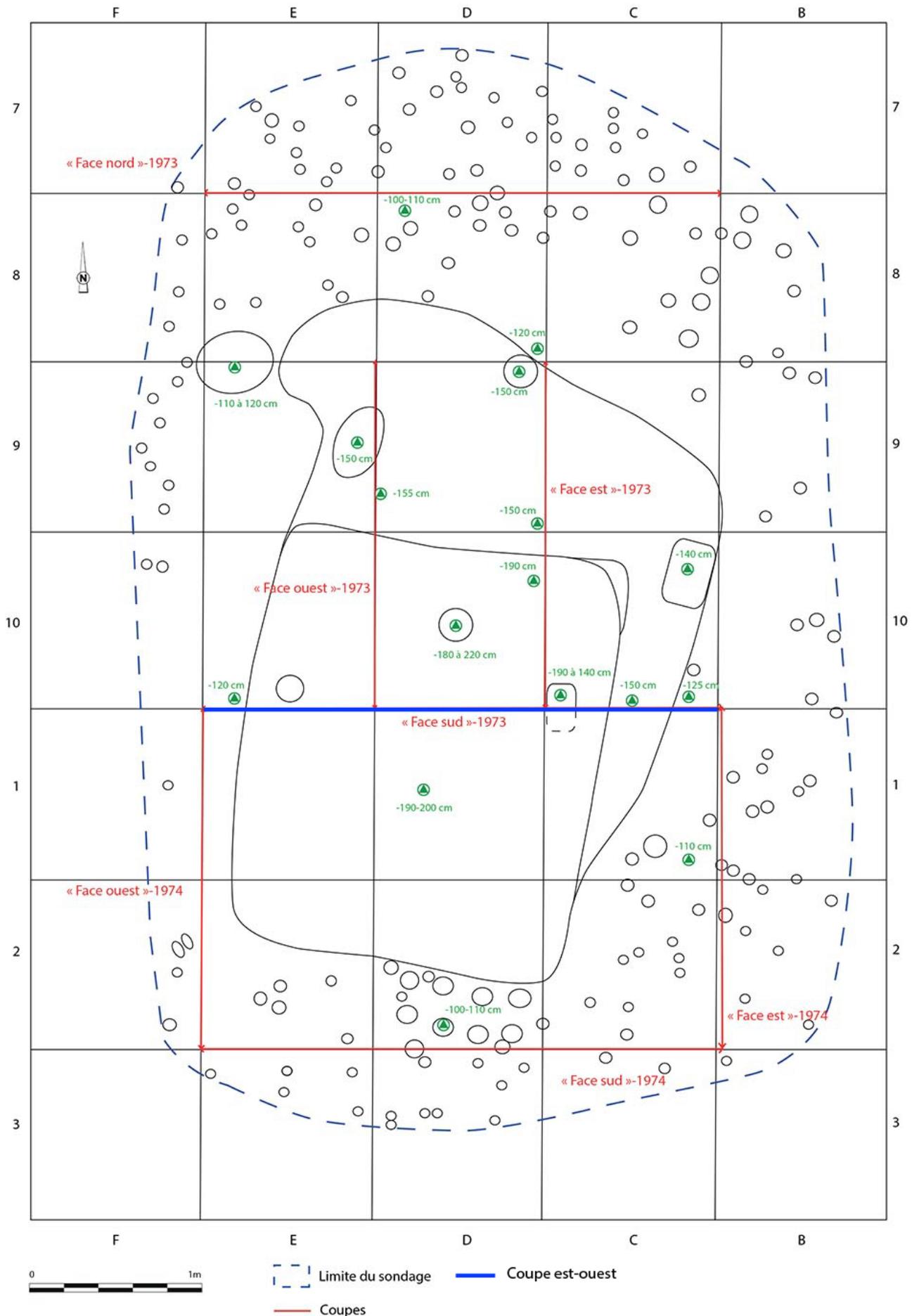


Fig.50 Carroyage et structures repérées du secteur de fouille Bagny II (L. Belhade d'après DAO E. Dubreucq in Dubreucq et Thivet et al, 2020 : 54)

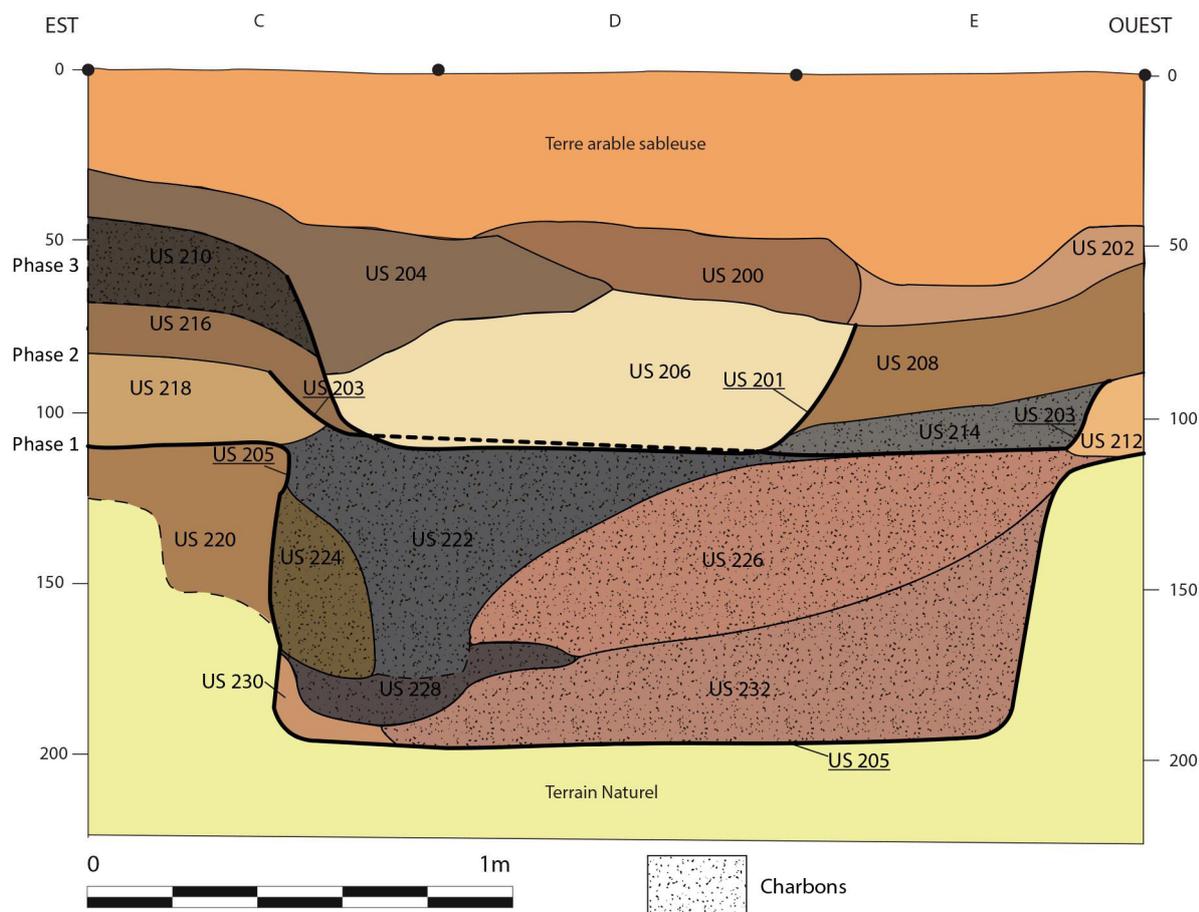


Fig.51 Coupe stratigraphique « ouest-est » au centre du secteur de fouille de Bragny II (DAO L. Belhade)

de fragments de métal. Les autres éléments qui constituent les scories correspondent aux combustibles (charbon de bois, os, excréments séchés...) (Serneels in Anderson et al. 2003). Le culot de forge caractérise un déchet de forme plus ou moins hémisphérique résultant de l'agglomération de matière scorifiée à l'endroit le plus chaud du foyer, au niveau de l'arrivée d'air. Les culots sont le résultat d'un cycle de travail entre l'allumage du foyer et son extinction (Le Carlier et al. 2007 ; Leroy et Cabboï 2019), ainsi leur taille et leur masse sont dépendants de la taille, du temps de chauffe et du nombre d'objets travaillés. De plus, selon l'activité pratiquée (épuration, élaboration d'objet ou recyclage) la nature des matériaux qui le constitue peut varier. Les déchets métalliques résultent d'une fragmentation du produit métallique sous l'effet de l'oxydation à chaud et du martelage. Ces déchets sont les plus abondants durant la phase d'épuration et diminuent

au fur et à mesure du processus de compactage du produit jusqu'à des pertes faibles voire nulles lors de la phase d'élaboration d'objets. Les déchets métalliques lors de cette dernière phase sont le résultat de rejets volontaire en raison de brûlures accidentelles pouvant entraîner le détachement de fragments de métal ou en encore des ratés de fabrications ainsi que des chutes d'élaboration dues à un surplus de matière première pouvant parfois être recyclée (Berranger 2014, p. 117).

#### 2.3.4.2.1 MÉTHODOLOGIE

Les déchets scorifiés découverts sur le secteur de Bragny II totalisent 139,7 kg. Ces déchets en position secondaire ont été retrouvés dans la quasi-totalité des niveaux de la fosse, mais on constate une concentration dans les unités stratigraphiques identifiées comme des épandages de la seconde phase. En

raison des quantités importantes de déchets, seuls les déchets issus des carrés D et C10 qui incluent de fortes concentrations et se situent au centre de l'emprise du sondage (Dubreucq et Thivet et al., 2020 : 61) ont été étudiés, ce qui représente 75 kg de déchets.

Les déchets scorifiés ont fait l'objet d'un premier tri sur la base de leur morphologie afin d'aboutir à des catégories significatives (fragments de parois, fragments de scories, scories informes, culots). On distingue trois catégories principales de scories selon la nature des matériaux. Les Scories Ferreuses Rouillées (SFR), les Scories Grises Denses (SGD) et les Scories Argilo-Sableuses (SAS). Certaines caractéristiques subjectives, telles que la densité et l'aspect de surface sont également prises en compte (Berranger et al. 2015, p. 21 ; Serneels in Anderson et al. 2003, p. 140-151).

En ce qui concerne le mobilier métallique, un inventaire spécialisé du petit mobilier a été réalisé par E. Dubreucq (Dubreucq et Thivet et al., 2020 : Annexe 10). Cet inventaire a comptabilisé le mobilier en fer et les a distingués par catégories fonctionnelles.

Des études métallographiques ont été réalisées sur un échantillonnage représentatif des différentes catégories de déchets métallurgiques afin de caractériser les étapes de la chaîne opératoire en présence. Les observations micrographiques ont été réalisées à L'IRAMAT laboratoire Métallurgies et Cultures UMR 7065-CNRS-UTBM, en collaboration avec Marion Berranger. Après tronçonnage, les échantillons sont enrobés dans une résine et poli jusqu'à une granulométrie de 1 µm. La section polie, , intégralement documentée grâce à une mosaïque d'images, est observée au microscope optique afin de documenter et enregistrer les caractéristiques structurales des déchets étudiés. Les sections des éléments métalliques sont soumises à des attaques chimiques au Nital et parfois Oberhoffer afin de révéler leur structure cristalline.

L'observation métallographique des culots renseigne leurs conditions de formation. Ainsi, elle informe sur les éléments employés par l'identification des matériaux perdus durant les activités de forge tels que : les matériaux argilo-sableux, le charbon, des oxydes issus de l'oxydation à chaud du métal, le fer métallique. Par ailleurs, cela renseigne également sur la conduite des procédés comme la température de chauffe, le temps de maintien de celle-ci et la surface chauffée par les formes et la concentration d'oxydes. Les scories de forges analysées en priorité sont les culots puisque toutes ces informations sont alors stratifiées à l'intérieur et forment une succession cohérente de séquences techniques qui permet de restituer en partie la chaîne opératoire. Quant à l'étude micrographique des chutes métalliques, elle permet de déceler des indices encore visibles qui n'ont pas été éliminés par les séquences de travail précédentes. Et ainsi de rendre compte des techniques de forges ayant engendré des transformations de l'objet. Pour ce faire, on observe l'hétérogénéité/l'homogénéité des textures par les oxydes, les inclusions et porosités qui permettent de déterminer le degré de compactage et les déformations thermomécaniques. Par ailleurs, la structure cristalline de l'objet est également observée, après une attaque chimique, afin de déterminer les phases d'alliages fer-carbone et de percevoir les soudures et les transformations thermiques telles que la trempe ainsi que les transformations thermochimiques comme la cémentation (Bauvais 2008).

### 2.3.4.2.2 ASSEMBLAGES ET CARACTÉRISTIQUES MACROSCOPIQUES DU CORPUS

Le corpus étudié comprend donc 75 kg de déchets scorifiés soit 54 % de l'ensemble des déchets du secteur. Les culots sont les déchets les plus représentés en masses (61 %). Les scories informes représentent 17 % de la masse des scories étudiées tandis que les fragments représentent 22 % de la masse (**fig. 52**).

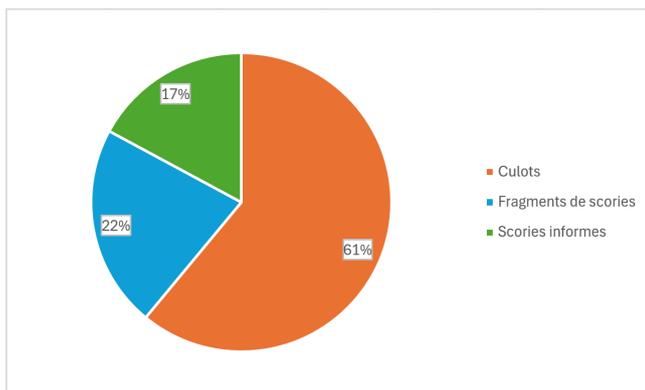


Fig.52 Diagramme des proportions des déchets scorifiés du corpus étudié (L. Belhade)

L'identification des types de scories dans ce corpus, prenant compte la nature de leur matériau a amené à distinguer 10 variantes (**fig. 53**) :

Les culots constitués exclusivement de scories ferreuses rouillées (SFR) ont été distingués en deux variantes. La première « SFR1 » comporte des culots de densité moyenne aux surfaces irrégulières et déchiquetées comprenant des zones oxydées de couleur orangée et une couleur brun foncé. Une deuxième variante « SFR2 » identifie des culots plus denses de surface plus compacte avec des couleurs brun à noir.

Les culots constitués de scories grises denses (SGD), ont également été distingués en deux variantes. Une première « SGD1 » identifie des culots de densité importante avec une surface à l'aspect fondu en gouttelettes et des couleurs gris bleuté parfois métallisé. Un deuxième type « SGD2 » est identifié par une densité plus forte avec un aspect plus fondu, les couleurs

sont plus sombres avec un gris allant vers le violet. Un ensemble intègre les culots exclusivement constitués de matière argilo-sableuse « SAS ». Ces individus ont une densité faible comportant un aspect vitrifié et des surfaces arrondie, boursoufflées de couleur grise allant vers le bleu et parfois vers le vert.

Des culots composés de deux types de matériaux, l'un majoritaire et l'autre sous la forme d'une épaisseur supérieure, constituent quatre nouvelles variantes. Ces surépaisseurs peuvent être étalées ou situées à une extrémité opposée à la paroi. Ces catégories sont nommées « SFR(SAS) » ; « SGD(SAS) » ; « SFR(SGD) » ; « SGD(SFR) ». Enfin, un dernier ensemble regroupe des culots multiples « SGD/SFR », constitués de culots superposés l'un de type SGD situé sous un type SFR. Cet ordre de superposition ne varie pas, en revanche leur taille, forme, masse et densité sont variables.

438 culots ont été enregistrés et 390 sont considérés comme entiers (c'est-à-dire conservés à plus de 80%). 10 % des culots ont donc été exclus de l'analyse des assemblages. L'histogramme des proportions par type montre une majorité de scories ferreuses rouillées comprenant les types SFR1 et SFR2 qui représentent respectivement de 40 % et 28 %. Ce sont ensuite les types SGD1 (11 %) et SFR(SGD) (6 %) qui sont les plus représentés. Les culots de type SAS représentent 5 % du corpus, tandis que les culots SGD-SFR et SGD(SAS) à 1 %. On remarque que les culots SFR(SAS) sont en proportion très faible, inférieur à 1% puisqu'ils ne regroupent que deux individus (**fig. 54 et 55**).

Les différents types de déchets métalliques regroupés dans la catégorie "artisanat du fer" représentent 2,8 kg pour 109 NMI, soit 65 % de la masse du mobilier en fer provenant de Bragny II. Ces éléments étaient dispersés sur toute la hauteur du comblement de la structure excavée. Trois catégories ont été distinguées : les chutes et masses, les ratés de fabrication et les outils (**fig. 56**). Les chutes et masses constituent



Culot SFR1  
BR II 2020.0.1.1418\_D7\_40-50



Culot SGD1  
BR II 2020.0.1.1474\_D1°\_N°208(...)



Culot SAS  
BR II 2020.0.1.1447\_D10\_N°164(...)

10 cm

Fig.53 Exemples de culots de forge des catégories SFR, SGD, SAS (Clichés et DAO L. Belhade)

Culots											
Types	SFR1	SFR2	SAS	SGD1	SGD2	SFR(SAS)	SFR(SGD)	SGD(SAS)	SGD(SFR)	SFR-SGD	Total
<b>NMI</b>	155	110	18	43	22	2	23	4	10	3	<b>390</b>
<b>Pourcentage</b>	40	28	5	11	6	<1	6	1	2	1	<b>100</b>
<b>Sous totale de la masse (en g)</b>	12037	12561	688	4161	2739	371	2396	1004	1082	851	<b>37890</b>

Fig.54 Données quantitative des 10 catégories typologiques des culots (L. Belhade)

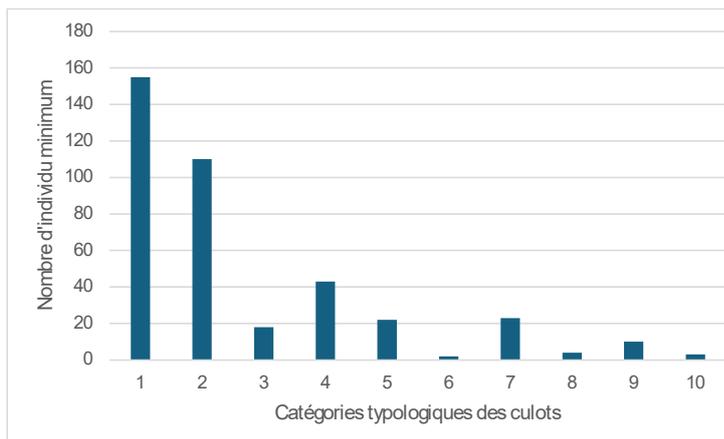


Fig.55 Histogramme du nombre d'individus dans les 10 catégories typologiques des culots (L. Belhade)

Catégorie	Chutes et masses					Outils	Ratés de fabrication			
	Forme triangulaire	Profils hémisphérique	Forme quadrangulaire à trapézoïdale	Chute de barre	Autres		Poinçons	Anneaux	Lames de force	Préformes de fibule
NMI	10	14	6	20	41	3	2	7	3	3
Masse (en g)	374,4	414,7	706,5	277,5	725,5	101	30,3	77,8	23,55	15,8
%	11	15	7	22	45	3	2	6	3	3
<b>Total masse (en g)</b>	2498,6					101	147,45			

Fig.56 Données quantitatives des chutes métalliques par catégorie (L. Belhade)

la catégorie prédominante du corpus et représentent 2,5 kg pour 91 NMI. Certaines masses semblent standardisées, et trois types ont été distingués. Le premier, le plus représenté (14 NMI), est hémisphérique parfois avec un tenon. Le deuxième présente des sections quadrangulaires à trapézoïdales (6 NMI). Le troisième type se distingue par une morphologie triangulaire à pyramidale qui peut rappeler l'extrémité de demi-produits bipyramidés (10 NMI). Des chutes de barre (20 NMI) ont également été identifiées. Par ailleurs, des ratés de fabrications ont été identifiés (15 NMI pour 150 g), dont des anneaux et des ressorts qui semblent se rattacher à des lames de force ainsi que des préformes de fibules. De longues bandes de tôle ont été identifiées pouvant se rapporter à des éléments de toilettes tels que des pinces à épiler. Enfin la catégorie des outils représente seulement 3 NMI dont la masse totale s'élève à 100 g. Ces objets étaient, pour certains d'entre eux, très corrodés voire scorifiés et certains semblent avoir subi le feu (Dubreucq in Dubreucq et Thivet et al. 2020, p. 62-65).

Après étude macroscopique, des études métallographiques ont été entreprises sur des échantillons les plus représentatifs des différentes catégories de déchets métallurgiques afin de caractériser les étapes de la chaîne opératoire en présence. Ainsi, quatre exemplaires de culots du type SFR et quatre exemplaires SGD présentant des caractéristiques morphologiques et métrologiques différentes, ont été retenus. S'ajoutent à cela les types mixtes composés d'une plus grande diversité de matériaux dans des proportions variables, deux exemplaires SFR/SGD et un exemplaire

SFR/SAS ont été analysés. La sélection des chutes métalliques s'est portée sur des individus ayant potentiellement subi des actions mécaniques ou thermomécaniques. Ainsi, trois des échantillons étudiés sont des chutes informes et trois chutes facettées d'un volume suffisamment important pour permettre une analyse.

### 2.3.4.3. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DES ANALYSES MACROSCOPIQUES ET MÉTALLOGRAPHIQUES

#### 2.3.4.3.1 LES ACTIVITÉS PRATIQUÉES

Les résultats obtenus par les analyses macroscopiques et métallographiques des culots (fig. 57 et fig. 58) et des chutes métalliques (fig. 59 et fig. 60) illustrent uniquement la pratique d'activités de post-réduction. L'étude quantitative de l'échantillonnage de déchets scoriacés a mis en évidence des assemblages de scories de types différents. Si l'on admet que l'échantillonnage des analyses métallographiques est représentatif des déchets scoriacés provenant de Bragny II, alors nous pouvons tenter de déterminer l'importance relative des activités pratiquées (fig. 61).

L'activité d'épuration de masse brute a été mise en évidence notamment par l'analyse d'un culot SFR2 (SC029). Il présente une très forte proportion de métal occupant 40 % de la surface de la section étudiée, sous forme de gros fragments métalliques. Ces caractéristiques sont à rapprocher des phases primaires de compactages qui conduisent à des volumes de métal perdus importants (Mangin et al., 2000 : 190). Des

N° d'inventaire	N° Echantillon	Carré et profondeur (en cm)	Type					Proportion de porosité	Matrice base silice				Battitures					Pertes métalliques					Chaîne opératoire						
			SFR2	SGD1	SGD2	SFR/SGD	SFR/SAS		Stratification	Fayalite seule	Fayalite + Wüstite	Fayalite + Matrice argilo-sableuse	Proportion d'oxydes	Plates	Globulaires	Billes	Taille importante (>5mm)	Gros fragments (> 5mm)	Petits éclats (<5mm)	Surfaces déshiquetés	Angles vifs	Inclusions/repli dans le métal	Globules, filaments	Billes	Proportions	Epuration	Elaboration d'objets		
2020.0.1.2419	SC29	D9 ; 60						15%							2%												40%		
2020.0.1.2428	SC28	D9 ; 60-70						51%							20%												<1%		
2020.0.1.2425	SC25	C10 ; 70-80						47%							22%												<1%		
2020.0.1.2423	SC23	D9						38%							26%												1%		
2020.0.1.2422	SC22	D10						36%							18%												<1%		
2020.0.1.2426	SC26	D8 ; 40-50						32%							27%												1%		
2020.0.1.2424	SC24	C10 ; 70-80						42%							15%												3%		
2020.0.1.2420	SC30	D9 ; 60						25%							24%												13%		
2020.0.1.2418	SC31	D2 ; 100-110						17%							14%												6%		
2020.0.1.2427	SC27	D9 ; 60-70						46%							19%												<1%		
2020.0.1.2421	SC32	D10						60%							2%												<1%		

Fig.57 tableau de synthèse des caractéristiques métallographiques des culots étudiés (L. Belhade)

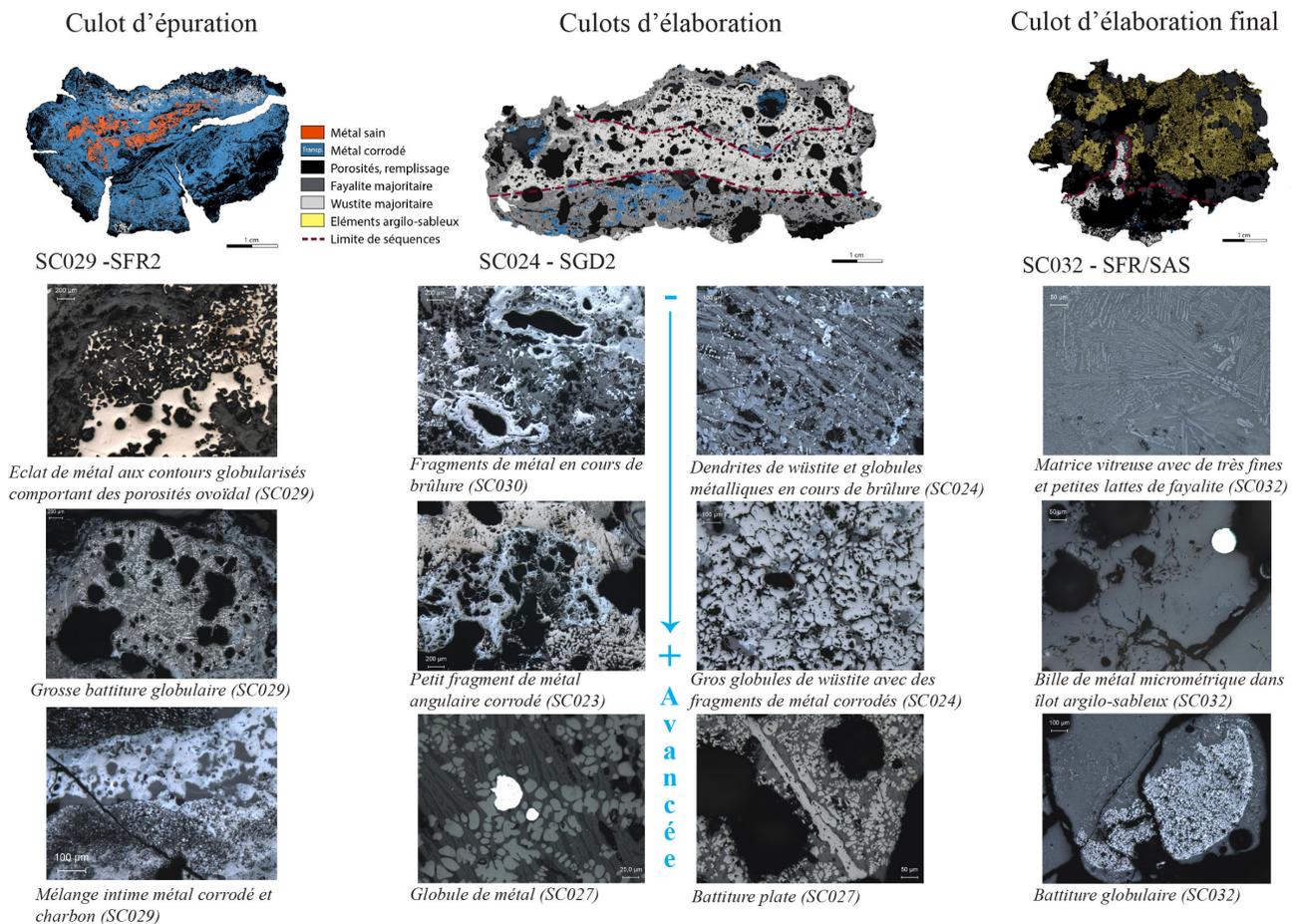


Fig.58 Les activités métallurgiques en présences illustrés par l'étude métallographique des culots de forge : caractéristiques structurales. (L. Belhade)

N° d'inventaire	N° échantillon	carré et profondeur (en cm)	Qualité inclusionnaire					Nature des inclusions			Techn. mise en forme			Composition - traitement				Interprétation
			Très médiocre (>25%)	Mauvaise (25 à 15%)	Moyenne (15 à 10%)	Bonne (10 à 5%)	Excellente (5 à 0%)	Porosités/replis	Amorphe	Avec fayalite et dendrite de wüstite	Déformation masse unique	Soudure de plusieurs masses	Corroyage par replis successifs	Ferrite	Acier doux (0,05 à 0,5 % C)	Acier riche en C (0,6 -0,9 % C)	Acier très riche en C (> 0,9% C)	
2020.0.1.1968	M010	C8 ; 0-40 cm	19%										3%	7%	62%			Fragment de métal brut, en cours de transformation et brûlure
2020.0.1.1975	M011	C9 ; 60-70 cm				7%							33%	58%	2%			Fer plat brut, en cours d'écrasement
2020.0.1.2032	M014	D9 ; 0-40 cm				9%							13%	58%	20%			Fer plat brut, en cours de transformation et brûlure
2020.0.1.1975	M016	C9 ; 60-70 cm					2%				?	?	44%	54%				Barre à la mise forme avancée
2020.0.1.1973	M018	C9 ; 40-50 cm	18%										58%	7%	8%			Agglomérat de fragments de métal brut, en cours de brûlure et décohésion
2020.0.1.2020	M020	D8 ; 40-50 cm	31%										63%	3%				Agglomérat et soudure de fragments de métal en cours de brûlure

Fig.59 tableau de synthèse des caractéristiques métallographiques des produits métalliques étudiés (L. Belhade)

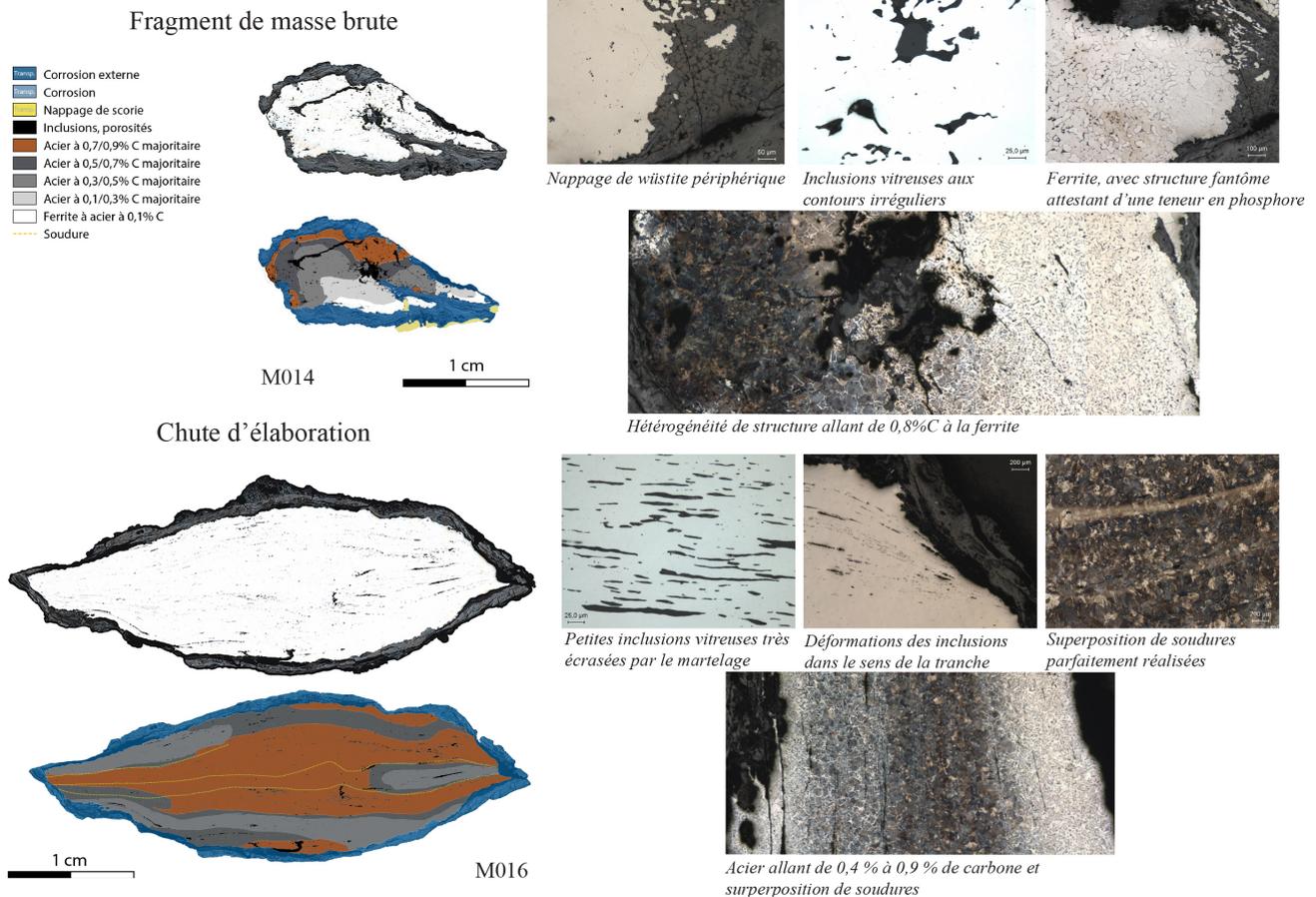


Fig.60 Les types de chutes métalliques étudiés en métallographie : caractéristiques structurales. (L. Belhade)

gros fragments de charbon sont présents au sein de la matrice métallique, et sont résiduels de l'activité de réduction, alors que charbon et minerai en cours de transformation en métal étaient intimement mêlés. La présence de battitures globulaires témoigne du passage des fragments métalliques dans l'atmosphère oxydante du foyer de forge. Par ailleurs, trois chutes métalliques informes (M010 ; M014) peuvent être interprétées comme des fragments de masse de métal brute détachées durant le compactage et tombées dans le foyer d'où leur oxydation (Mangin et al., 2000 : 190). Elles présentent une forte proportion de porosités et inclusions non métalliques révélateur d'un martelage sommaire ou voire inexistant. Des indices d'oxydation à chaud (brûlure, décarburation périphérique) révèlent leur passage dans l'atmosphère oxydante du foyer. Il est possible que l'activité de compactage primaire n'ait été très ponctuelle. En effet le culot SFR2, SCO29, présentait des surfaces craquelées, résultant d'une corrosion active du métal, qui n'a pas été relevée sur les autres exemplaires.

Proportions de déchets	Interprétations
<1%	Epuration
2%	Mise en forme à partir de métal incomplètement épuré
91%	Elaboration
2%	Elaboration finale
5%	Elaboration finale et/ou dégradation de parois de foyer

Fig.61 Proportions des activités pratiquées perçues à travers les analyses (L. Belhade)

Neuf culots ont été attribués à des étapes de mise en forme. Sept exemplaires présentent une stratification interne indiquant des séquences de travail successives, perceptibles par des proportions différentes en oxydes et métal perdu ainsi que par des hétérogénéités thermiques relevées par les différences de

cristallisation des oxydes et silicates. Deux culots SGD 2 (SC024 et SC030), comprennent le même type de séquence caractérisée par de faibles pertes en oxydes associées à la totalité des pertes en métal présentes dans les sections étudiées (3 % pour SC024 et 13 % pour SC030). Il s'agit de fragments de métal aux surfaces déchiquetées. Ces séquences sont interprétées comme résultant d'un travail de mise en forme sur un produit métallique aux surfaces non régularisées de type demi-produits. A partir de la typologie, nous pouvons estimer qu'environ 2 % de la masse totale des culots de Bragny II se rapporte à une étape de mise en forme à partir d'un métal incomplètement épuré. L'étape de mise en forme à partir d'un métal compact se perçoit sur la majorité de culots analysés, qu'ils soient de type SFR, SGD ou SFR/SGD. Ils présentent une forte proportion de pertes en oxydes (de 19 à 27 % des sections étudiées) tandis qu'ils comportent de très faibles pertes en métal, ne dépassant pas 1 % des sections étudiées. Ces pertes en métal, essentiellement corrodées, se présentent sous forme de fragments millimétriques ou d'éclats métalliques angulaires suggérant un travail effectué sur un produit compact avec des surfaces planes. Ces types de culots représentent environ 91 % de la masse des culots entiers. On peut en déduire que cette proportion de culots se rattache à une activité de mise en forme d'objets plus ou moins avancés. Notons qu'une étape de mise en forme particulièrement avancée est perçue dans un culot SGD1 (SC022) ne présentant une seule séquence de travail et comportant des pertes en oxydes éparses (18 % de la section étudiée) ainsi que peu de pertes en métal (inférieur à 1 % de la surface de la section étudiée) sous forme de globules micrométriques.

Ces différentes étapes de mise en forme sont également perceptibles par l'analyse métallographique des chutes métalliques. En effet, une chute facettée (M011) peut-être interprétée comme un fragment de métal brut sommairement compacté en raison de porosités et inclusions aux contours irréguliers (9% de la

section étudiée). Des caractéristiques pouvant peut-être se rapprocher de celles des demi-produits bipyramidaux (Berranger 2014, p. 133). D'autre part une chute facettée (M016) est à un stade de mise en forme bien plus avancée présentant des porosités et inclusions écrasées (2 % de la section étudiée). Il s'agit probablement ici, d'une chute d'élaboration de barre.

Les étapes d'élaboration finale ont été identifiées à partir de l'analyse métallographique du culot SFR/SAS (SC032). Sa seconde séquence, qui occupe la plus grande surface de la section, est caractérisée par une matrice comprenant des agglomérats argilo-sableux partiellement fondus. Les pertes en oxydes sont minimes (2 % de la section étudiée) sous forme de rares très petites battitures plates. Les pertes en métal sont quant à elles presque nulles. Ces derniers indices pourraient être rapprochés des phases finales d'élaboration, en relation avec un contrôle de l'oxydation à chaud, et l'application éventuelle d'une barbotine d'argile. Les culots mixtes SAS comportant une part de matériaux argilo-sableux et une part de matériaux SFR ou SGD (comprenant donc les catégories SFR(SAS) et SGD(SAS)), pourraient être associés aux étapes d'élaboration finale, avec l'utilisation éventuelle d'une barbotine d'argile. Ces types totalisent 6 % de la masse des culots entiers. Les culots de type SAS, qui représentent 5 % de la masse des culots entiers pourraient résulter de cette même étape d'élaboration mais également de la dégradation à chaud des parois des foyers.

L'analyse de la chute facettée M020 a révélé un objet brûlé constitué d'au moins quatre fragments de métal soudés et sommairement martelés. Il pourrait potentiellement s'agir d'une tentative ratée de recyclage de fragments incomplètement épurés afin de réaliser un objet plus volumineux que les pièces métalliques disponibles. Puisque le fer n'est pas un métal fusible, afin de recycler ce métal, il est nécessaire de souder les pièces entre elles pour obtenir une masse suffisante. Les soudures nécessitent une forte chauffe à 1200 C°

ce qui rend cette pratique complexe et impossible sur des pièces de petit volume (Berranger et Bauvais 2020, p. 643). La pratique du recyclage, qui engendre une grande quantité de déchets scoriacés (Berranger et Bauvais, 2020 : 643), et qui génère de fortes pertes en fer (Serneels in Anderson et al., 2003 : 154), n'a pas été clairement identifiée au sein du corpus. Sa pratique ne peut néanmoins être exclue, et pourrait éventuellement être cherchée chez les culots de type SFR.

#### 2.3.4.3.2 LA COMPOSITION DES ALLIAGES

Les analyses métallographiques effectuées sur les chutes métalliques nous renseignent sur la nature du métal travaillé. D'un point de vue structural, les chutes étudiées sont majoritairement constituées d'acier. Quatre des six échantillons ont des structures majoritairement constituées d'aciers à 0,8 % de carbone (M016, M010) ou suggèrent celle-ci sur leurs masses de métal initiales en raison de décarburations (M014 et M018). Par ailleurs, une majorité de culots étudiés en métallographie suggèrent le travail de l'acier. En effet, cinq culots sur les neuf identifiés comme résultant d'une activité d'élaboration, présentent des pertes en métal sous forme de fragments en cours de brûlure. Il s'agit plus probablement d'éléments aciérés, dont le point de fusion est plus bas que celui de la ferrite et donc plus facilement sujet aux brûlures (Serneels 1993, p. 20).

Les analyses métallographiques réalisées sur deux chutes métalliques (M011 et M014), ont mis en évidence des structures fantômes, révélant la présence d'anomalies de teneur en phosphore (Vega et al., 2002). Le phosphore est un élément chimique issu de la composition initiale du minerai de fer utilisé lors de la réduction. Cet élément se retrouve tout au long de la chaîne opératoire tout autant dans les produits que dans les déchets. Constaté sa présence sur certains produits et son absence sur d'autres, révèle au moins deux provenances différentes de la matière première

métallique.

**2.3.4.3.3 LES TECHNIQUES DE FABRICATION**

Nous avons vu que différentes activités de forges étaient attestées par l'étude des déchets métallurgiques issue du secteur de fouille II. En effet, la pratique de l'épuration primaire ainsi que l'élaboration d'objets à partir de matière première à différents stades d'épuration, impliquent que les forgerons travaillent avec un métal peu ou pas épuré nécessitant la maîtrise d'une large gamme de techniques différentes, jusqu'à la mise en forme d'objets (Berranger, 2014, p. 198).

La chute d'élaboration de barre M016, analysée en métallographie, a une qualité inclusionnaire excellente et des soudures parfaitement réalisées ce qui induit une qualité d'épuration également excellente et une totale maîtrise de ces techniques. La majorité des chutes métalliques étudiées sont constituées d'acier fortement carburé ce qui implique un travail fréquent de ces aciers. De plus, cette même chute d'élaboration

comporte des soudures réalisées sur des zones dont la structure est évaluée à 0,8 % de carbone, impliquant la parfaite maîtrise de soudures sur un acier fortement carburé. Bien que ces zones comportent des bainites nodulaires, structures révélatrices de traitement thermique par trempe, celles-ci sont très ponctuelles sur la section indiquant une trempe accidentelle. Par ailleurs, aucune des chutes métalliques étudiées ne présente de traitements thermo-chimiques.

**2.3.4.3.4 LA PRODUCTION**

Les culots se forment dans la zone la plus chaude du foyer, leurs étendues dépendent de la taille du volume et de l'épaisseur des pièces chauffées (Orengo 2003, p 138), c'est pourquoi l'étude de leurs masses devrait nous donner des indications quant à la taille des objets forgés. Une moyenne arithmétique de l'ensemble des masses de culot provenant du secteur II se situe à 97 g. Ces calculs ont également été réalisés par type de culot, et seuls les principaux seront développés ici (**fig. 62**).

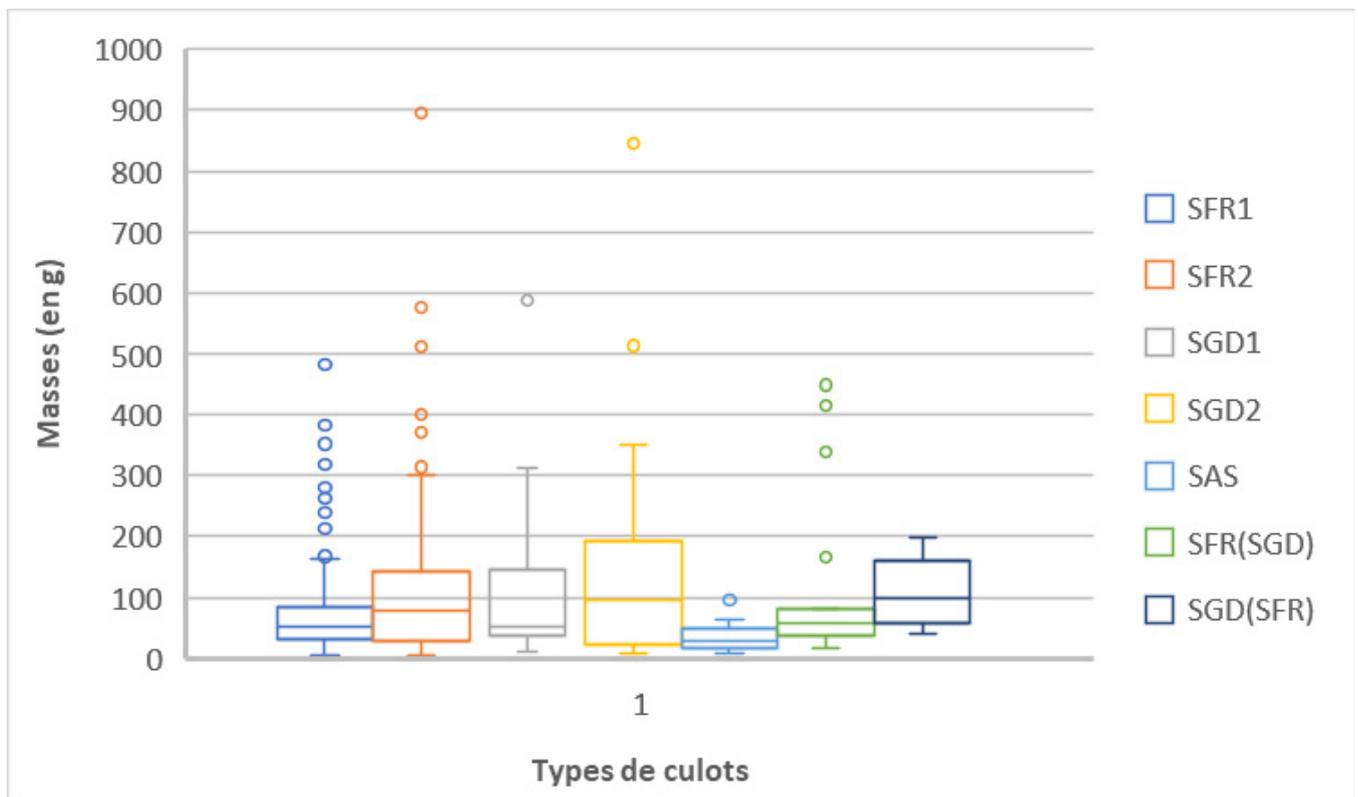


Fig.62 Boîte à moustache représentant les masses des culots en fonction de leur catégorie typologique (L.Belhade)

Les culots SFR1 ont en moyenne une masse de 78 g tandis que les culots SFR2, plus denses que les premiers, ont une masse moyenne de 114 g. Toutefois, quelques culots SFR2, ont une masse supérieure à 500 g, dont un supérieur à 800 g. Cela nous indiquerait que la formation de ces culots de masse importante, a été générée par des séquences de travail réalisées sur des objets de grandes dimensions ou de grandes séries d'objets. Leur analyse métallographique confirme cette hypothèse. En effet, le culot SC028 d'une masse supérieure à 500 g révèle deux séquences de travail. La seconde séquence comporte de très fortes pertes en oxyde qui a été nécessairement générée par l'élaboration à un stade avancé d'un ou plusieurs objets de grandes tailles. Par ailleurs, le culot SC023 de plus de 800 g est le résultat de l'élaboration d'un ou plusieurs objets probablement en acier de moyennes ou grandes dimensions avec surfaces planes. Quant aux culots SGD 1, ils ont une masse moyenne de 97 g, bien que quelques-uns aient une masse supérieure à 500 g. Le culot de ce type, étudié en métallographie, a une masse plus modérée de 160 g. Il résulte de l'élaboration à un stade avancé d'un ou plusieurs objets de tailles moyennes voire grandes. Les culots SGD 2, plus denses que le type 1, ont une masse moyenne de 125 g. L'un d'eux a une masse supérieure à 800 g et un deuxième, étudié en métallographie (SC030), a une masse supérieure à 500 g. Il se présente en deux séquences de travail. La seconde, vraisemblablement la plus dense, est le résultat de l'élaboration d'un métal (probablement aciéré) dont l'épuration est inachevée. La masse importante de ce culot est due essentiellement aux

pertes très importantes en raison des impuretés de la masse de métal travaillée mais cela n'exclut pas que celle-ci soit de taille conséquente.

#### 2.3.4.3.5 ÉVALUATION DE L'INTENSITÉ DES ACTIVITÉS

Une évaluation de l'intensité de l'activité peut être tentée grâce au dénombrement des culots de forge. Sur la base des déchets déjà étudiés, on évalue à 929 le nombre de culots conservés dans ce secteur de fouille. Sur cette base, la durée d'activité estimée d'un atelier de forge serait de 3,5 ans si on admet que la forge a fonctionné de manière continue, 5 jours par semaine, 52 semaines par an.

En outre, une estimation approximative des masses de métal travaillées peut être tentée grâce à une évaluation des pertes de métal lors des travaux de forge (**fig. 63**). Les proportions de fer qui constituent chaque type de scorie, représentant les pertes en fer générées lors du forgeage du métal, ont été déterminées par des analyses élémentaires menées sur d'autres corpus (Serneels in Anderson et al. 2003, fig 206). Sur la base d'une restitution de la masse totale des culots à 80 kg, 43 à 52 kg de fer auraient été perdus. Quant à l'estimation de la quantité de fer travaillée, des expérimentations ont évalué les pertes en fer en fonction de l'étape de la chaîne opératoire et selon la complexité de l'objet réalisé (Serneels in Anderson et al., 2003, p. 169). Étant donné que les culots se rattachent essentiellement à des travaux de mise en forme d'objets, on retient une valeur comprise entre 10 et 25 % de

Types	Teneur en fer estimé		Quantité de fer travaillé estimé (en g)	
	Min (en g)	Max (en g)	10 % Min	25 % Max
SFR (60-70%)	37353	43579		
SGD (45-55%)	9566	11692		
SAS (5-15%)	62	186		
<b>Total</b>	<b>46982</b>	<b>55457</b>	<b>187927</b>	<b>554573</b>

Fig.63 Estimation de la quantité de métal travaillé

pertes en fer contenues dans les culots. Ainsi la quantité de métal travaillé est estimée entre 180 et 550 kg. Si l'on admet que les rejets métallurgiques présents dans ce secteur représentent 3,5 ans de travail, cette quantité représente entre 50 kg et 160 kg de métal par an. Si l'on met ces valeurs en rapport avec la masse moyenne d'un demi-produit bipyramidé d'environ 4 kg cela reviendrait à la transformation de 12 à 40 demi-produits par an. Toutefois, si on la met en rapport avec la masse moyenne d'une parure d'environ 2 g (Dubreucq, 2013), telle qu'une fibule, la production serait comprise entre 25 000 et 80 000 objets par an.

### **Conclusion :**

Le site emblématique de Bragny-sur-Saône s'est fait connaître dans les années 1980 en raison de vestiges remarquables incluant des quantités exceptionnelles de déchets métallurgiques pour la période. En effet, les sites datés du HaD LTA livrent des concentrations de déchets plus restreintes, avoisinant au maximum les 100 kg comme à Sévaz-Tudinges (Mauvilly et al., 1998) ou encore à La-Celle-sur-Loire (Orengo et al., 2000). A Bragny-sur-Saône, on évalue environ 1,5 tonnes minimum la masse de déchets scorifiés découvertes, ce qui reste exceptionnel même pour un site de la fin de La Tène (Berranger et Bauvais 2020, p. 659).

Le présent travail de recherche, réalisée sur deux ans, a été initié afin de caractériser plus précisément la nature des activités et d'évaluer la production de forge par l'analyse macroscopique et métallographique des déchets sidérurgiques découverts sur le secteur de Bragny II (anciennement fouillé en 1973 et 1974 par A. Guillot). La reprise de la documentation ancienne ainsi que l'analyse typo-chronologique du mobilier a mis en évidence trois phases chronologiques distinctes illustrées par une première structure semi-excavée et deux fosses successives dont les comblements ont été datés entre LT A et le début de LT B1. Les déchets scorifiés attribuables à la première phase représentent à

peine 20 % de la masse totale des déchets du secteur et seulement 9 % des culots. C'est pourquoi les résultats d'analyse présentés ici concernent presque exclusivement la caractérisation des deux dernières phases chronologiques du secteur.

Les résultats des analyses effectuées sur les déchets de la deuxième phase d'occupation du site ne laissent aucun doute quant au fait que ces déchets aient été générés par des activités de post-réduction. Il s'agit en majorité de travaux d'élaboration d'objets à partir de métal épuré et compact bien que l'on décèle également de la mise en forme à partir d'une matière incomplètement épurée. De plus, une activité d'épuration primaire de masse brute de réduction est attestée de manière ponctuelle. La nature des activités relevées ici correspond à la conclusion avancée lors de l'étude réalisée par L. Orengo et P. Fluzin, entreprise sur les déchets métallurgiques issus des fouilles de J.-L. Flouest (Orengo et Fluzin, 1998). La diversité des activités de forgeage suggère également une diversité de forme et de qualité de la matière première consommée sur ce site. Signalons, la découverte d'une masse de métal brute lors des fouilles d'A. Guillot, ce qui atteste de l'importation d'une matière première brute pour approvisionner les ateliers (Merluzzo et Leroy, 199 ?). Par ailleurs, les séquences indiquant des travaux de mise en forme effectuée sur un métal dont l'épuration n'est pas achevée, peuvent évoquer la qualité de demi-produits en circulation durant cette période, tels que les demi-produits bipyramidés (Berranger, 2014)

La présence de phosphore relevée sur certains échantillons métalliques atteste d'au moins deux provenances différentes de la matière première. Ces provenances plurielles avaient déjà été discutées en raison de la présence de phosphore dans la masse brute de réduction étudiée par P. Merluzzo et M. Leroy (Merluzzo et Leroy, 199 ? Non publié) tandis que les analyses chimiques réalisées sur les scories de D. Modarressi-Tehrani pointaient son absence

(Modarressi-Tehrani, 2009, p. 156). Par ailleurs, des analyses chimiques effectuées lors d'une nouvelle étude semblent démontrer au moins trois origines différentes dont une attestée en Puisaye/Pays d'Othe (Berranger et al. 2023).

De telles qualités de matière première nécessitent pour l'artisan forgeron d'acquérir une large gamme de savoir-faire pour permettre la mise en forme d'objets. Les procédés techniques en présence révèlent une maîtrise avancée impliquant des artisans expérimentés puisque le travail d'acier fortement carburé est attesté sur la majorité des éléments étudiés. De plus, les techniques de soudures sur ces aciers et les techniques d'épuration sont parfaitement maîtrisées. Les objets produits sur ce site seraient donc de très bonne qualité. On ne peut identifier les techniques utilisées par les seules analyses réalisées ici, cependant nous pouvons émettre l'hypothèse de la pratique de carroyage par replis successifs comme cela a été démontré à Talant (Labeaune et al., 2017). Cette technique nécessite un haut degré de technicité pour la réalisation de soudures parfaites.

En ce qui concerne les objets produits, les indices laissés par les chutes de métal et les ratés de fabrication nous orientent vers la production de petits objets comme les fibules et les objets de toilette. Cependant, l'étude des culots d'élaboration dont la masse moyenne relativement importante et la présence d'individus particulièrement massifs indiquerait la fabrication de grandes séries d'objets ou de plusieurs de tailles moyennes voir de grandes tailles. De plus, il semble que les déchets produits dans ce secteur aient été générés par le travail d'une quantité de métal estimée entre 180 et 550 kg dans un laps de temps minimum de trois ans et demi. Les 2,8 kg de métal en lien avec l'artisanat du fer découverts dans ce secteur ne représentent donc qu'une proportion minimum du métal initialement travaillé. Nous pourrions envisager

que les chutes de métal les plus massives aient été recyclées soit par le fractionnement ou au contraire par soudure de plusieurs masses. Cette dernière pratique n'est pas avérée sur le site bien que l'analyse d'un échantillon le suggère. Si l'on suit cette hypothèse, cela expliquerait le manque de vestiges en lien avec la fabrication d'objets de plus grandes tailles, ce qui est généralement constaté dans les forges de la période.

L'étude des déchets de ce secteur de fouille, se caractérise par une diversité tout aussi bien dans les activités pratiquées et les objets produits que dans les formes et qualités des matières premières ainsi que dans les provenances de ces dernières. Il s'agit d'indices, en plus des quantités considérables de déchets, qui permettent d'identifier une activité de production particulièrement intense sur le site de Bragny-sur-Saône.

Cette étude concerne une petite partie des fenêtres de fouilles de Bragny-sur-Saône et la première phase d'occupation du site reste encore peu documentée. Cependant les fouilles se poursuivent permettant d'envisager de nouvelles données sur les ateliers et leur organisation. Couplé à une stratégie d'échantillonnage des déchets sidérurgiques, nécessaire pour étudier les quantités de déchets que livre ce site, de nouvelles études de cas aux approches interdisciplinaires pourront nous permettre de cerner une organisation spatiale des activités de forgeage.

### **Bibliographie :**

**Bauvais, 2008** - BAUVAIS S., « Du prestige à la proto-industrie : évolution des pratiques sidérurgiques au second âge du Fer dans le nord du Bassin parisien. » *The Arkeotek Journal*, 2, 4. URL : <http://www.thearkeotekjournal.org>

**Bauvais et al., 2021** - BAUVAIS S., BERRANGER M., DILLMANN P., DISSER A., LEROY S., FLUZIN P., Le fer des principautés : « L'économie du fer » dans le nord-est de la France au Hallstatt D et à La Tène A1. In : Brun (P.) dir. — Vix et le phénomène princier. Colloque international de Vix, 27-28 octobre 2016. Ausonius, 2021.

**Berranger et Bauvais, 2020** - BERRANGER M., BAUVAIS S., « Changements sociétaux et évolution de l'économie du fer du Hallstatt D à La Tène D dans le Nord-Est de la France. » Bulletin de la Société préhistorique française, 117, 4, 2020, p. 641-671.

**Berranger et al., 2023** - BERRANGER M., BAUVAIS S., DISSER A., VEGA E., DILLMANN P., Espaces de production et circuits d'échanges en métallurgie du fer dans l'espace nord-alpin durant le premier âge du Fer. In : Valdès (L.), Cicolani (V.), HIRIART (E.), dir., Matières premières en Europe au I<sup>er</sup> millénaire av. n. è. Exploitation, transformation, diffusion. La Europa de las materias primas en el I<sup>er</sup> milenio a.n.e. Explotación, transformación y difusión. Actes 45<sup>e</sup> colloque international de l'AFEAF (Gijón, 13-15 mai 2021), Paris, AFEAF, 2023

**Berranger et al., 2015** - BERRANGER M., AUBERT M., BAUVAIS S., BRUGNOT J., CHLOEL F., DISSER A., DILLMANN P., DUNIKOWSKI C., GAETAN L., LABEAUNE R., LAURENT H., LEROY S., LEROY M., TISSERAND N., VEGA E., VEYSSEYRE C., VINCENT G., PCR La sidérurgie en Bourgogne et en Franche-Comté avant le haut-fourneau. Organisation et circulation des productions, Rapport d'activité 2015, Sevenans, Laboratoire Métallurgies et Cultures-IRAMAT-UMR 5060 Institut de recherche sur les archéomatériaux.

**Berranger, 2014** - BERRANGER M., Le fer, entre matière première et moyen d'échange, en France du VII<sup>e</sup> au I<sup>er</sup> s. av. J.-C. Approches interdisciplinaires, Dijon, Éditions Universitaires de Dijon (coll. Art, Archéologie et Patrimoine), 382 p.

**Brun, 2015** - BRUN P., L'évolution en dents de scie des formes d'expression du pouvoir durant l'âge du Fer en Europe tempérée, In : Belarte (C.), Garcia (D.), et Sanmartí (J.) dir., Les structures sociales protohistoriques à la Gallia et à Ibèria. Homenatge a Aurora Martín i Enriqueta Pons, Actes de la VII Reunió Internacional d'Arqueologia de Calafell (Calafell, 7 al 9 de març de 2013), Barcelone, Departament de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia de la Universitat de Barcelona, 2015, p. 49-60.

**Cicolani 2013** - CICOLANI V., Les petits objets métalliques de la culture de Golasecca: des marqueurs culturels et anthropologiques pour l'étude de relations transalpines au Premier âge du Fer. In : Colin (A.), Verdin (F.) dir., Mobilités des hommes, diffusion des idées, circulation des biens dans l'espace européen à l'âge du Fer, actes du 35<sup>e</sup> Colloque international de l'AFEAF (Bordeaux, 2-5 juin 2011), Pessac, Aquitania (Supplément 30), 2013, p. 459-478.

**Collet et Flouest, 1997** - COLLET S., FLOUEST J.-L., Activités métallurgiques et commerce avec le monde méditerranéen au Ve siècle av. J.-C. à Bragny-sur-Saône (Saône et Loire). In : Chaume (P.), Brun (B.) dir., Vix et les éphémères principautés celtiques. Les VII<sup>e</sup>-Ve siècles avant J.-C. en Europe centro-occidentale. Actes du colloque de Châtillon-sur-Seine (Paris, 1993), Paris, Errance, 1997.

**Dubreucq et Cicolani 2022** - DUBREUCQ É., CICOLANI V., PEINETTI A., BRENOT J., SANCHEZ C., PICOT L., BELHADE L., FOUILLADE A., DENAIRE A., CHABERT L., ROURE R., LUACES, M., LACHICHE C., L'agglomération de Bragny-sur-Saône "Sous Moussières" : nouvelles données pour la fin du premier et le début du second âge du Fer dans le secteur de la confluence Saône-Doubs-Dheune, Rapport de fouille programmée 2022-secteurs 2 et 3, Besançon, UMR 6249 Chrono-environnement.

**Dubreucq et al., 2020** - DUBREUCQ E., CICOLANI V., FILIPPINI A., « Productions métalliques au premier et au début du second âge du fer dans le domaine nord-alpin centre-occidental (7e-5e siècles av. J.-C.). Quand créativité et spécialisation caractérisent les artisans. » Séances de la Société préhistorique française, 16, 63-84.

**Dubreucq et Thivet et al., 2020** - DUBREUCQ E., THIVET M., BARDEL D., BARRAL P., BERRANGER M., CICOLANI V., CRUZ F., DUCHAMP H., DUFOUR B., ESTUR E., FILIPPINI A., GUILLOT M., IZRI S., JACCOTEY L., LABEAUNE R., LACHICHE C., LE BAILLY M., MONOT N., NOUVEL P., OLMER F., PEFAU P., PIETERS M., ROLLAND J., ROURE R., SACHETTI F., SANCHEZ C., SCHAAL C., SOICHET J., TAILLANDIER V., VERRIEZ Q., VIDEAU G., - PCR La confluence Saône-Doubs à l'âge du Fer (VIe s. av. J.-C. au Ier siècle de notre ère), Projet scientifique 2020-2023. Rapport annuel 2020, Besançon, UMR 6249 Chrono-environnement.

**Dubreucq, 2013** - DUBREUCQ É., Métal des premiers celtes. Productions métalliques sur les habitats dans les provinces du Hallstatt centre-occidental, Dijon, Éditions Universitaires de Dijon, (coll. Art, Archéologie et Patrimoine), 449 p.

**Feugère et Guillot, 1986** - FEUGERE M., GUILLOT A., « Fouilles de Bragny, 1. Les petits objets dans leur contexte du hallstatt final. » Revue archéologique de l'Est, 37.

**Filippini, 2015** - FILIPPINI A., La métallurgie du fer dans le centre-est de la France au Ve siècle avant J.-C. Approches historique, archéologique et archéométrique, Tours, Bourges, FERACF (coll. Bituriga Monographie, 59), 2015, 243 p.

**Flouest, 1995** - FLOUEST J.-L., Bragny-sur-Saône (Saône-et-Loire), centre d'activités métallurgiques du Ve siècle avant J.-C. In : Benoit (P.), Fluzin (P.), dir.,

Paléoméallurgie du fer et cultures. Symposium international du Comité pour la Sidérurgie Ancienne, (BelFORT – Sévenans, 1990), Paris, Vulcain/ A.E.D.E.H, 1995.

**Labeaune et al., 2017** - LABEAUNE R., BERRANGER M., DUBREUCQ É., DUNIKOWSKI C., Les chaînes opératoires de production dans les forges hallstattiennes de Talant « La Peute Combe » (Côte-d'Or), In : Marion (S.), Deffressigne (S.), Kaurin (J.) et Bataille (G.), dir., Production et protoindustrialisation aux âges du Fer : perspectives sociales et environnementales, Actes du XXXIXe colloque international de l'Association française pour l'étude de l'âge du Fer (Nancy, 14-17 mai 2015), Bordeaux, Éditions Ausonius (coll. Mémoires, 47), 2017, p. 383-402.

**Le Carlier et al., 2007** - LE CARLIER C., LEROY M., MERLUZZO, P., « L'apport de l'analyse morphologique, microscopique et chimique des scories en forme de culot à la restitution des activités de forge. » *ArcheoSciences. Revue d'archéométrie*, (31).

**Leroy et Cabboï, 2019** - LEROY M., CABBOI L., Produire et travailler le fer. Les ateliers de l'est du Bassin parisien du Ve siècle av. J.-C. au Xe siècle apr. J.-C., Paris, CNRS Éditions/Inrap, 2019.

**Mangin, 2004** - MANGIN M., Le Fer, Paris, Errance, 2004.

**Mangin et al., 2000** - MANGIN M., FLUZIN P., COURTADON J.-L., FONTAINE M.-J., Les ateliers métallurgiques : Archéométrie examen métallographique des déchets d'atelier In : Forgerons et paysans des campagnes d'Alésia (Haut-Auxois, Côte-d'Or). La terre, le fer, la route en pays mandubien Ier siècle avant-VIIIe siècle après J.-C., Paris, Monographie CRA, 22, CNRS édition, 2000.

**Mauvilly et al, 1998** - MAUVILLY M., ANTENEN I., GARCIA CRISTOBAL E., RUFFIEUX M., SERNEELS V.,

“Sévaz «Tudinges»: chronique d’un atelier de métallurgistes du début de La Tène dans la Broye.” *Archéologie suisse*, vol. 21, no 4, 1998, p. 144-153.

**Merluzzo et Leroy, sd.** - MERLUZZO P., LEROY M., Bloc de métal et scories de Bragny-sur-Saône (71), datation : Hallstatt final / La Tène ancienne.

**Michler et al., 2018** - MICHLER M., BADEY S., BERRANGER M., CABBOI L., CLERC P., JODRY F., PUTE-LAS O., VAN ES M., « Ensilage et artisanat du fer entre le Hallstatt D3 et La Tène ancienne à Weyersheim (Bas-Rhin). Premiers résultats. » *Archimède. Archéologie et histoire ancienne*, 5, 2018, p. 202-229.

**Modarressi-Tehrani, 2009** - MODARRES-SI-TEHRANI D., Untersuchungen zum früheisenzeitlichen Metallhandwerk im westlichen Hallstatt- und Frühlatenegebiet, Rahden, VML, Verlag Marie Leidorf, 2009.

**Orengo, 2003** - ORENGO L., Forges et forgerons dans les habitats laténiens de la Grande Limagne d’Auvergne : fabrication et consommation de produits manufacturés en fer en Gaule à l’Age du fer, Montagnac, Editions Monique Mergoïl, 2003.

**Orengo et al., 2000** - ORENGO L., FRENEE E., FLUZIN P. (2000). Un atelier de forge de l’âge du Fer au « Bois du Jarrier 3 » commune de La Celle-sur-Loire (F. Nièvre). In : *Iron, blacksmiths and tools ancient european crafts: acts of the instrumentum conference at Podsreda (Slovenia) in April 1999*, 2000, p. 45-66.

**Orengo et Fluzin, 1998** - ORENGO L., FLUZIN P., Rapport de l’étude des vestiges sidérurgiques découverts sur le site de Bragny-sur-Saône (71), (lieux-dits La Faux et Sous Moussière, fouilles de Jean-Loup Flouest, 1987-1989)

**Serneels in Anderson et al., 2003** - SERNEELS

V., « Les scories et les matériaux associés. » In : Anderson (T. J.) dir., *Des Artisans à la campagne, Carrières de meules, forge et voie gallo-romaine à Châbles*, *Archéologie fribourgeoise* 19, Academic Press, Fribourg, 2003.

**Serneels, 1993** - SERNEELS V., Archéométrie des scories de fer : recherches sur la sidérurgie ancienne en Suisse occidentale. *Cahiers d’archéologie romande*, 1993.

**Vega et al., 2002** - VEGA E., DILLMANN P., FLUZIN P., “Contribution à l’étude de fers phosphoreux en sidérurgie ancienne.” *ArchéoSciences, revue d’Archéométrie*, vol. 26, no 1, 2002, p. 197-208.

### 2.3.5. LE MACRO-OUTILLAGE LITHIQUE DE BRAGNY-SUR-SAÔNE, ENTRE ACTIVITÉS DOMESTIQUES ET ARTISANALES. (A. FOUILLADE)

Ce travail a été réalisé dans la cadre d'un diplôme de Master de l'université de Paris 1 réalisé sous la direction de L. Jaccotey et E. Dubreucq. Il concerne principalement l'étude du matériel de mouture auquel s'ajoute l'étude des autres outils lithiques (excluant l'industrie taillée en silex) notamment ceux employés au cours d'activités métallurgiques. Ainsi, ce travail porte sur le macro-outillage des fouilles anciennes d'Antonin Guillot (Bragny I à III) et de Jean-Loup Flouest, ainsi que des fouilles récentes d'Émilie Dubreucq et de Veronica Cicolani (2021 à 2022). L'objectif est de déterminer les activités présentes dans l'occupation ayant nécessité l'usage d'outils en pierre et d'en comprendre leurs fonction(s) et utilisation(s). Pour cela, je m'appuie sur les données intrinsèques et extrinsèques des outils. Cela me permet d'étudier les modes de fabrication des outils de mouture et l'échelle d'utilisation des outils, par les possibles standardisations et/ou centralisations des activités plus ou moins spécialisées, voire des artisanats ou à l'inverse d'une activité moindre, domestique. J'emploie ici le terme d'artisanat pour qualifier les productions d'une activité spécialisée, nécessitant un savoir-faire particulier et transmis, souvent associée à une structure adaptée et spécifique à cette activité, à l'échelle du site, souvent en lien avec une production économique centralisée (Hamon et Blanchet, 2015 ; 64).

Le macro-outillage permet d'aborder toute une série de questionnements économiques et sociaux, en lien avec le travail quotidien dans l'agglomération. Avant tout, son étude documente la chaîne opératoire de ces outils, de l'obtention des matières premières à l'abandon. Elle permet aussi d'apprendre sur l'utilisateur de l'outil, et toutes les questions qui se dégagent autour de l'outil, comme sa production, son emploi, sa

fonction... Ce travail s'est majoritairement porté sur le matériel de mouture, qui représente près de 65 % des outils lithiques de Bragny-sur-Saône.

#### 2.3.5.1. MOUTURE

Afin d'étudier au mieux l'outil, plusieurs approches sont nécessaires. Il est important d'étudier à la fois la production même des outils, c'est-à-dire la production meulière, et l'utilisation des outils pour fabriquer de la farine, soit la production meunière.

Dans le corpus, 689 fragments sont identifiés en tant que matériel de mouture, soit 65% des outils du site. Parmi les outils de mouture, seulement 70 sont identifiés : 28 meules et 42 molettes, soit 10 % des outils de mouture et moins de 3 % du corpus général.

##### 2.3.5.1.1 ACTIVITÉ MEULIÈRE

L'échelle de production permet de traiter la production meulière, c'est-à-dire la fabrication des outils de mouture. Pour cela, je m'appuie sur plusieurs axes, qui sont géologiques, technologiques et typologiques, afin d'en déterminer l'échelle de production.

##### ***Approche géologique***

Le matériel de mouture est façonné dans des grès et des granites majoritairement. Ces matériaux présentent des faciès très variés. Les grès représentent à eux seuls 95,02 % du corpus de Bragny-sur-Saône, dont la grande majorité est dominée par les grès feldspathiques, notamment à petits feldspaths blancs de Fangy, qui représente à lui seul plus de 28 % des matériaux. Les granites (granite et leucogranite) et vauugnérites comprennent 4,84 % des outils de mouture. Le calcaire, représenté par une seule meule, constitue 0,13 % des pièces.

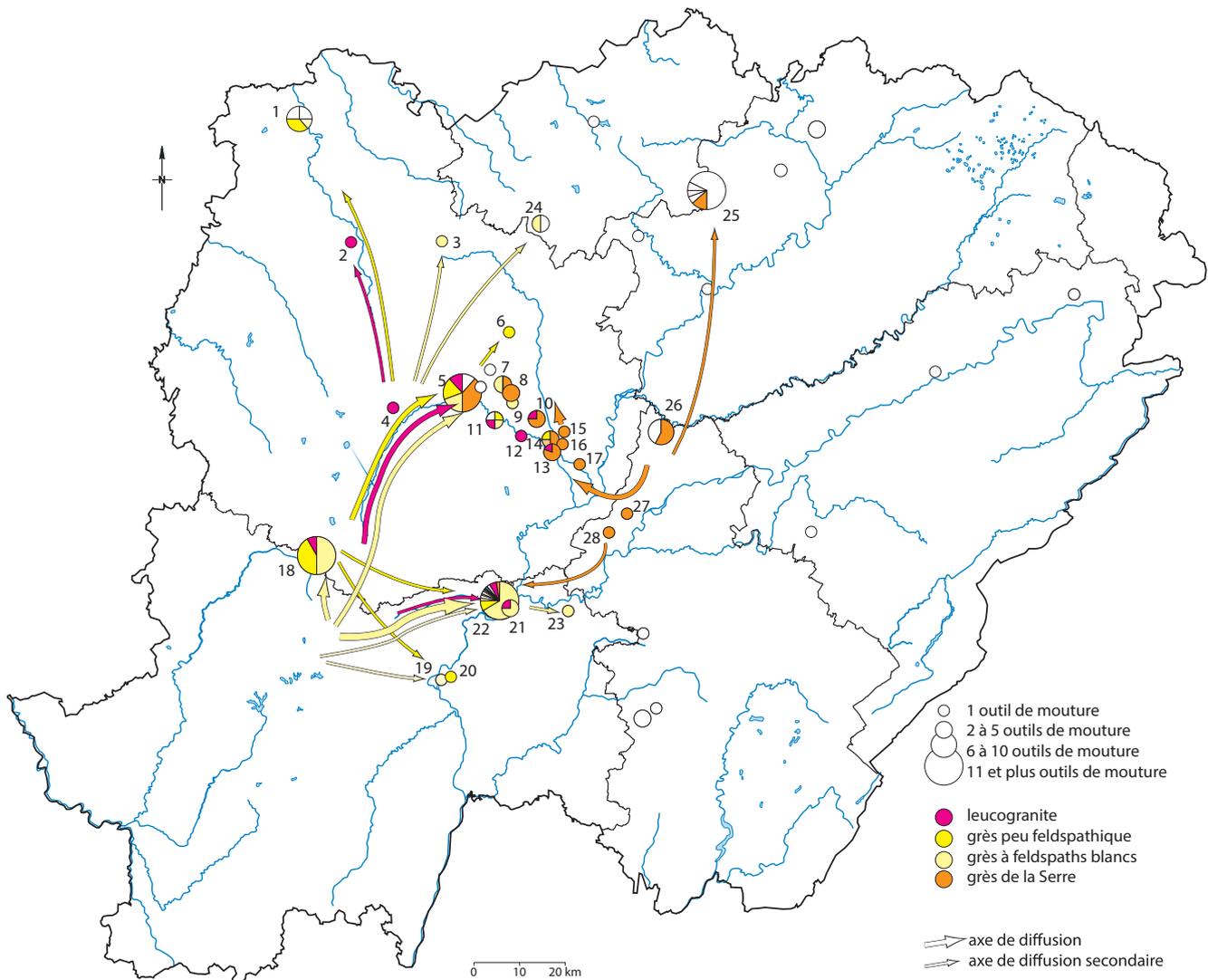
Au cours de l'âge du Fer, la tendance dans le choix des matières premières est à la diversification, comme c'est observé à Bragny-sur-Saône et de manière plus générale en Bourgogne – Franche-Comté. Le grès reste prépondérant dans les corpus (Hamon et al., 2017 ; 287-288). Le granite a tendance à être remplacé par le basalte (Jaccotey, 2023b ; 69), très présent à l'âge du Fer mais la tendance n'est pas constatée à Bragny, où cette roche est absente. Le leucogranite est une roche employée depuis le Néolithique et son utilisation s'intensifie dès l'âge du Bronze final II en lien avec une diffusion à plus large échelle. Au Hallstatt, l'emploi et la diffusion des leucogranites diminue. Le calcaire, illustrée par une seule pièce à Bragny, est aussi peu représentatif des corpus de l'âge du Fer.

Certains des faciès des roches ont été identifiés – comme les grès de Fangy, de Grandvaux, du Bois des Mouilles, de Saint-Pierre-en-Vaux, la vagnériste de Saint-Andeux – grâce à la connaissance de certains affleurements qui ont servi d'extractions (Jaccotey, 2015), parfois sous forme de carrières (Jaccotey, 2023b ; 76-83) aux périodes légèrement postérieures à Bragny-sur-Saône (gauloises et romaines), et proviennent de la bordure du Morvan pour les grès, et du massif du Morvan pour les granites. Cela correspond à des distances d'approvisionnement régionales, principalement à 50 km à l'ouest du site (Jaccotey, 2023 ; 101-107), et selon certains affleurements, jusqu'à 100 km, à l'ouest ou l'est. Un type de grès feldspathique provient du massif de la Serre, à 60 km au nord-est du site, dont une carrière de meules est attestée (Jaccotey et Milleville, 2010 ; 194). Ces faciès sont aussi utilisés sur les sites contemporains régionaux, comme à Vix ou encore à Chevigny-en-Pelleton (Jaccotey et Milleville, 2010 ; 194 ; Jaccotey, 2023 ; 78-101-102), ce qui témoigne d'un approvisionnement commun de ces sites et donc implique une certaine standardisation des matières premières (**fig. 64**).

### **Approche technologique**

La chaîne opératoire de façonnage des outils de mouture va-et-vient est bien connue (Jodry, 2011 ; Monchablon et Fronteau, 2021 ; 251). La première étape consiste à ramasser un bloc erratique ou en extraire un d'une carrière. Celui-ci est ensuite façonné par épannelage afin d'obtenir la forme souhaitée, c'est-à-dire qu'à l'aide d'outils, des enlèvements sont fait sur le pourtour de la pièce appelée ébauche. Une fois la forme souhaitée, les faces de l'outil sont plus ou moins régularisés pour en uniformiser la surface, soit par des enlèvements, soit par bouchardage et/ou martelage. La surface active est, quant à elle, piquetée afin de la rendre plus mordante, et ainsi faciliter la mouture. Le façonnage est facilité par l'usage d'outils métalliques. Cela pourrait en partie expliqué le haut degré de mise en forme des pièces, plus marqué qu'aux périodes antérieures (Jaccotey, 2023a ; 215).

La particularité des outils de Bragny-sur-Saône, c'est qu'ils ont été façonnés à partir d'outils métalliques, comme en témoignent les traces et les négatifs d'enlèvement. En effet, ceux-ci ont un angle d'éclatement obtus qui nécessite l'emploi d'un outil métallique (Monchablon et Fronteau, 2021 ; 244). Cette technicité commence à se mettre en place simultanément à l'occupation de Bragny-sur-Saône, soit entre la fin du Hallstatt et le début de La Tène (Monchablon et Fronteau, 2021 ; 254-255 ; Mangartz, 2008 ; 41 ; Holtmeyer-Wild, 2014) ; elle est en lien avec le début des extractions en carrière des outils de mouture.



- |   |   |
|---|---|
| 1. Vix (21) Mont Lassois                        | 15. Genlis (21) Clos du Varin                       |
| 2. Quémigny-sur-Seine (21) Tumulus de Cosne     | 16. Labergement-Foigny (21) Les Côtes Robin         |
| 3. Larçon (21) Tumulus Bourrachot               | 17. Pluvet (21) Larrivoux                           |
| 4. Mesmont (21) Montagne de Saint-Laurent       | 18. Thury (21) La Prée                              |
| 5. Plombières-le-Dijon (21) La Peute-Combe      | 19. Saint-Marcel (71) RCEA                          |
| 6. Chaignay (21) Entre deux voies               | 20. Saint-Marcel (71) rue de la Varenne             |
| 7. Saint-Apollinaire (21) La Pièce au Poirier 3 | 21. Saunières (71) La Mare de Riande                |
| 8. Saint-Apollinaire (21) Les Petits Gorguenods | 22. Bragny-sur-Saône (71) La Faux et Sous Moussière |
| 9. Quetigny (21) La Ferme du Bois de Pierre     | 23. Pierre-de-Bresse (71) La Bottière               |
| 10. Magny-sur-Tille (21) Le Nicolot             | 24. Le Val-d'Esnoms (52) Montoille                  |
| 11. Longvic (21) Beauregard                     | 25. Bourguignon-les-Morey (70) Camp Romain          |
| 12. Ouges (21) Les Quétignières                 | 26. Montmirey-la-Ville (39) Mont-Guérin             |
| 13. Genlis (21) Le Nicolot                      | 27. Choisey (39) Bois de Mangerose                  |
| 14. Genlis (21) Sur le Jouanot                  | 28. Saint-Aubin (39) Corvée Villequin               |

Fig.64 carte de diffusion des principales matières premières employées pour la fabrication d'outils de mouture à Bragny-sur-Saône, DAO Luc Jaccotey (Dubreucq et Thivet, 2020 ; 124)

### ***Approche typologique***

Bien qu'ils soient fragmentés et incomplets, les outils de mouture présentent une typologie variée puisque les trois types de moulins (à molette courte, couvrante et débordante) sont représentés dans le corpus. En revanche, certaines typologies dominent, comme les moulins à molette couvrante – lorsque la molette est aussi longue que la largeur de la meule – et débordante – lorsque la molette dépasse en longueur la largeur de la meule –, en moindre quantité (**fig. 65 à 72**). Concernant la morphologie, celle-ci semble aussi similaire d'une pièce à l'autre, indiquant une certaine standardisation dans les dimensions.

Les dimensions et les formes des outils de mouture sont variés mais présentent toutefois une certaine cohérence, que ce soit les outils de Bragny-sur-Saône ou avec les sites contemporains. Ce sont les mêmes typologies de moulins qui sont présents dans les corpus (Jaccotey, 2023a ; 216-226). Une standardisation du mobilier semble donc se dégager bien que la typologie ne soit pas stricte. Fabriquer des outils similaires dans les dimensions et les formes doit en simplifier le façonnage, lui-même facilité par l'emploi d'outils métalliques et la potentielle mise en place de carrières. Il est possible que cette standardisation soit un choix de la part des fabricants ou des commanditaires (cela reste impossible à déterminer à mon échelle). On peut aussi se demander si la typologie a été réfléchié selon les céréales travaillées à Bragny-sur-Saône.

### ***Spécialisation de la production meulière***

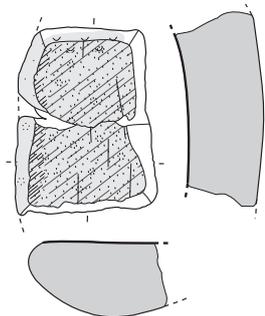
À l'âge du Fer, une production centralisée – à proximité des matières premières – pour le choix des matériaux et la fabrication des meules, que ce soit la standardisation des pièces et le façonnage poussé des pièces, est mise en place (Hamon et Blanchet, 2015 ; 71). On constate que des lieux sont dédiés à ce travail, que les ouvriers possèdent un savoir-faire prérequis pour l'extraction et/ou le façonnage et dont leur travail

bénéficie à plusieurs sites (les mêmes matériaux présents sur plusieurs sites contemporains) et donc plusieurs communautés. Leur travail n'est plus, ni domestique ni individuel, pour un foyer seulement mais bien à l'échelle de plusieurs occupations. En effet, les zones d'approvisionnement se généralisent dans le massif et la bordure du Morvan et certains affleurements dominent les corpus en Bourgogne – Franche-Comté, comme c'est le cas du grès de type Fangy. L'emploi d'outils métalliques lors du façonnage, et probablement lors de l'extraction des pierres, facilite le travail et en réduit considérablement le temps (de façonnage notamment). Il nécessite aussi un savoir-faire qui requiert une spécialité de la part des artisans meuliers. Cela se développe conjointement avec les premières carrières de meules, qui voient le jour sur un vaste territoire, de Lattara (Lattes) jusqu'à Mayen en Allemagne (au moins).

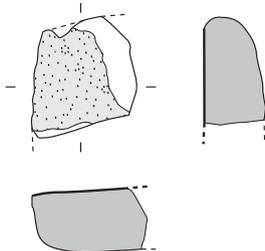
La standardisation des formes des meules implique un certain contrôle des productions meulières dans les zones de production, et donc dépendantes de structures sociales centralisées et hiérarchisées, émanant du développement de phénomènes urbains et de véritables États (Hamon et Blanchet, 2015 ; 64). A fortiori, le transport devait être lui aussi assez organisé et structuré afin de transporter – entre autres – des outils de mouture, dont les finitions, faites probablement à proximité des carrières ou lieux d'extraction, ne doivent pas être endommagés. Ainsi, la production des meules est un véritable artisanat (Jaccotey, thèse en cours) qui se met en place à la fin du Hallstatt et au début de La Tène, sous la forme d'une organisation contrôlée.

Hamon et Blanchet semblent importunés de parler d'artisanat aux périodes pré- et protohistoriques, bien qu'ils constatent une spécialisation fonctionnelle des outils en lien avec une spécialisation des tâches et des opérations, et par extension des personnes qui les emploient, dès l'âge du Bronze moyen (Hamon et Blanchet, 2015 ; 80).

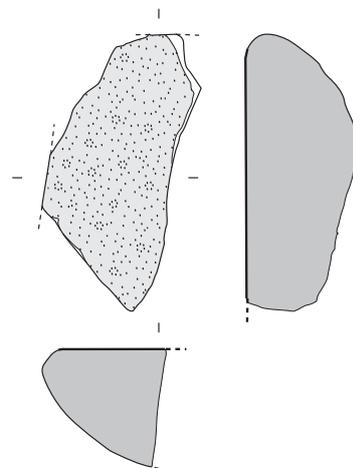
Bragny III  
n°2020.0.1.3044  
B10 120-130



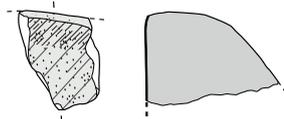
Bragny 1987  
n°133  
BA / BM, St. 08



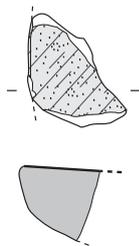
Bragny 1988  
n°202  
BG / QA S



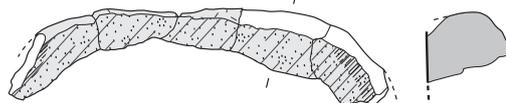
Bragny Cordey  
n°33  
Déblais est



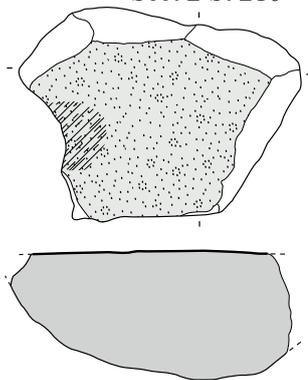
Bragny 1987  
n°196  
BA / DO, sect. 2



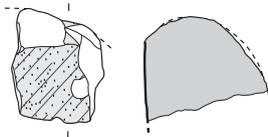
Bragny 1988  
n°98  
BG / GQ, St. 32



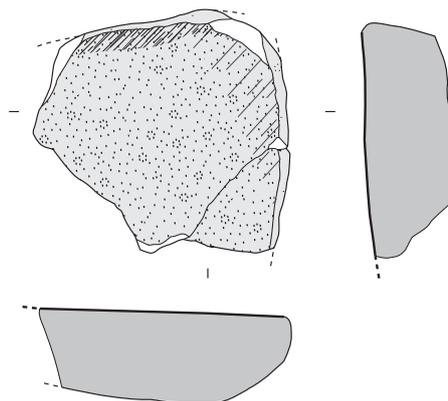
Bragny 2022  
n°353  
Sect 2 St 210



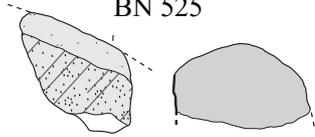
Bragny 1989  
n°631  
BN/PA ST20 S



Bragny 1988  
n°95  
BG / PQ S



Bragny 1989  
n°328  
BN 525



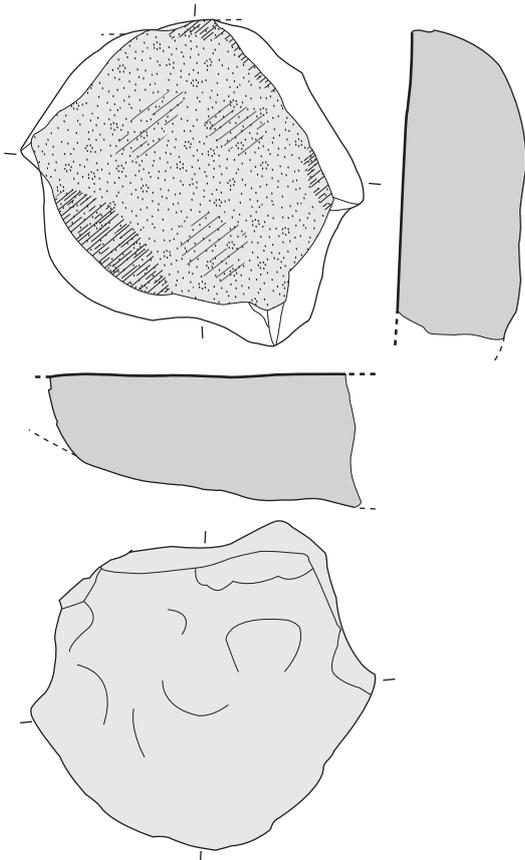
0 ——— 10 cm

BRAGNY-SUR-SAÔNE (71) « La Faux et Sous Moussière »

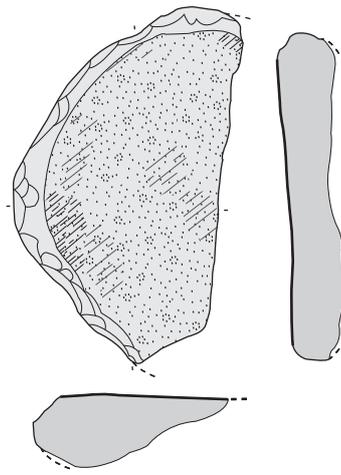
A. Guillot - J. -L. Flouest - E. Dubreucq  
1972-2022

L. Jaccotey 2018  
A. Fouillade 2022

Bragny 2021  
n°84  
Secteur 1 St 2 US 1005



Bragny 2021  
n°86  
Secteur 1 St 74 US 1176

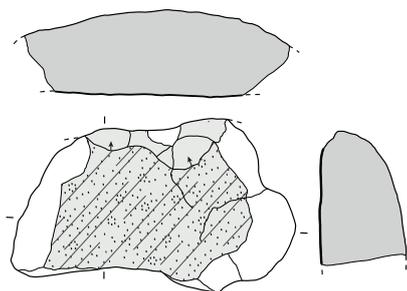


0 ————— 10 cm

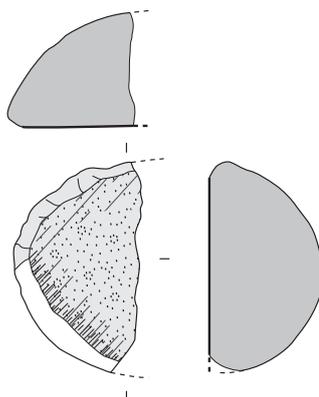
BRAGNY-SUR-SAÔNE (71) « La Faux et Sous Moussière »  
A. Guillot - J. -L. Flouest - E. Dubreucq  
1972-2022

A. Fouillade 2022

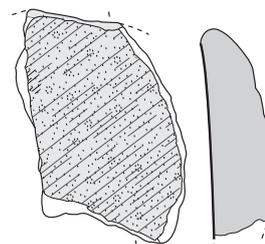
Bragny Laurence  
n°30  
Dans le champ devenu l'allée ouest,  
A 3m du chemin de halage



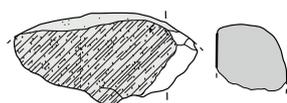
Bragny 1988  
n°91  
BA / GM, S



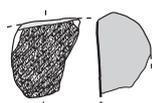
Bragny III  
2020.0.1.3148  
C10 120-130



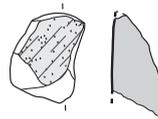
Bragny Laurence  
n°36  
BSS tranchée d'adduction d'eau,  
Champ Barrault



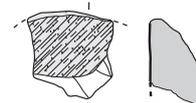
Bragny 1987  
n°54  
BA/FH ST48 S



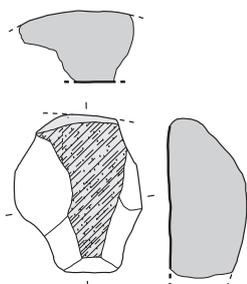
Bragny 1989  
n°302  
BN/MR ST20 S



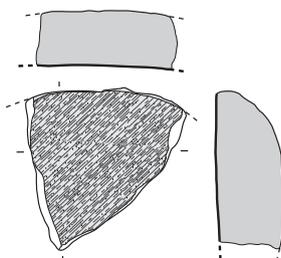
Bragny 1989  
n°461  
BN/KT ST38 S



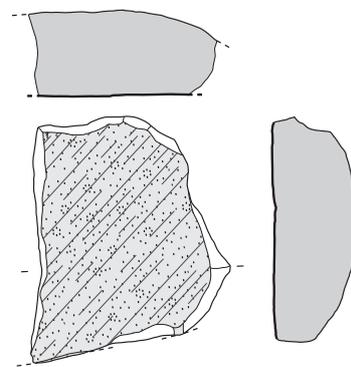
Bragny 1987  
n°53  
BA/EC ST33 S



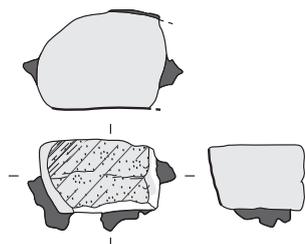
Bragny 1988  
n°6  
BG/GQ 132 ST52 S



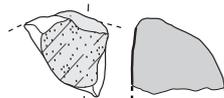
Bragny 1988  
n°203  
BG/QA S



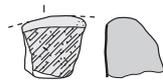
Bragny 1988  
n°189  
BG / QV S



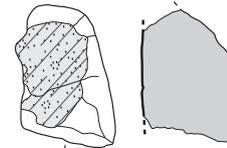
Bragny 1988  
n°182  
BG/QQ \$



Bragny 1987  
n°154  
BA/BT sect IV \$



Bragny 1988  
n°186  
BG/RA ST87 S



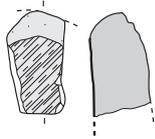
0 10 cm

BRAGNY-SUR-SAÔNE (71) « La Faux et Sous Moussière »  
A. Guillot - J. -L. Flouest - E. Dubreucq  
1972-2022

L. Jaccotey 2018  
A. Fouillade 2022

Fig.67 planche 1 des molettes de Bragny-sur-Saône

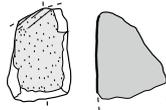
Bragny 1989  
n°223  
BN/BX ST17 S



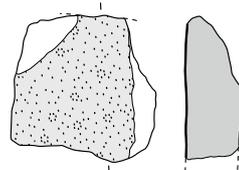
Bragny 2022  
n°266  
Sect 2 St 203 US 3



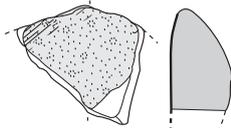
Bragny 2022  
n°300  
Sect 2 St 203 US 3



Bragny 2022  
n°332  
Sect 2 St 235 US 2



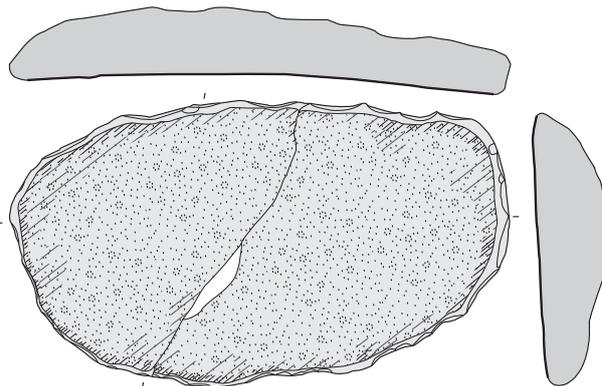
Bragny 2021  
n°88  
Secteur 1 St 46 US 1141



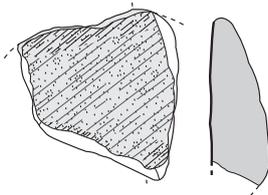
Bragny 2022  
n°264  
Sect 2 St 214 US 2



Bragny 2021  
n°11  
Secteur 1 F 67 US 1155 et US 1003



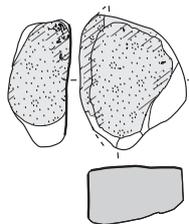
Bragny 2021  
n°63  
Secteur 1 F6 US 1095



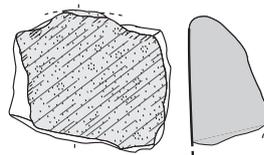
Bragny 2022  
n°246  
Sect 3 St 400 US 5



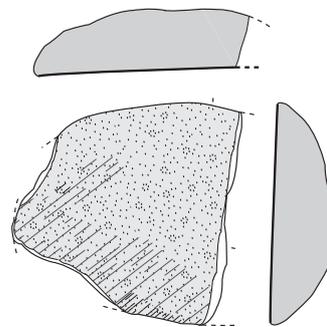
Bragny 2021  
n°6  
Secteur 1 F 6 US 1095



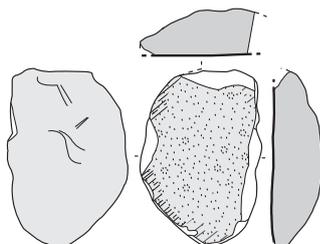
Bragny 2021  
n°117  
Secteur 1 St 8 US 1018



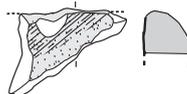
Bragny 2021  
n°85  
Sect 1 F64 US 1176



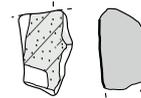
Bragny 2021  
n°41  
Secteur 1 F 5 US 1091



Bragny 2021  
n°1  
Secteur 1 F 29 US 1062



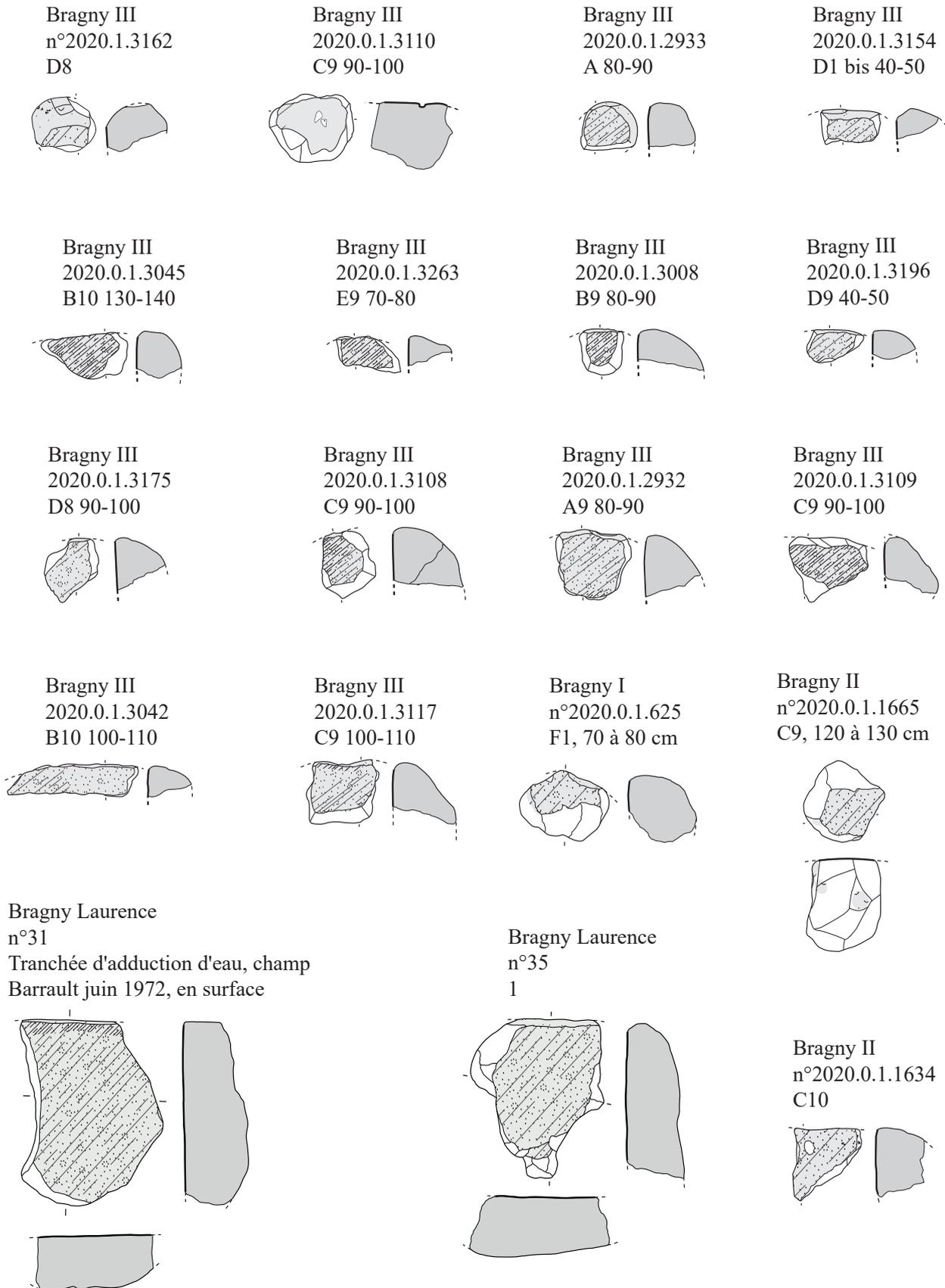
Bragny Laurence  
n°26  
DIA



0 10 cm

BRAGNY-SUR-SAÔNE (71) « La Faux et Sous Moussière »  
A. Guillot - J. -L. Flouest - E. Dubreucq  
1972-2022

A. Fouillade 2022



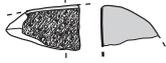
0 10 cm

BRAGNY-SUR-SAÔNE (71) « La Faux et Sous Moussière »  
A. Guillot - J. -L. Flouest - E. Dubreucq  
1972-2022

L. Jaccotey 2018  
A. Fouillade 2022

Fig.69 planche 1 des outils de mouture va-et-vient de Bragny-sur-Saône

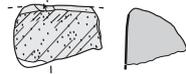
Bragny 1987  
n°55  
BA/FH ST48 S



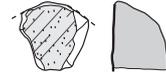
Bragny 1987  
n°100  
BA/IX sect IV §



Bragny 1987  
n°131  
BA/BC ST8 S



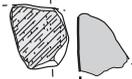
Bragny 1987  
n°155  
BA/BT sect IV §



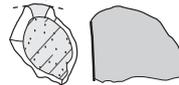
Bragny 1987  
n°101  
BA/IX sect IV §



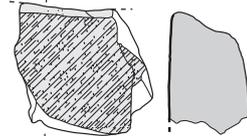
Bragny 1987  
n°139  
BA/AN sect IV X



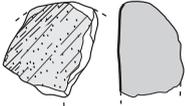
Bragny 1987  
n°138  
BA/AZ ST8 §



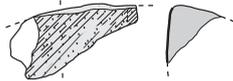
Bragny 1987  
n°51  
BA/FG ST14 S



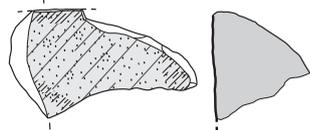
Bragny 1988  
n°138  
BG/PX S



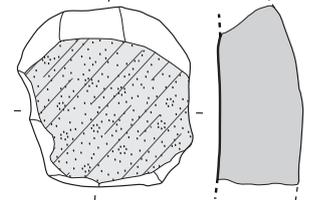
Bragny 1988  
n°99  
BG/GQ ST52 S



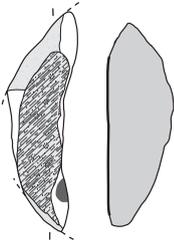
Bragny 1988  
n°3  
BG/KE 170 ST39 S



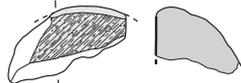
Bragny 1988  
n°4  
BG/CO 033 ST37 S



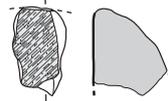
Bragny 1988  
n°23  
BG/LO S



Bragny 1988  
n°7  
BG/PY 451 ST39 S



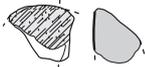
Bragny 1988  
n°52  
BG/KY S



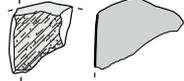
Bragny 1989  
n°116  
BN/RU ST20 S



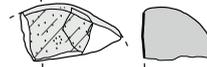
Bragny 1989  
n°128  
BN/RT ST14 S



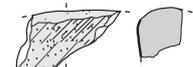
Bragny 1989  
n°283  
BN/LA ST34 S



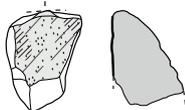
Bragny 1989  
n°325  
BN 944



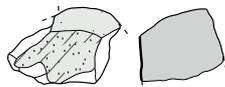
Bragny 1989  
n°73  
BN/SK ST61 S



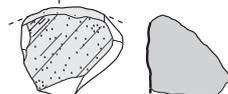
Bragny 1989  
n°316  
BN 214 ST2



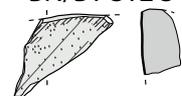
Bragny 1989  
n°313  
BN 871



Bragny 1989  
n°320  
BN 840

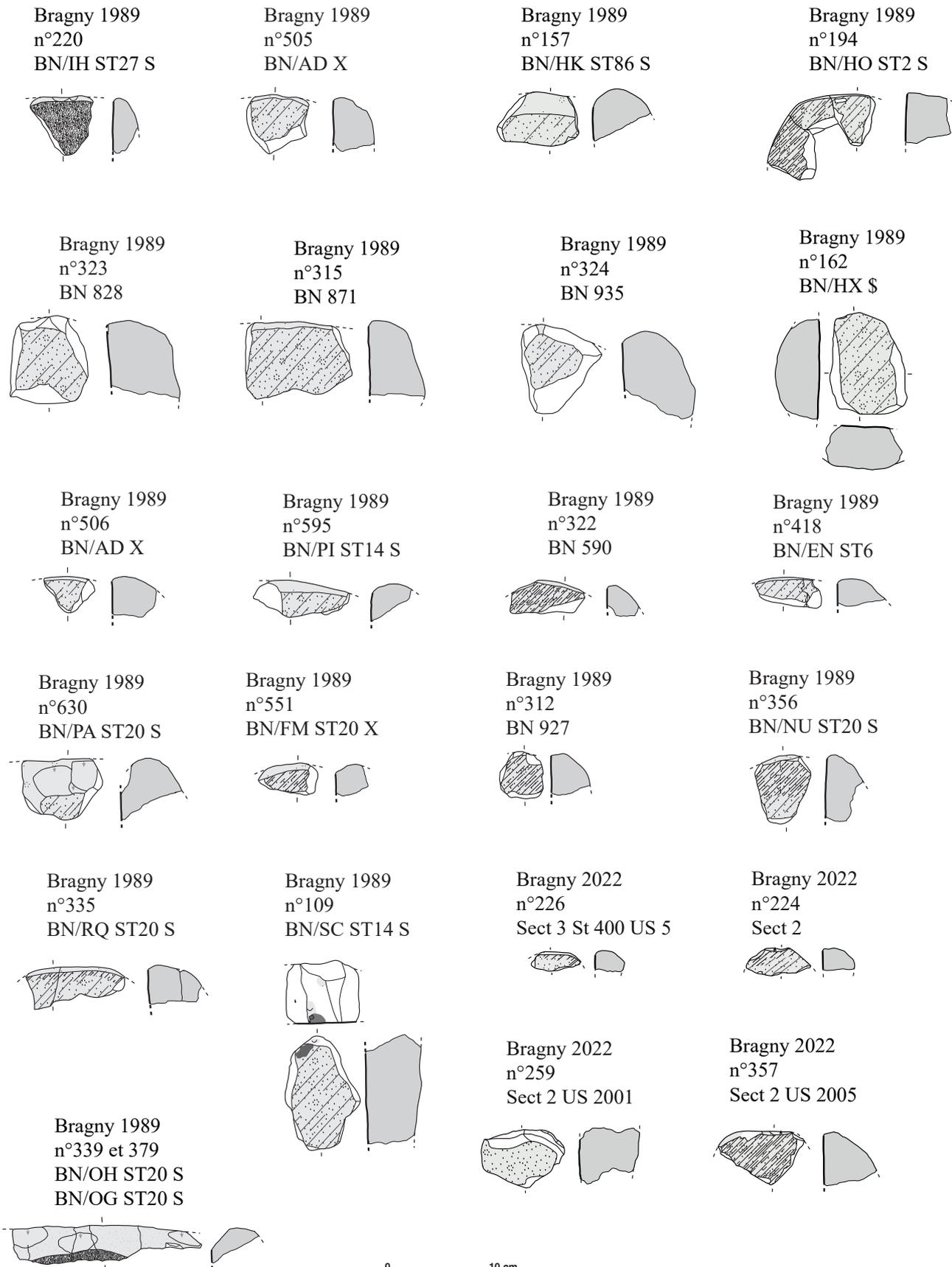


Bragny 1989  
n°180  
BN/BY ST2 S



0 10 cm

BRAGNY-SUR-SAÔNE (71) « La Faux et Sous Moussière »  
A. Guillot - J.-L. Flouest - E. Dubreucq  
1972-2022



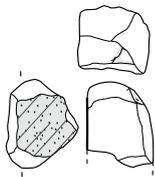
0 10 cm

BRAGNY-SUR-SAÔNE (71) « La Faux et Sous Moussière »  
A. Guillot - J. -L. Flouest - E. Dubreucq  
1972-2022

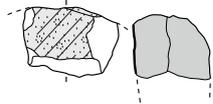
A. Fouillade 2022

Fig.71 planche 3 des outils de mouture va-et-vient de Bragny-sur-Saône

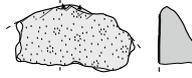
Bragny 2022  
n°223  
Sect 2



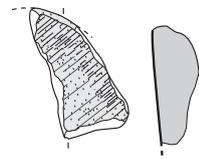
Bragny 2022  
n°301  
Sect 2 St 203 US 3



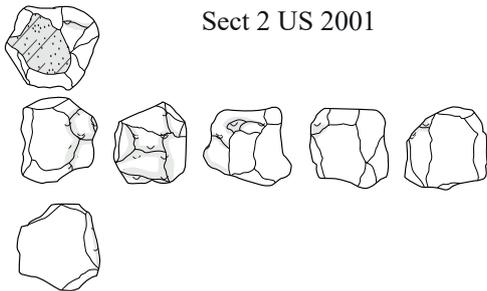
Bragny 2022  
n°221  
Sect 2



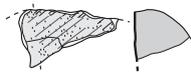
Bragny 2021  
n°49  
Secteur 1 F10 US 1022



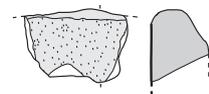
Bragny 2022  
n°230  
Sect 2 US 2001



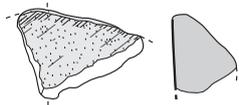
Bragny 2021  
n°59  
Secteur 1 F3 US 1109



Bragny 2021  
n°4  
Secteur 1 F 29 US 1062



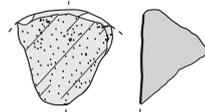
Bragny 2021  
n°54  
Secteur 1 F3 US 1006



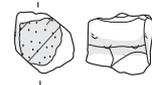
Bragny 2021  
n°104  
Secteur 1 St 7 US 1016



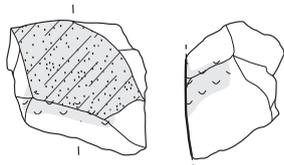
Bragny 2021  
n°157  
F1, US 1004



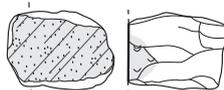
Bragny 2021  
n°3  
F29, US 1062



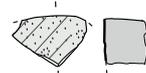
Bragny 2021  
n°64  
F6, US 1095



Bragny 2021  
n°66  
F29, US 1062



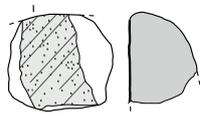
Bragny Laurence  
n°8



Bragny Laurence  
n°16  
MNOP 3



n°21  
PC 84 add.



0 10 cm

BRAGNY-SUR-SAÔNE (71) « La Faux et Sous Moussièrè »

A. Guillot - J. -L. Flouest - E. Dubreucq

1972-2022

A. Fouillade 2022

On peut néanmoins s'assurer d'une spécialisation – si ce n'est de l'artisanat – dans la production, ne serait-ce que dans les carrières et/ou exploitations des matières premières et le façonnage des outils dont la mise en forme poussée nécessite un savoir-faire adéquat. L'approvisionnement des meules façonnées, que ce soit par voies terrestres ou voies fluviales, nécessite-t-elle aussi une organisation précise et contrôlée.

#### 2.3.5.1.2 ACTIVITÉ MEUNIÈRE

La meunerie se distingue de l'activité meulière. La première correspond au traitement des céréales transformées en farine tandis que la seconde se rapporte à la fabrication des outils pour la mouture. Comme pour la production meulière, la question est de savoir si la gestion de la production meunière est une utilisation domestique ou à l'inverse un emploi spécialisé voir artisanal. Afin de comprendre l'échelle de cette production, il est nécessaire de concevoir à quelle échelle l'activité de mouture s'effectue et le degré de spécialisation et d'organisation qu'implique cette activité. Pour cela, il est nécessaire de s'appuyer sur la spatialisation du mobilier, ainsi que sur le poids moyen, seul indice permettant d'aborder la quantité d'outils de mouture sur le site.

#### **Approche spatiale**

Sur l'ensemble des fouilles, le mobilier provient de couches de remblais venant combler les structures. Les outils sont donc traités comme des déchets après leur abandon, probablement suite aux fractures qu'ils ont subi. Seule une meule issue des fouilles de Jean-Loup Flouest, seul outil de mouture entier du site, a été stockée dans une fosse dans un fond de cabane, probablement un espace de stockage, associé à la préparation alimentaire (Flouest, 1992 ; 159).

Aucune des structures desquelles provient le

mobilier ne semble correspondre à un atelier de mouture. Ces ateliers, généralement des fosses où seul le mobilier de mouture y est mis au jour, souvent posé à plat dans le fond de la fosse et présent en grand nombre, se situent à proximité de l'habitat. Or, les premiers ateliers connus datent de La Tène B-C (Jaccotey et al., 2017 ; 62-64). Ils prennent la forme de fosses quadrangulaires à fond plat où seul du matériel de mouture est mis à jour. C'est le cas du site de Villers-aux-Nœuds, dans la Marne ou encore à Sennecé-les-Mâcon, Elle est implantée dans la zone des greniers (Ramponi et al., 2006). Ces structures sont interprétées comme des aires de mouture, spécifiquement liées à la transformation des céréales ou des légumineuses. Ici, la mouture semble être associée à un espace domestique. Ces aires de mouture sont donc des zones spécialisées et dédiées au traitement des céréales. Le site de Bragny-sur-Saône est 189 donc antérieur à la mise en place de ce type d'ateliers. Bien qu'une meule ait été découverte dans une fosse, dans un fond de cabane, il est peu probable que ça ne soit une aire de mouture. Il faut y voir un espace de rangement, de stockage du matériel de mouture. Le traitement domestique de mouture est principalement mis au jour à proximité ou dans des espaces de stockage (silos, greniers...) à l'âge du Fer (Jaccotey et al., 2017 ; 68).

#### **Poids moyen**

L'ensemble du matériel de mouture de Bragny-sur-Saône (exclu Bragny IV et V d'Antonin Guillot) pèse 186,88 kg pour un total de 689 pièces (meules et molettes incluses). Cela équivaut à un poids moyen de 0,27 kg. Le poids total est élevé puisque, comparé aux sites voisins de la vallée de la Saône (**fig. 73**), de ses affluents ou sites de Bourgogne, antérieurs, contemporains ou postérieurs, presque aucun ne rivalise en poids. Les sites de comparaison sont Gué-des-Piles (à Chalon-sur-Saône), Pièce au Loup (Saint Marcel), Epervans et Ouroux-sur-Saône (Marnay) pour le Bronze

Sites	Datations	Nombre de fragments	Poids total (en kg)	Poids moyen (en kg)
Chalon-sur-Saône (Gué-des-Piles)	Bronze final III	8	122.69	15.33
Ouroux-sur-Saône (Marnay)	Bronze final III	105	252.9	2.40
Saint-Marcel (Pièce au Loup)	Bronze final III	10	4.92	0.49
Épervans	Bronze final III	8	1.9	0.24
Vix	H D2-3	9	68.4	7.6
Plombières-les-Dijon (La Peute Combe)	H D3-LT A1	7	4.52	0.64
Bragny (excepté IV et V)	H D3-LT A1	689	186.88	0.27
Chevigny-Saint-Sauveur (en Pelleton)	LT B-C	37	42.42	1.15
Verdun-sur-le-Doubs (Le Petit Chauvort)	LT C-D2	20	38.14	1.91
Sennecé-les-Mâcon (En Putet)	LT D1-D2	43	85.68	1.99

Fig.73 tableau de comparaisons des poids moyen du matériel de mouture de sites bourguignons antérieurs, contemporains et postérieurs à Bragny

final III ; La Peute Combe (Plombières-les-Dijon) et Vix, contemporains de Bragny ; Chevigny-Saint-Sauveur en Pelleton légèrement postérieur, et En Putet (Sennecé-les-Mâcon) et Verdun-sur-le-Doubs pour la Tène finale.

Seul le poids total d'Ouroux-sur-Saône est élevé avec 252 kg d'outils de mouture. Le nombre d'outils doit donc être conséquent, bien que moins fragmenté que celui de Bragny. Le poids moyen de Bragny-sur-Saône est assez faible. Seul le site d'Épervans présente un poids moyen plus faible (0,24). Ce sont deux sites, avec Bragny, présentent du matériel de mouture très fragmenté. Cette fragmentation se justifie, à Bragny du moins, par une utilisation intensive du mobilier jusqu'à fracturation et/ou un emploi.

#### ***Emploi à usage domestique, spécialisé ou artisanal ?***

Les ateliers de mouture apparaissent plus ou moins en même temps que la centralisation des

productions alimentaires et la mise en place de lieux dédiés à l'alimentation : les cuisines, entre les IV<sup>ème</sup> et II<sup>ème</sup> siècles avant notre ère (Mauné et al., 2013 ; 1-3). Il est donc plus envisageable que l'activité de mouture se centralise à la même période que le travail des autres denrées alimentaires. L'absence d'aire de mouture sur le site suggère que cette activité est plutôt domestique, dans un cadre familial, à l'échelle d'un foyer. D'autant plus que la quantité d'outils de mouture semble conséquent.

### 2.3.5.2. ACTIVITÉS MÉTALLURGIQUES

La métallurgie, déjà bien identifiée à Bragny, l'est d'autant plus par le mobilier lithique interprété comme outil intégré dans la production métallurgique. Ces outils sont variés et témoignent d'étapes bien spécifiques dans la chaîne opératoire de la forge, une activité artisanale au sein de l'agglomération.

Le forgeron possède une multitude d'outils, notamment en pierre, employés dans le cadre de travaux plus spécifiques (Serneels et Feugère, 1998 ; 30). En effet, les outils en pierre occupent une place très importante dans les activités métallurgiques durant la Protohistoire (Pieters, 2017 ; 335). De plus, l'apparition de la métallurgie est à l'origine d'une diversification des outils en pierre, avec de nouveaux types pour le travail du métal, tels que des marteaux, des aiguisoirs... (Nicolas et al., 2015 ; 112 ; Pieters, 2017 ; 335). Bien qu'employés pour une activité spécifique, ces outils ne sont généralement pas ou peu mis en forme. Sur bloc ou galet, c'est la matière première qui est sélectionnée au mieux selon l'usage futur de l'outil.

#### 2.3.5.2.1 OUTILS LITHIQUES DE FORGERON DE MISE EN FORME DU MÉTAL OU D'OBJETS

Le premier lot regroupe les outils utilisés lors de la mise en forme des objets métalliques (**fig. 74**). Le premier outil lithique présent à Bragny et s'inscrivant dans la chaîne opératoire de la métallurgie est le support de frappe. Il sert de « table » pour la frappe, lors du travail du métal, afin de l'étirer (Mangin, 2004 ; 221). Trois ont été identifiés à Bragny-sur-Saône. Les trois pièces ont une surface active marquée par le travail du martelage : la surface a été éclatée par celui-ci. Les bords de surface active de l'un des supports de frappe montrent des négatifs d'éclats dû au martelage. De manière générale, les stigmates des supports de frappe sont groupés et/ou répartis sur l'entièreté de la surface plus ou moins plane qu'est la surface active (Donnart, 2015 ;

170-171).

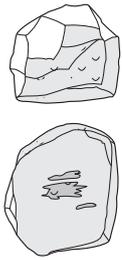
Cet outil est en lien avec un second, une matrice. C'est un type particulier d'enclume utilisée pour emboutir des tôles de métal (Pieters, 2013 ; 29-30-148). Elle présente de nombreuses gorges en creux (Pieters, 2013 ; 150) où le métal vient en épouser la forme lorsque celui-ci est martelé. Les nombreuses fractures résultent de l'usage intensif de l'objet jusqu'à sa cassure. Ces outils sont en leucogranite ou grès feldspathique. Ces roches granulaires et grenues sont adaptées à la percussion, du fait de leur dureté. Sur certaines faces des outils, des traces d'oxydes de fer et de scories sont incrustées dans la roche, autre témoin de la proximité immédiate avec la métallurgie.

Un troisième outil pourrait être lié au martelage. Une pierre à cupule montre une cavité sur l'une de ces faces, due à une percussion ou un martelage intensif sur une même zone, associée à des impacts linéaires au niveau de la cupule. A force de frapper au même endroit, la roche a fini par s'endommager et s'éroder en formant cet enfoncement nommé cupule (Donnart, 2015 ; 98). Pour que celle-ci se forme, le fragment a été employé en support de frappe, en outil passif, en recevant les coups, ou à l'inverse en percuteur dans le sens où c'est un outil actif. La cupule, en cours de formation – d'après son faible creusement – a donc peu servi ; son usage n'a été que temporaire. Elle ne semble pas être préformée, bien au contraire, elle se forme à l'usure de la pièce par juxtaposition d'impacts successifs, de formes et de dimensions souvent irrégulières (Hamon et al., 2009, p. 193). D'autant plus que la face autour de la cupule est brute, sans signe apparent de façonnage (seul sont visibles les traces de percussion en tant que percuteur, sur une des extrémités de la pièce). Il a pu aussi servir en métallurgie lorsque la cupule présente des traces d'oxydes. Les études faites (Hamon et al., 2009) sur le sujet ne déterminent pas encore s'ils proviennent du concassage d'une matière minérale ou, au contraire, d'un résidu métallurgique, postérieurement

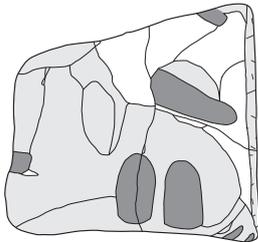
0 10 cm

BRAGNY-SUR-SAÔNE (71) « La Faux et Sous Moussière »  
 A. Guillot - J. -L. Flouest - E. Dubreucq  
 1972-2022  
 Planche pierre à cupule

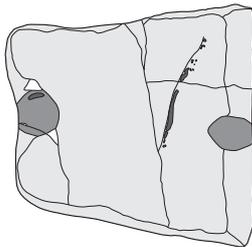
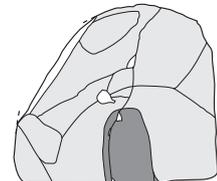
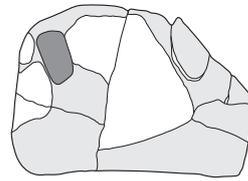
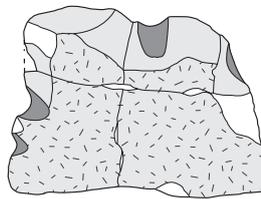
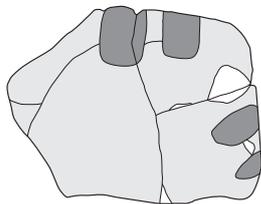
Bragny 1988  
 n°255  
 BG/MF S



A. Fouillade 2022



Bragny III  
 n°2020.0.1.2954 et 2963  
 A1, n°122 ou 141 et B10, n°70



0 10 cm

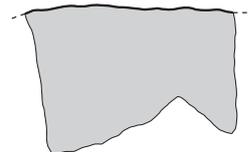
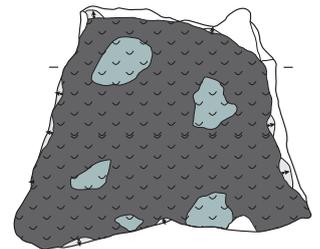
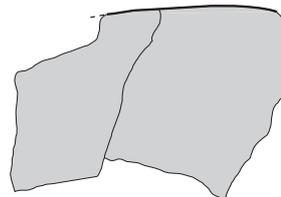
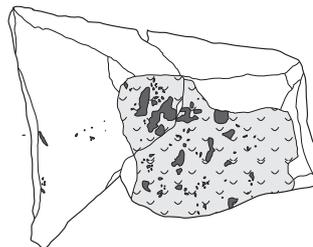
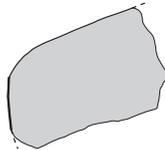
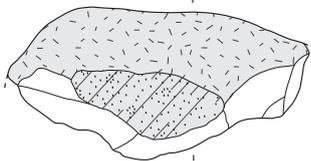
BRAGNY-SUR-SAÔNE (71) « La Faux et Sous Moussière »  
 A. Guillot - J. -L. Flouest - E. Dubreucq  
 1972-2022  
 Planche matrice

A. Fouillade 2022

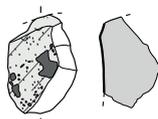
Bragny 2021  
 n°9 et 87  
 F45, US 1106 et F26, US 1124

Bragny 2021  
 n°87  
 F26, US 1124

Bragny III  
 n°2020.0.1.2930  
 A9 n°iso 145 ?



Bragny Laurence  
 n°20  
 Cordey déblais est



0 10 cm

BRAGNY-SUR-SAÔNE (71) « La Faux et Sous Moussière »  
 A. Guillot - J. -L. Flouest - E. Dubreucq  
 1972-2022  
 Planche supports de frappe

A. Fouillade 2022

Fig.74 planche d'outils lithiques employés lors de la mise en forme d'objets métalliques

oxydé. Or, ce fragment ne possède pas d'oxyde de fer. Son usage reste donc inconnu, de la même manière que les percuteurs. Ce fragment est en grès quartzitique, matériau très largement exploité (81% des cas) pour cette catégorie d'outil (Donnart, 2015 ; 166).

Enfin, le dernier outil de ce lot est un moule. Lors de la fabrication d'un outil métallique, le forgeron se sert d'un moule, pour que le métal en prenne la forme. Les moules en pierre sont réutilisables contrairement à ceux en terre cuite, employés avec la technique de la cire perdue et qui sont brisés pour récupérer l'objet façonné (Pieters, 2013 ; 148). Un seul moule a été mis au jour à Bragny (**fig. 75**), il est en grès fin (?). Son motif en creux conservé représente un anneau associé à une barre (?), il devait fabriquer un second anneau en symétrie, comme cela est suggéré par le dessin (Feugère et Guillot, 1986 ; 209-210). Il devait aussi fonctionner avec un autre moule, venant compléter les anneaux. Ce sont deux parties d'un moule bivalve qui s'ajustent l'une contre l'autre, et dans lesquelles le métal est coulé (Bonnamour, 2021 ; 37).

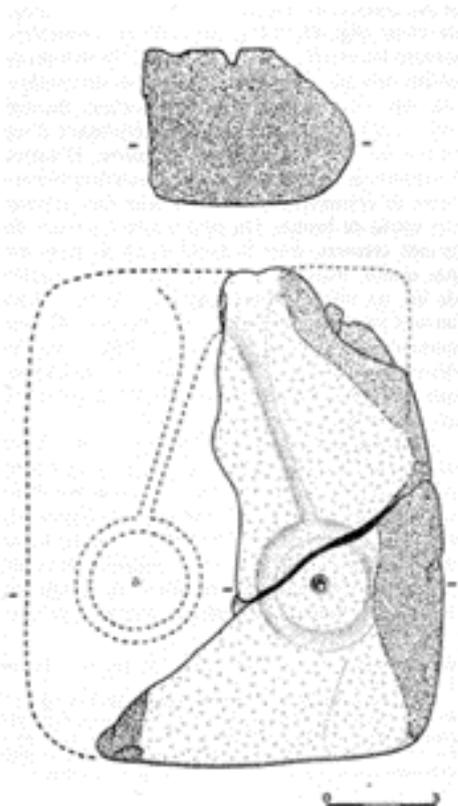


Fig. 75 fragment de moule en grès de Bragny-sur-Saône, dessin C. Michel, Musée Denon – Chalon-sur-Saône (Feugère et Guillot, 1986 ; 210)

### 2.3.5.2.2 OUTILS LITHIQUES DE FORGERON DE FINITION

#### D'OBJETS

Le second lot englobe les outils employés lors du travail de finition des objets manufacturés ou bien d'entretien (Pieters, 2013 ; 103) (**fig. 76 et 77**). Il y a un aiguisoir, afin d'affûter la lame d'outils tranchants. Le poli de l'aiguisoir s'est formé par le frottement répété entre l'aiguisoir et l'outil à aiguiser. Cet aiguisoir est en grès fin blond riche en micas, comme c'est le cas pour cet outil, régulièrement en grès fin (Pieters, 2013 ; 109). La finesse des grains du matériau permet d'aiguiser sans trop endommager la lame ou les outils aiguisés.

De manière plus générale, les principaux outils de ce lot sont des abraseurs et des polissoirs, tous en grès fins, à 97% micacés. Le premier, permet de polir une surface et la rendre homogène, en usant les potentiels impuretés de surface de l'outil à abraser (Pieters, 2013 ; 90). Autrement dit, les grains de l'abraseur enlèvent les grains de la surface travaillée ; c'est une percussion posée dont le but est de façonner l'outil après une première mise en forme (Donnart, 2015 ; 89-318-319). Un fragment est identifié en abraseur. Il présente un poli dense ainsi que de très fines stries parallèles, indiquant le sens d'utilisation de l'outil. Le second régularise des surfaces par polissage jusqu'à obtenir une surface totalement unie, sans défaut visible. Présent sous de multiples formes : à main, à plage ou à rainures, il se distingue selon ses dimensions et la profondeur du poli (Donnart, 2015 ; 314 315).

Ces outils spécialisés pour une étape précise de la métallurgie montrent bien la spécialisation de cette activité au sein du site et la nécessité de produire et d'employer des instruments – lithiques en l'occurrence – caractéristiques à une phase de la chaîne opératoire de cet artisanat.

Bragny III  
n°2020.1.3139  
C10, 90-100



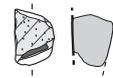
Bragny III  
n°2020.1.3091  
C1, 90-100



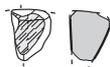
Bragny III  
n°2020.1.3225  
D8, 60-70



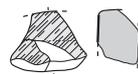
Bragny 1989  
n°514  
BN/ER ST20 X



Bragny III  
n°2020.1.2987  
B2 bis, 40-50



Bragny III  
n°2020.1.2918  
A1, 90-100



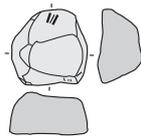
Bragny 1987  
n°43  
BA/IY Sect V \$



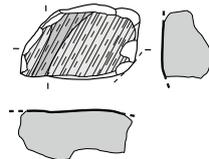
Bragny 1989  
n°135  
BN/CT \$



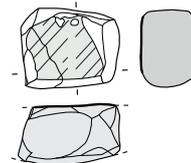
Bragny III  
n°2020.0.1.3063  
C8 40-50



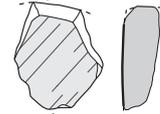
Bragny Cordey  
n°26  
Déblais est



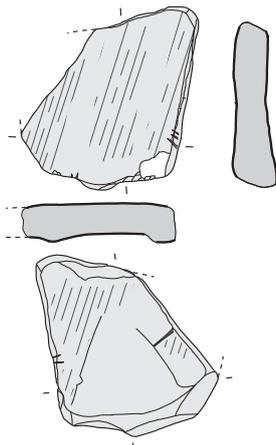
Bragny 2022  
n°321  
Sect 2 St 359 US 2



Bragny III  
n°2020.1.3220  
D9, 130-140



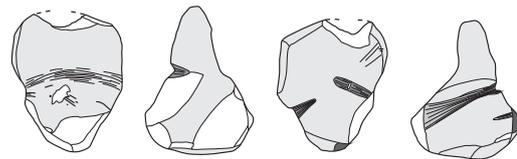
Bragny 2021  
n° 94  
Secteur 1 St 42



Bragny 2021  
n°27  
F13, US 1109



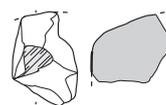
Bragny 2021  
n°200  
F18, US 1038



Bragny 2021  
n°115  
F39, US 1082



Bragny 2021  
n°128  
F29, US 1062



Bragny 2021  
n°129  
F83, US 1190



0 10 cm

BRAGNY-SUR-SAÔNE (71) « La Faux et Sous Moussière »

A. Guillot - J. -L. Flouest - E. Dubreucq

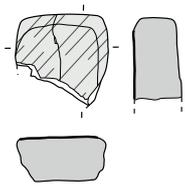
1972-2022

Planche polissoirs

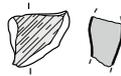
A. Fouillade 2022

Fig.76 planche 1 d'outils lithiques employés lors de la finition d'objets métalliques

Bragny Laurence  
n°23  
5



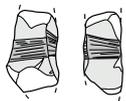
Bragny Laurence  
n°18  
Cordey déblais est



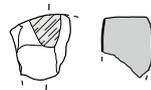
Bragny 2021  
n°26  
F7, US 1016



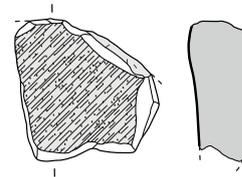
Bragny Laurence  
n°27  
DIA



Bragny Laurence  
n°33  
1



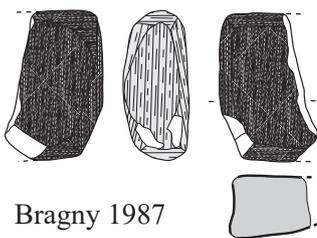
Bragny Laurence  
n°38  
pc 181b



0 10 cm

BRAGNY-SUR-SAÔNE (71) « La Faux et Sous Moussière »  
A. Guillot - J. -L. Flouest - E. Dubreucq  
1972-2022  
Planche 2 polissoirs

A. Fouillade 2022

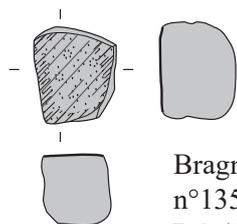


Bragny 1987  
n°105  
BA/HW ST41 S

0 10 cm

BRAGNY-SUR-SAÔNE (71) « La Faux et Sous Moussière »  
A. Guillot - J. -L. Flouest - E. Dubreucq  
1972-2022  
Planche abraseur

A. Fouillade 2022



Bragny 1988  
n°135  
BG / PT S

0 10 cm

BRAGNY-SUR-SAÔNE (71) « La Faux et Sous Moussière »  
A. Guillot - J. -L. Flouest - E. Dubreucq  
1972-2022  
Planche aiguiseur

L. Jaccottet 2018

### 2.3.5.2.3 EMPLOI DES OUTILS DE MOUTURE LORS D'ACTIVITÉS MÉTALLURGIQUES

Par ailleurs, comme soulevée l'année dernière, la question du emploi des outils de mouture au cours d'activités métallurgiques s'est posée. Cette problématique repose sur certains indices observés sur le mobilier de mouture, comme la forte fragmentation du mobilier, la présence d'oxydes de fer, de scories et de battitures et le emploi en percuteur et/ou potentiel support de frappe (**fig. 78**). Souvent, les traces de percussion et d'oxydes de fer sont proches voire se superposent.

Après discussions avec Marion Berranger ainsi qu'une réflexion poussée sur cette hypothèse, j'en suis arrivée à la conclusion que le matériel de mouture n'a pas été réemployé lors d'activités métallurgiques pour des raisons de technicité et praticité. La présence d'oxydes de fer et autres s'explique par une pollution taphonomique, lors d'un enfouissement simultané entre déchets de forge et déchets d'outils de mouture. Bien que le emploi des outils de mouture soit attesté, leur seconde utilisation n'a pu être identifiée.

### **2.3.5.3. AUTRES ACTIVITÉS**

À travers une dizaine d'outils, deux activités semblent être présentes à Bragny, la première la production céramique, la seconde, le travail du cuir.

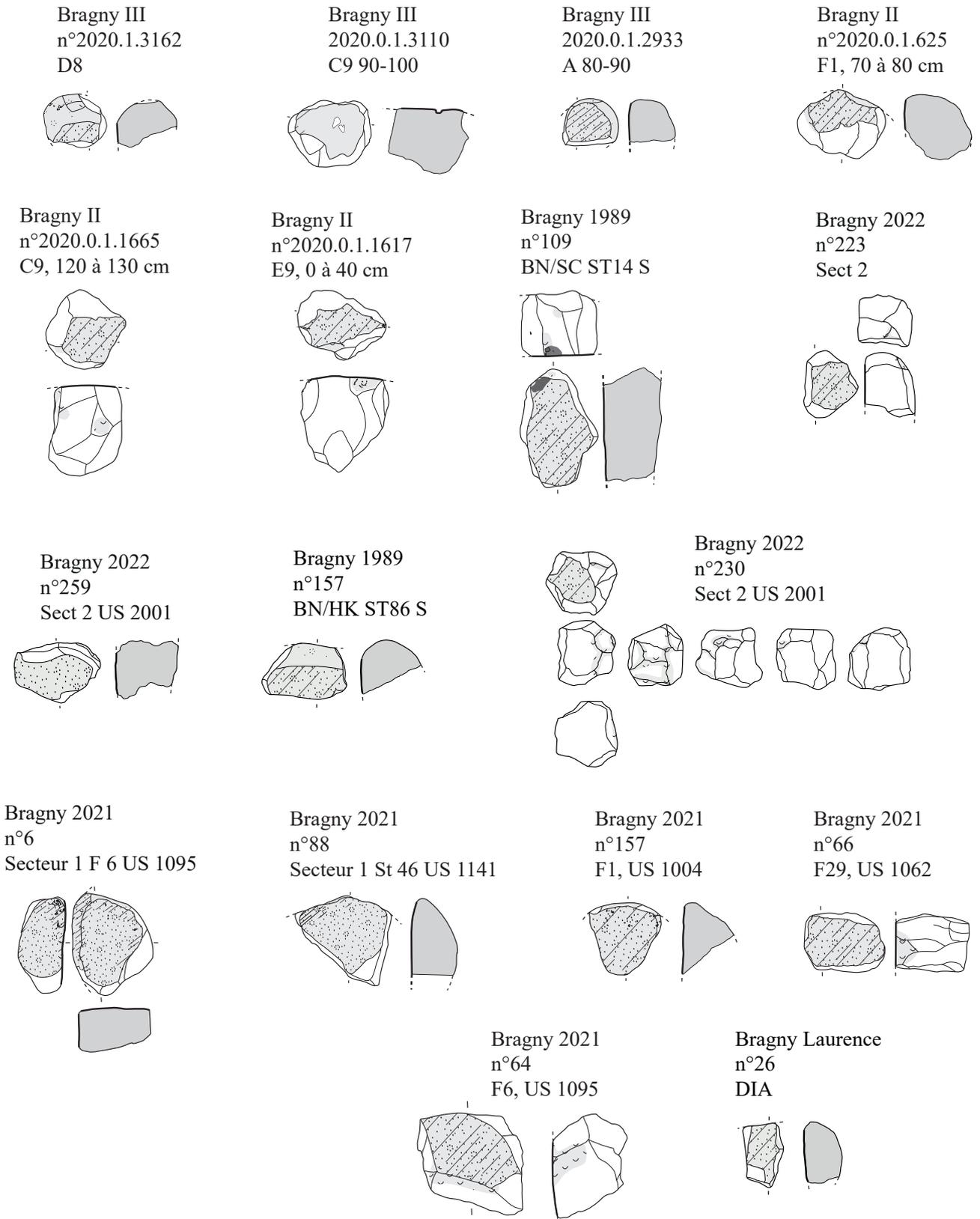
#### 2.3.5.3.1 PRODUCTION CÉRAMIQUE

Cinq outils sont identifiés en lissoir. Bien que ce terme soit vague, il fait référence à un outil de potier (Donnart, 2015 ; 325-326). En l'occurrence, ces lissoirs sont des brunissoirs, outil servant en finition, afin de polir les surfaces des céramiques (Donnart, 2015 ; 332). Ces brunissoirs fonctionnent par petits mouvements

afin d'aplanir les reliefs restant à la surface des poteries et d'enfoncer les grains du dégraissant dépassant des parois. Il peut aussi permettre de rendre plus brillante une surface. Appliquée sur argile presque sèche avant cuisson (Donnart, 2015 ; 332 ; Pétrequin et Pétrequin, 2015 ; 346-349 ; Hamon, 2006 ; 33). Ces potentiels lissoirs (**fig. 79**) seraient, aujourd'hui, les seuls indices de production céramique à Bragny-sur-Saône.

Ces outils sont identifiables par une et parfois deux zones circonscrites de poli voir de lustré (rendant brillant la zone). Ils sont souvent issus de galets, c'est le cas de deux d'entre eux à Bragny, dont les faces planes offrent une surface qui ne nécessite pas d'être travaillée ou façonnée. L'un des brunissoirs est issu d'une hache polie de petit format.

Les matières employées pour ces outils de Bragny sont variées. Deux sont des galets en grès quartzitique moyen et fin, issu de la bordure du Morvan, 1 en roche métamorphique siliceuse rouge et deux brunissoirs sont réemployés d'outils néolithiques, des haches polies. L'un est en jadéite à grenats provenant du Mont Viso, à plus de 430 km de Bragny ; le second en néphrite, provenant aussi des Alpes. Les deux brunissoirs en galet n'ont pas été façonnés, seule la surface active présente des traces d'usure. Celui en roche métamorphique est trop fracturé pour observer ses faces. Enfin, les deux outils issus de haches ont été polis sur l'entièreté de leurs surfaces lors du façonnage des haches, et l'une de leur face a servi à lisser, dont l'un sur une face fracturée (n°28). Les lissoirs sont connus depuis le Néolithique, comme à Clairvaux (Néolithique moyen B – 3900-3650 av. notre ère) où 22 exemplaires ont été inventoriés, et sont employés jusqu'à l'Âge du Fer (Pétrequin et Pétrequin, 2015 ; 346).



0 10 cm

BRAGNY-SUR-SAÔNE (71) « La Faux et Sous Moussière »  
A. Guillot - J. -L. Flouest - E. Dubreucq  
1972-2022  
Planche percuteurs d'après outils de mouture

A. Fouillade 2022

Fig.78 planche des fragments d'outils de mouture remployés en percuteur

### 2.3.5.3.2 TRAVAIL DU CUIR

Deux pièces ont été interprétées en palisson (**fig. 79**). Cet outil sert lors de l'étape du palissonnage. C'est une étape d'assouplissement effectuée sur peau sèche après tannage afin de briser les fibres de la peau pour favoriser la pénétration des agents tannants. Elle permet aussi de régulariser la surface des peaux, en abrasant et supprimant toute trace antérieure du passage des grattoirs. elle peut s'effectuer à l'aide d'une lame, mais aussi d'outils mobiles en roches abrasives (Donnart, 2015, p. 340-341).

Le palisson est caractérisé par une roche grenue et abrasive (pour ceux en pierre), à Bragny, un galet de grès quartzitique moyen brun et un grès fin micacé, présents sur la bordure du Morvan. Les deux sont fragmentés, les bords ne sont pas conservés, excepté pour l'un dont ses bords sont bruts et les arêtes émoussées. Seul l'un des deux possède un dos, qui est brut. Il est donc impossible de déterminer leur typologie première. Ces palissons s'identifient par leur surface active, une zone plane et limitée (Hamon, 2006 ; 33).

### 2.3.5.3.3 PERCUTEURS ET BOUCHARDES

Pour finir, 20 percuteurs et 3 bouchardes sont identifiés dans le corpus (**fig. 80**). En revanche, l'usage des percuteurs n'est pas discerné. Bien que certains présentent des oxydes de fer, leur emploi en métallurgie est peu probable, tout comme cela a été démontré pour le emploi en percuteur de certains fragments d'outils de mouture. Il est question de pollution taphonomique. Aucun autre stigmate permet de discerner leur usage. La plupart de leurs faces sont fracturées. Cela signifie que les percuteurs ont été employés d'après des fragments de roches non locales qui ont dû être acheminées pour un usage bien spécifique. La percussion serait alors un potentiel emploi, bien

que celui-ci ne soit pas visible.

La présence de bouchardes à Bragny, quant à elles, suggère qu'elles aient servi au bouchardage des flancs et dos des outils de mouture, afin d'en régulariser la surface pour rendre la pièce plus maniable, ou à l'entretien des outils de mouture (Donnart, 2015 ; 125-534).

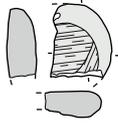
Ces outils sont principalement en grès feldspathique et leucogranite bien que certains soient aussi en grès siliceux et quartzitique. Ce sont les mêmes roches que pour le matériel de mouture, et au vu de leur faciès, ce sont les mêmes provenances. Ce sont des roches dures, adaptées à la percussion. Il est possible que ces percuteurs soient issus d'outils de mouture bien que rien ne puisse l'affirmer.

Les bouchardes en revanche, sont en quartzite et en grès quartzitique fin. Ces matériaux, durs et résistants, sont adéquats pour des outils qui supportent un martelage répété. Les quartzite et grès quartzitique sont très fréquemment utilisés (Donnart, 2015 ; 196).

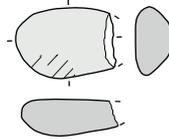
De même que les percuteurs en emploi, leur(s) usage(s) devaient être variés. Ils ont pu notamment servir à l'entretien des outils de mouture de manière occasionnelle, comme re-régulariser les flancs par exemple, par une série de coups menant au détachement d'enlèvements.

À l'inverse des percuteurs, très probablement employés de multiples manières et par de nombreuses personnes, les lissoirs et le palisson témoigneraient d'activités artisanales bien spécifiques dont la production et le travail sont réservés à des travailleurs spécialisés ayant acquis un certain savoir-faire.

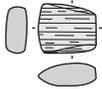
Bragny 2022  
n°323  
Sect 2 US 2005 carré 8 niveau 1



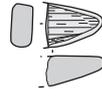
Bragny 2022  
n°322  
Sect 2 US 2005 carré 8 niveau 1



Bragny 2021  
n°29  
F31, US 1108



Bragny 2021  
n°28  
F17, US 1036



0 10 cm

BRAGNY-SUR-SAÔNE (71) « La Faux et Sous Moussière »

A. Guillot - J. -L. Flouest - E. Dubreucq

1972-2022

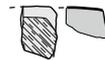
Planche lissoirs

A. Fouillade 2022

Bragny 2021  
n°215  
F29, US 1062



Bragny Laurence  
n°19  
Cordey déblais est



0 10 cm

BRAGNY-SUR-SAÔNE (71) « La Faux et Sous Moussière »

A. Guillot - J. -L. Flouest - E. Dubreucq

1972-2022

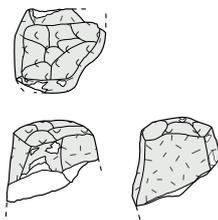
Planche palissons

A. Fouillade 2022

Bragny III  
n°2020.0.1.3136  
C10 90-100



Bragny 1989  
n°636  
BN/RH 1020 ST2 S



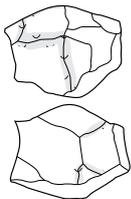
Bragny Cordey  
n°27  
Déblais est



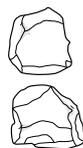
BRAGNY-SUR-SAÔNE (71) « Sous Moussière »  
A. Guillot et J. -L. Flouest  
Planche bouchardes

A. Fouillade 2022

Bragny 2022  
n°220  
Sect 2



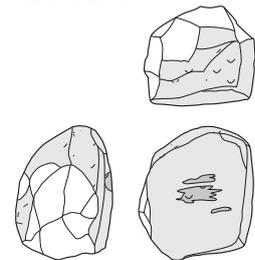
Bragny 2022  
n°228  
Sect 3 St 400 US 5



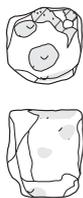
Bragny 2022  
n°225  
Sect 2



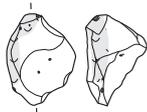
Bragny 1988  
n°255  
BG/MF S



Bragny 1989  
n°562  
BN/FD ST2 S



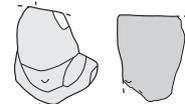
Bragny III  
n°2020.1.3106  
C9, 80-90



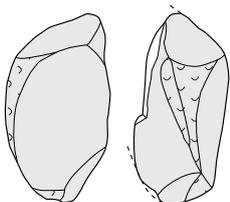
Bragny III  
n°2020.0.1.3221  
B1 160-170



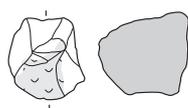
Bragny III  
n°2020.1.2941  
A10, 40-50



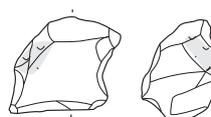
Bragny Laurence  
n°24  
5



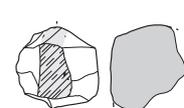
Bragny 2021  
OI 56  
F3, US 1006



Bragny 2021  
n°46  
F17, US 1036



Bragny 2021  
n°142  
F2, US 1005



BRAGNY-SUR-SAÔNE (71) « La Faux et Sous Moussière »  
A. Guillot - J. -L. Flouest - E. Dubreucq  
1972-2022  
Planche percuteurs

A. Fouillade 2022

Fig.80 planche des percuteurs et bouchardes

## Conclusion

Ce panel de pièces lithiques constitue un véritable kit d'outils permettant un emploi destiné à de multiples activités. L'ensemble de ces outils, très communs sur les sites depuis au moins le Néolithique (exceptés ceux dédiés à la métallurgie qui apparaissent plus tardivement), devaient être pour la plupart, utilisés de tous, sauf spécialisation de l'activité, comme la métallurgie.

L'outillage est principalement spécialisé puisque chaque outil est dédié à un usage particulier, excepté les pièces réemployées dont l'usage peut changer, notamment les outils de mouture réemployés en percuteur.

L'outillage de Bragny-sur-Saône atteste d'activités diverses dans l'agglomération, comme la production alimentaire à travers le traitement des céréales, le possible entretien des outils de mouture avec les bouchardes et les percuteurs, le travail des métaux ou encore le potentiel façonnage de céramiques et le travail du cuir, bien que celles-ci ne soient pas encore attestées. Les nombreux outils de mouture répertoriés renforcent l'importance de l'aspect vivrier au quotidien, une économie dominée par les céréales, dont la mouture en est le principal aboutissement et le seul outil attestant de sa transformation.

Ces multiples activités, étudiées à travers le mobilier lithique, témoignent du travail présent sur le site. Cette recherche permet de reconstituer une partie du quotidien des habitants de l'agglomération et de comprendre au mieux leur vie.

## Bibliographie

BONNAMOUR L. (2021) – Le travail du métal à la fin de l'âge du Bronze dans la vallée de la Saône, notamment en Chalonnais, p. 37-49.

DONNART K. (2015) – Le macro-outillage dans l'Ouest de la France : pratiques économiques et techniques des premières sociétés agro-pastorales, Rennes 1, Rennes, 659 p.

DUBREUCQ E., THIVET M. (2020) –PCR La confluence Saône-Doubs à l'âge du Fer (VIe S. av. J.-C. au Ier siècle de notre ère) Projet Collectif de Recherche triennal 2020-2022

FEUGERE M., GUILLOT A. (1986) – Fouilles de Bragny, 1. Les petits objets dans leur contexte du hallstatt final, *Revue Archéologique de l'Est*, 37, p. 159-221.

FLOUEST J.-L. (1992) – Bragny sur Saône (Saône et Loire) les structures domestiques de l'habitat du Vème s av JC, in XVème colloque AFEAF Pontarlier et Yverdon-les-Bains, 9-12 mai 1991, *Cahiers d'archéologie romande*, p.153-162.

HAMON C. (2006) – Broyage et abrasion au Néolithique ancien, caractérisation technique et fonctionnelle des outillages en grès du Bassin parisien, doctorat, Paris 1 Panthéon Sorbonne, Paris, 377 p.

HAMON C., AMBERT P., LAROCHE M., GUENDON J.-L., ROVIRA S., BOUQUET L. (2009) – Les outils à cupules, marqueurs de la métallurgie du district de Cabrières-Péret (Hérault) au Chalcolithique, *Gallia Préhistoire*, 51, p. 179-212.

HAMON C., BLANCHET S. (2015) – Le macro-outillage lithique sur les sites de l'âge du Bronze armoricain. Quelques hypothèses fonctionnelles pour aborder la notion d'artisanat, in *Actes de la journée de la Société*

préhistorique française de Nantes, 8 octobre 2011, Dijon p.63-82.

HAMON C., BRISOTTO V., MILLEVILLE A., MONCHABLON C., AUBRY L., COUSSERAN-NERE S., JACCOTTEY L., DONNART K., FRONTEAU G., GISCLON J.-L. (2017) – Evolution des meules va-et-vient du Néolithique à l'âge du Fer en France : exploitation de la base de données du PCR Meule, in *Revue Archéologique de l'Est*, Dijon p.285-300.

HOLTMAYER-WILD V. (2014) – Preliminary report on a quern and millstone production site from the Iron Age and the Medieval Period at Mount Ruderbüsch, Western Eifel Region, Germany, *AmS-Skrifter*, 24, p. 159-163.

JACCOTTEY L. (2015) – Les carrières de meules de Bibracte et d'Autun, in *Actes de la Journée régionale de l'Archéologie*, 24 mai 2014, Bibracte, 2015, 368 p.

JACCOTTEY L. (2023a) – Les outils de mouture entre Vosges et Morvan du Néolithique au Moyen Âge, volume 2, Thèse de doctorat, Franche-Comté, Besançon, 610 p.

JACCOTTEY L. (2023b) – Les outils de mouture entre Vosges et Morvan du Néolithique au Moyen Âge, volume 3, Thèse de doctorat, Franche-Comté, Besançon, 562 p.

JACCOTTEY L., DEFFRESSIGNE S., GALLAND-CRETY S., JODRY F. (2017) – Localisation des outils de mouture dans les sites ruraux protohistoriques du Centre Est de la France, in *Actes du 39ème colloque international de l'AFEAF*, Nancy 2015, Bordeaux, Ausonius Mémoires 47 p.51-76.

JACCOTTEY L., MILLEVILLE A. (2010) – Aux origines de la meule : premiers exemples de carrières de moulins de type « va-et-vient », Massif de la Serre, Jura, in

7e Rencontres méridionales de Préhistoire en 2006, Lyon, *Documents d'Archéologie en Rhône-Alpes et Auvergne*, p.109-123.

JODRY F. (2011) – Lexique, in *Actes des 11e Rencontres Archéologiques de l'Archéosite gaulois*, Bordeaux, Aquitania p.19-34.

MANGARTZ F. (2008) – Römischer Basaltlava-Abbau zwischen Eifel und Rhein, *Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, Vulkanpark-Forschungen, Untersuchungen zur Landschafts- und Kulturgeschichte*, Production de meules dans l'Eifel oriental, 75.

MANGIN M. (2004) – Le fer, Errances, Paris (*Archéologiques*), 239 p.

MAUNE S., MONTEIX N., POUX M. (2013) – Cuisines et boulangeries en Gaule romaine, *Gallia*, Paris, CNRS éditions (*Gallia Archéologie de la France antique* 70.1), 1-8 p.

MONCHABLON C., FRONTEAU G. (2021) – Programme Collectif de Recherche, rapport annuel 2021 DRAC - SRA Régions Hauts-de-France : Evolution typologique et technique des meules du Néolithique à l'époque médiévale, Paris, Groupe Meule

NICOLAS C., ROUSSEAU L., DONNART K. (2015) – La pierre à l'aube de la métallurgie, de la sphère domestique au monde funéraire : l'exemple du quart nord-ouest de la France, in *Journée d'étude APRAB Musée d'Archéologie Nationale*, Saint-Germain-en-Laye 28 février 2014, Dijon, APRAB p.103-137.

PETREQUIN P., PETREQUIN A.-M. (2015) – Techniques céramiques : dégraissants, outillages montage, cuisson et styles, in *Clairvaux et le « Néolithique Moyen Bourguignon »*, Toulouse (*Les Collections de la MSHE Ledoux Dynamiques territoriales* 7), p.333-458.

PIETERS M. (2013) – Les outils comme traceurs des activités de transformation des métaux ? supports de frappe, abrasifs et brunissoirs, outils d'aiguisage et outils de broyage, Université de Bourgogne UFR Lettres Sciences humaines UMR ARTeHIS, 177 p.

PIETERS M. (2017) – Outillage lithique et métallurgie de transformation en Gaule des âges du Fer à l'époque romaine, in Actes du 39ème colloque international de l'AFEAF, Nancy 2015, Bordeaux, Ausonius Éditions, p.335-357.

RAMPONI C., BARTHELEMY D., VIDEAU G., JACQUET P., CAMBOU D., CANTIN N., CONNET N., JACOTTEY L., ROTILLON S. (2006) –Sennecé-lès-Mâcon (71) ZAC extension nord - En Putet, rapport de fouilles, Dijon, Inrap GES

SERNEELS V., FEUGERE M. (1998) –Recherches sur l'économie du fer en Méditerranée nord-occidentale, Montagnac, Monique Mergoïl (Monographies Instrumentum 4)

2.3.6. ETUDE DE LA CÉRAMIQUE GAULOISE DÉCOUVERTE EN 2022 SUR LE SECTEUR 4 À VERDUN-SUR-LE-DOUBS « EN SEMARD ». (E. ESTUR)

**Préambule**

Le mobilier céramique mis au jour lors de la fouille 2022 (secteur 4) au lieu-dit « En Semard » devait initialement être étudié dans le cadre d'un diplôme de Master de l'université de Franche-Comté, débuté par Charlotte Dromard en septembre 2022. Malheureusement ce travail de recherche universitaire a été abandonné en début d'année 2023, laissant inachevée l'étude de cette collection.

L'intégralité du mobilier de ce secteur a donc été intégralement repris par E. Estur durant l'automne 2023, à l'occasion de la post-fouille de la campagne de fouille 2023 réalisée dans les locaux du centre de recherche de Bibracte.

Le corpus céramique découvert en 2022 sur le secteur 4, se compose de 4397 restes pour un NMI de 590 individus. L'ensemble du mobilier a été identifié, étudié et inventorié (cf. **tableau d'inventaire analytique de la céramique – annexe 1**). Les éléments de forme les plus pertinents typologiquement ont été dessinés

Les jetons découverts lors de la campagne 2022 ont été également inventoriés et dessinés. Leur étude sera présentée ultérieurement, à l'occasion d'une synthèse cumulant ceux découverts lors de l'ensemble des campagnes du PCR et intégrant également ceux en amphores.

2.3.6.1. MÉTHODOLOGIE

2.3.6.1.1 CATÉGORIES TECHNIQUES

Le mobilier céramique a été identifié et classifié selon les techniques de montage, la couleur des pâtes, la nature des revêtements et leur provenance géographique supposée. Les catégories techniques ainsi définies se sont vues attribuées un code grandement inspiré de celui en usage à Bibracte (Barrier et Luginbühl 2021). Ces catégories sont présentées sur un dendrogramme (**fig. 81**) et sont décrites plus précisément ci-après.

**La céramique non-tournée :**

- PCGROS : céramique non-tournée grossière à pâte claire. Cette catégorie présente pâtes de couleur de surface orange, rouge ou encore jaune-beige avec parfois plusieurs teintes sur le même vase ce qui témoigne de cuissons en atmosphère non-maîtrisée. Les pâtes présentent des inclusions abondantes souvent siliceuses avec notamment des quartz de taille plus ou moins grande et des paillettes de micas et plus rarement des inclusions calcaires.

- PCGROSCN : céramique non-tournée grossière à pâte claire à couverture noire. Ses caractéristiques sont similaires à celle de la céramique non-tournée grossière à pâte claire, si ce n'est que la surface externe supérieure et parfois la surface interne du vase est enduite d'une résine ou de poix noire.

- PSGROS : céramique non-tournée grossière à pâte sombre. Cette catégorie présente pâtes de couleur de surface brune, grise-brune ou noire avec parfois plusieurs teintes (parfois plus claires) sur le même vase ce qui témoigne de cuissons en atmosphère non-maîtrisée. Les pâtes présentent des inclusions abondantes souvent siliceuses avec notamment des quartz de taille plus ou moins grande et des paillettes de micas.

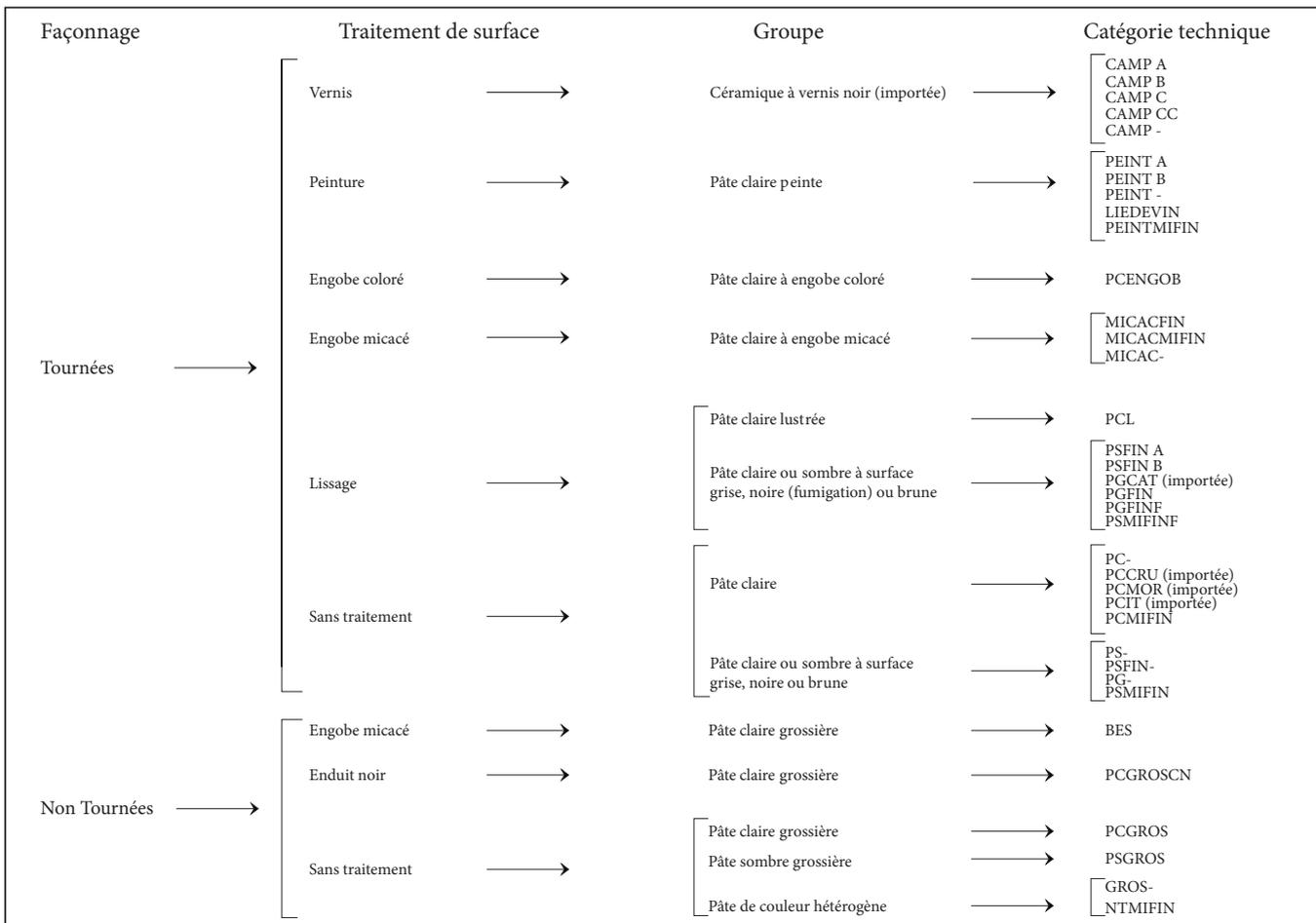


Fig.81 Dendrogramme des catégories techniques.

- NTMIFIN : céramique non-tournée semi-fine. Cette catégorie présente des couleurs de surface orange à brune le plus souvent. Les pâtes présentent des inclusions fréquentes de quartz et de micas et souvent de taille moindre que dans les catégories non-tournées grossières.

- BES : céramique non-tournée grossière de « type Besançon ». Cette catégorie présente des surfaces souvent beiges, mais parfois noire ou grise foncées et d'aspect granuleux au toucher. Les inclusions visibles dans la pâte sont de gros feldspath et des paillettes de micas. Un des aspects caractéristiques de cette catégorie technique est l'application d'un engobe micacé sur le col et le bord de la plupart des vases de cette catégorie technique. L'autre aspect majeur de cette catégorie technique est la reprise au tour des bords des vase de « type Besançon » permettant également un décor

régulier de moulures horizontales sur les bords et la standardisation du répertoire de cette catégorie technique autour de quelques types (Barral et al. 2013).

### **La céramique tournée semi-fine :**

- MICACMIFIN : céramique tournée semi-fine à engobe micacée. Cette catégorie technique présente des teintes de surface beige à brune. Sa partie supérieure présente un engobe de micas doré assez similaire à celui des « type Besançon ». Les inclusions présente dans les pâtes sont majoritairement de nature siliceuse.

- PCIMFIN : céramique tournée semi-fine à pâte claire. Cette catégorie présente des teintes de surface orange ou beige avec des inclusions siliceuses fréquentes et parfois des inclusions de calcaire.

- PSMIFIN : céramique tournée semi-fine à pâte sombre. Cette catégorie présente des teintes de surface noire, brune ou grise avec des inclusions siliceuses fréquentes dans la pâte.

- PSMIFINE : céramique tournée semi-fine à pâte sombre fumigée. Cette catégorie est assez similaire à la céramique tournée semi-fine à pâte sombre mais présente des traces de fumigation réalisée en phase de post-cuisson sur sa surface.

***La céramique tournée fine à pâte claire peinte ou non :***

- MICACFIN : céramique tournée fine à pâte claire et à engobe micacé. Cette catégorie technique présente des teintes orange à beige. La surface externe est revêtue d'un engobe de micas dorés plus ou moins couvrant. Les inclusions présente dans la pâte sont le plus souvent de nature siliceuse.

- PC : céramique tournée fine à pâte claire. Cette catégorie présente des teintes variées en surface : orange, jaune, beige ou encore blanc crème. Les inclusions dans les pâtes de cette catégorie technique sont en général peu visibles même si l'on peut distinguer quelques petits grains de quartz ou des paillettes de micas.

- PEINT A : céramique tournée fine à pâte claire décorée d'aplat de peinture. Cette catégorie est très semblable à la céramique tournée fine à pâte claire (PC-), à ceux-ci près que les vases de cette catégorie techniques sont décorés d'aplat de peinture rouge et/ou blanc.

- PEINT B : céramique tournée fine à pâte claire décorée de peinture brune. Cette catégorie est très semblable à la céramique tournée fine à pâte claire décorée d'aplat de peinture (PEINT A). Les aplats de peinture sont réhaussés d'un décor brun sépia représentant

souvent des motifs géométriques.

Note : il est même d'ailleurs possible que les tessons de PC- aient perdu leur peinture suite à des conditions taphonomiques particulières, de même les vases tournés fin à pâte claire peint ne sont que partiellement recouvert d'aplats de peinture. Par ailleurs on note aussi que les fonds sont sur représentés dans la catégorie PC-, il est donc possible qu'une bonne partie des fonds attribués à cette catégorie soient en réalité des fonds de vases peints.

- PCL : céramique tournée fine à pâte claire lustrée, très similaire à la céramique tournée fine claire ou non (PC- et PEINT A ou B). Elle s'en distingue par son lissage poussé en surface et l'absence de peinture.

***La céramique tournée fine sombre :***

- PSFINA : céramique tournée fine à pâte rouge fumigée. . Cette catégorie technique présente des pâtes rouges à cœur mais fumigées donc noires ou grises foncées en surface. Les inclusions dans les pâtes de cette catégorie technique sont en général peu visibles même si l'on peut distinguer quelques petits grains de quartz ou des paillettes de micas.

- PSFIN B : céramique tournée fine à pâte brune. Cette catégorie technique possède des surfaces brunes. Les inclusions dans les pâtes de cette catégorie technique sont en général peu visibles même si l'on peut distinguer quelques petits grains de quartz ou des paillettes de micas.

- PGFIN : céramique tournée fine à pâte grise. Cette catégorie technique présente des pâtes grises assez homogène en surface. Les inclusions dans les pâtes de cette catégorie technique sont en général peu visibles même si l'on peut distinguer quelques petits grains de quartz ou des paillettes de micas. Il est possible qu'il s'agisse de céramique fumigée ayant perdu

leur fumigation à cause de condition taphonomiques particulières.

- PGFINF : céramique tournée fine à pâte grise fumigée. Cette catégorie technique présente des pâtes grises assez homogène ou bien des pâtes « sandwich » à cœur noir et franges grises-brunes ou beige-brunes et fumigées donc noires ou grises foncées en surface. Les inclusions dans les pâtes de cette catégorie technique sont en général peu visibles même si l'on peut distinguer quelques petits grains de quartz ou des paillettes de micas.

#### **La céramique importée :**

- PCCRU : cruches méditerranéennes à pâte claire. Probablement importés de la basse vallée du Rhône, de Narbonnaise ou de l'ouest du pourtour méditerranéen ces cruches présentent des pâtes orange, blanche ou bien encore beige claire, plus ou moins calcaires.

- PCMOR : mortier méditerranéen à pâte claire. Probablement importés de la basse vallée du Rhône, de Narbonnaise ou de l'ouest du pourtour méditerranéen ces mortier présentent des pâtes blanches ou blanc beige plus ou moins calcaires.

- CAMPA : céramique italique à vernis noir campanienne A. Vaisselle à vernis noir à pâte rouge ou rouge rosés produits en Campanie.

- CAMP B : céramique italique à vernis noir campanienne B. Vaisselle à vernis noir à pâte jaune beige produits dans le Latium ou à pâte jaune pour les productions B-oides produites ailleurs en Italie ou sur l'ouest du pourtour méditerranéen.

#### **2.3.6.1.2 CLASSEMENT TYPOLOGIQUE**

#### **Les types de céramique commune non-tournée (CNT) (fig. 82) :**

- CNT-ECU 1 : variante 1a : écuelle à profil tronconique ou légèrement arrondi fond plat et bord rentrant

variante 1b : idem mais avec bord à bourrelet interne.

variante 1c : idem avec cannelures horizontales sous le bord et sur le sommet du bord.

variante 1d : idem avec rangée de deux ou trois cannelures horizontales sous le bord.

variante 1e : idem avec bord oblique mouluré.

Catégories techniques : PCGROS, PSGROS, NTMI-FIN, BES (variante CNT-ECU 1e).

- CNT-ECU 2 : écuelle à profil évasé tronconique avec parfois une cannelure horizontale sous le bord.

Catégorie technique : PSGROS.

- CNT-ECU 3 : écuelle à profil sinueux à panse arrondie et bord infléchi, avec parfois des cannelures horizontales sur l'épaule.

Catégories techniques : PCGROS, PSGROS, NTMI-FIN.

- CNT-COUV 1 : couvercle à profil tronconique et bord arrondi.

Catégorie technique : PSGROS.

- CNT-GOB 1 : gobelet à profil ovoïde, col droit et lèvre en bourrelet.

Catégorie technique : PSGROS.

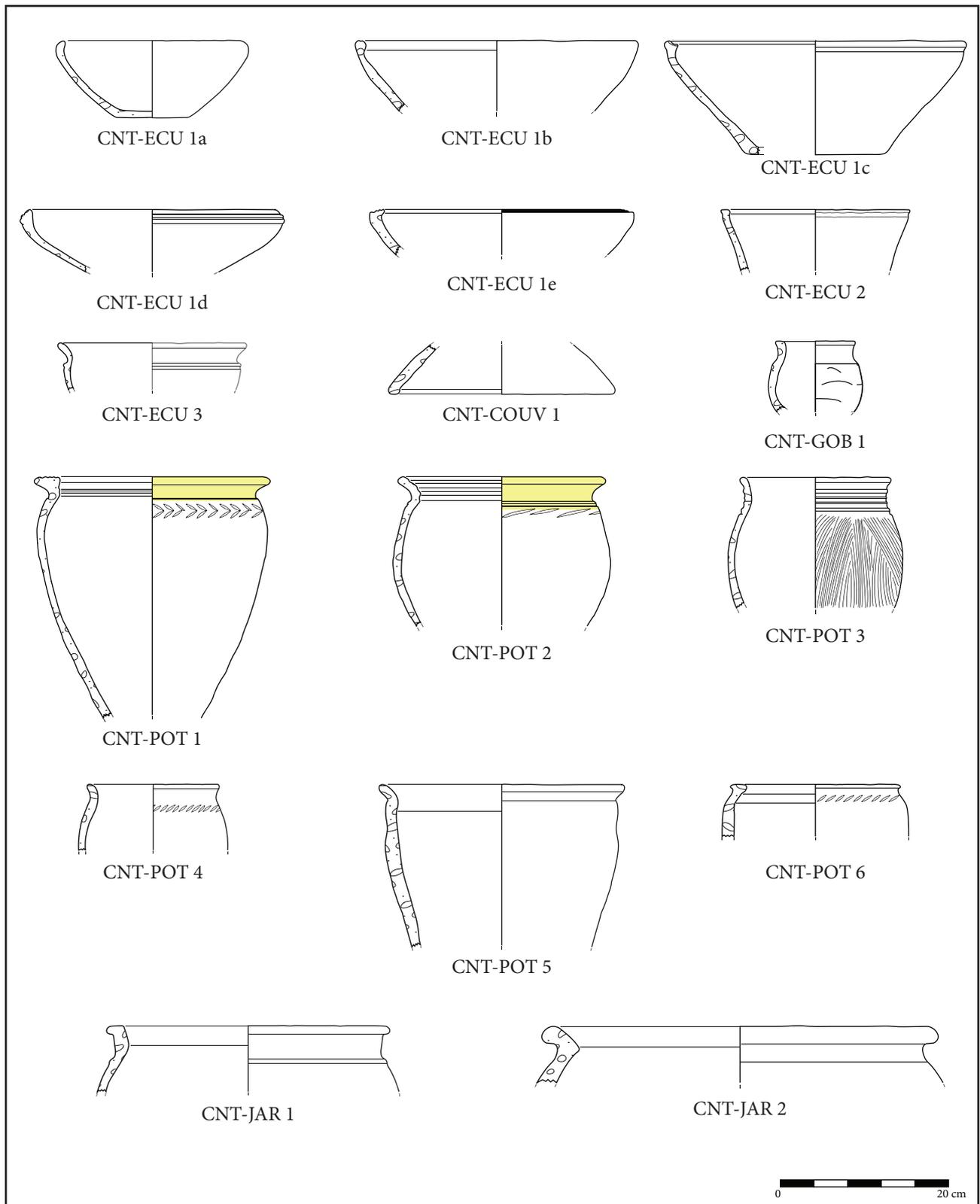


Fig.82 Typologie de la céramique non-tournées.

- CNT-POT 1 : pot ovoïde à panse arrondie et à bord triangulaire aplati mouluré.

Catégories techniques : BES, PCGROSCN (rare), PSGROS (rare).

- CNT-POT 2 : pot ovoïde à panse arrondie et à bord infléchi mouluré.

Catégories techniques : BES, PSGROS, PCGROS (rare), PCGROSCN (rare), NTMIFIN (rare).

- CNT-POT 3 : pot ovoïde à panse arrondie à col mouluré et lèvre infléchie.

Catégories techniques : PCGROS, PSGROS, NTMIFIN.

- CNT-POT 4 : pot ovoïde à panse arrondie et lèvre infléchie.

Catégories techniques : PCGROS, PCGROSCN (rare), PSGROS, NTMIFIN (rare).

- CNT-POT 5 : pot à panse tronconique évasée à lèvre infléchie.

Catégorie technique : PSGROS.

- CNT-POT 6 : pot cylindrique à bord aplati à lèvre en bourrelet.

Catégorie technique : PSGROS.

- CNT-JAR 1 : jarre à panse probablement arrondie, col droit et lèvre aplatie en bourrelet.

Catégorie technique : PSGROS.

- CNT-JAR 2 : jarre à panse probablement arrondie, col concave et lèvre infléchie en bourrelet.

Catégories techniques : PCGROS, PSGROS.

***Les types de céramique commune mi-fine tournée (fig. 83) :***

- TMF-POT 1 : pot ovoïde à col concave et à lèvre infléchie

Catégorie technique : PCMIFIN.

- TMF-POT 2 : pot ovoïde à col droit et à lèvre infléchie.

Catégorie technique : MIFINF.

- TMF-TON 1 : tonnelet à profil cylindrique et bord rentrant à lèvre en bourrelet.

Catégorie technique : PCMIFIN.

- TMF-TON 1 : tonnelet à profil curviligne et bord à lèvre en bourrelet.

Catégorie technique : PCMIFIN.

- TMF-FAIS 1 : faisselle à panse arrondie et bord rentrant, fond plat troué.

Catégorie technique : PCMIFIN.

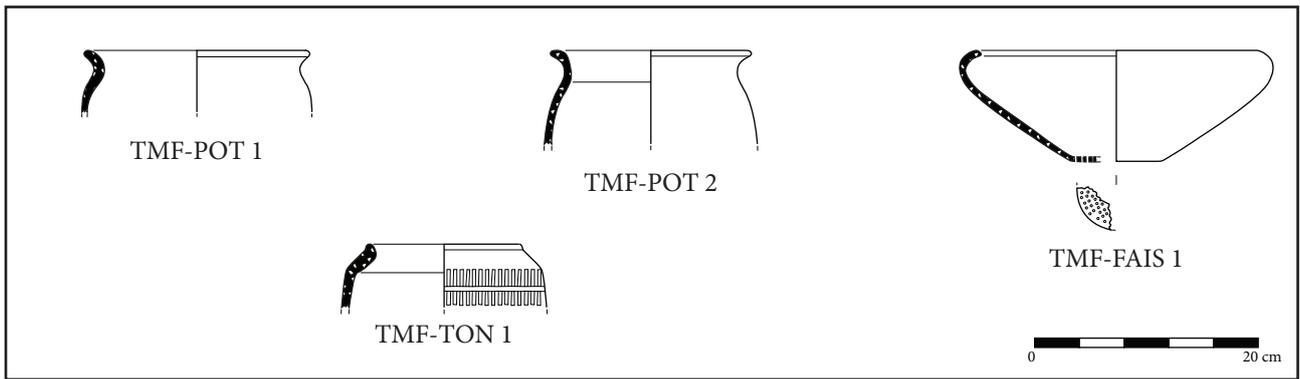


Fig.83 Typologie de la céramique tournée semi-fine.

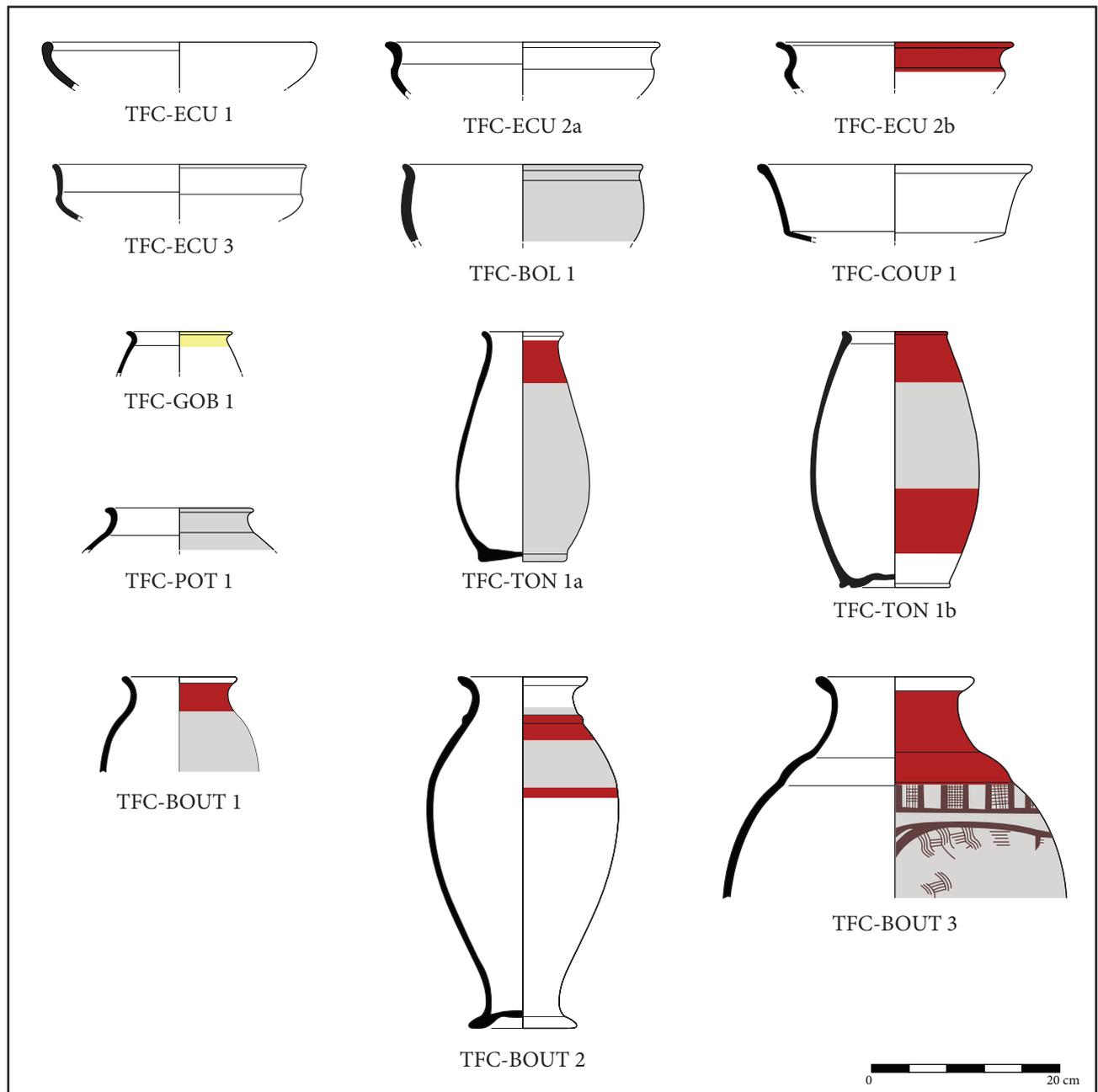


Fig.84 Typologie de la céramique tournée fine claire

**Les types de céramique fine tournée claire peinte ou non (TFC) (fig. 84) :**

- TFC-ECU 1 : écuelle à panse arrondie et bord rentrant à lèvre en bourrelet. Il s'agit potentiellement de tessons de TFS-ECU 1.

Catégories techniques : PC-.

- TFC-ECU 2 : variante 2a : écuelle à profil sinueux épaulement haut et lèvre infléchie.

variante 2b : idem mais avec lèvre infléchie à cannelure interne.

Catégories techniques : PC-, PEINT A.

- TFC-ECU 3 : écuelle à profil sinueux à épaulement médian col droit et lèvre en bourrelet.

Catégorie technique : PC-.

- TFC-BOL 1 : bol à panse arrondie et lèvre infléchie.

Catégories techniques : PEINT A, MICACFIN.

- TFC-COU 1 : coupe à profil segmenté, carène basse et lèvre infléchie en bourrelet, Il pourrait s'agir d'une forme dérivée en Lamb. 17 ou 18, mais cela est peu probable en raison du diamètre de l'exemplaire présenté et du fait que les types de coupes Lamb. 17 et 18 ne semblent avoir été importés en Gaule interne qu'à partir du 1er siècle av. J.-C. au sein du répertoire des céramiques à vernis noir du cercle de la Campagnie C (Dicocer 1993, p. 400-401). Il est possible qu'il s'agisse en fin compte d'une écuelle ou d'une coupe de tradition gauloise à profil caréné-cintré, des vases similaires ayant été observés régionalement dans les assemblages livrés par les niveaux gaulois de Besançon (Barrier 2012, p.152, fig. 90).

Catégorie technique : PCL.

- TFC-GOB 1 : gobelet ou petit pot ovoïde à panse arrondie à lèvre infléchie, des exemplaires similaires sont connus en vallée de Saône à partir de La Tène D1 (Barral 1994, pl. 132 n°3).

Catégorie technique : MICACFIN.

- TFC-POT 1 : pot ovoïde à panse arrondie, col droit et lèvre infléchie en bourrelet.

Catégorie technique : PEINT A.

- TFC-TON 1 : variante 1a : tonnelet à profil ovoïde et panse arrondie, fond légèrement ombiliqué, lèvre infléchie.

variante 1b : idem mais à lèvre en bourrelet.

Catégories techniques : PC-, PEINT A, PEINT B (rare).

- TFC-BOU 1 : bouteille à profil fuselé et panse arrondie, col développé et lèvre arrondie infléchie.

Catégories techniques : PC-, PEINT A, PEINT B (rare).

- TFC-BOU 2 : bouteille à profil fuselé et panse arrondie, col développé et lèvre biseauté/facettée infléchie et baguette à la liaison col/panse.

Catégories techniques : PC-, PEINT A.

- TFC-BOU 3 : bouteille à profil fuselé et panse arrondie, col développé et lèvre arrondie parfois épaissie, moulure à la liaison col/panse.

Catégories techniques : PC-, PEINT A, PEINT B.

**Les types de céramique fine tournée sombre (TFS) (fig. 85) :**

- TFS-ECU 1 : - variante 1a : écuelle à profil arrondi à fond plat et à bord rentrant

- variante 1b : écuelle à profil arrondi à fond plat et à bord relevé (imitation ou dérivée de Lamb. 5 et/ou Lamb. 27b).

- variante 1c : écuelle à profil arrondi à fond plat et à bord relevé décoré de cannelures horizontales.

Catégories techniques : NPR, PSFIN b (rare), PG-FIN et PGFINF.

- TFS-ECU 2 : - variante 2a : écuelle à profil sinueux, à épaulement haut et à bord très infléchi.

- variante 2b : écuelle à profil sinueux, à épaulement haut et à bord infléchi en bourrelet avec parfois un décor de baguette sur le col.

- variante 2c : écuelle à profil sinueux, à épaulement haut et à bord infléchi décoré d'une cannelure.

Catégories techniques : PGFIN et PGFINF.

- TFS-ECU 3 : écuelle à profil sinueux à épaulement médian et à lèvre infléchie, décor de baguette sur le col.

Catégorie technique : PGFINF.

- TFS-BOL 1 : bol à profil hémisphérique et à bord arrondi infléchi ou en bourrelet.

Catégories techniques : PGFIN et PGFINF.

- TFS-BOL 2 : bol à probablement à profil cylindro-conique et à bord arrondi en bourrelet, décor de

baguettes et de cannelures horizontales sur la panse.

Catégorie technique : PGFINF.

- TFS-ASS 1 : - variante 1a : assiette à panse tronconique, fond annulaire et à lèvre en marli (imitation ou dérivé de Lamb. 36).

- variante 1b : assiette à panse tronconique, fond annulaire et à lèvre en marli mouluré (imitation ou dérivé de Lamb. 6).

Catégories techniques : NPR (rare), PGFIN et PG-FINF.

- TFS-FAIS 1 : faisselle au profil proche de l'écuelle à profil sinueux (TFS-ECU 2), fond annulaire perforé.

Catégorie technique : PGFINF.

- TFS-COU 1 : - variante 1a : coupe à profil tronconique, à bord arrondi et décorée de décors géométriques lissés ou incisés (imitation ou dérivé de Lamb. 31/33).

- variante 1b : coupe à profil tronconique, à bord arrondi et sans décor (imitation ou dérivé de Lamb. 31/33).

- variante 1c : coupe à profil tronconique, à bord arrondi et à cannelure horizontale sous le bord (imitation ou dérivé de Lamb. 31/33).

Catégories techniques : NPR (rare), PGFIN et PG-FINF.

- TFS-COUP 2 : coupe à profil arrondi, à bord arrondi à lèvre en bourrelet (probable imitation ou dérivé de Lamb. 31/33 ou de Lamb. 27a).

Catégorie technique : PGFINF.

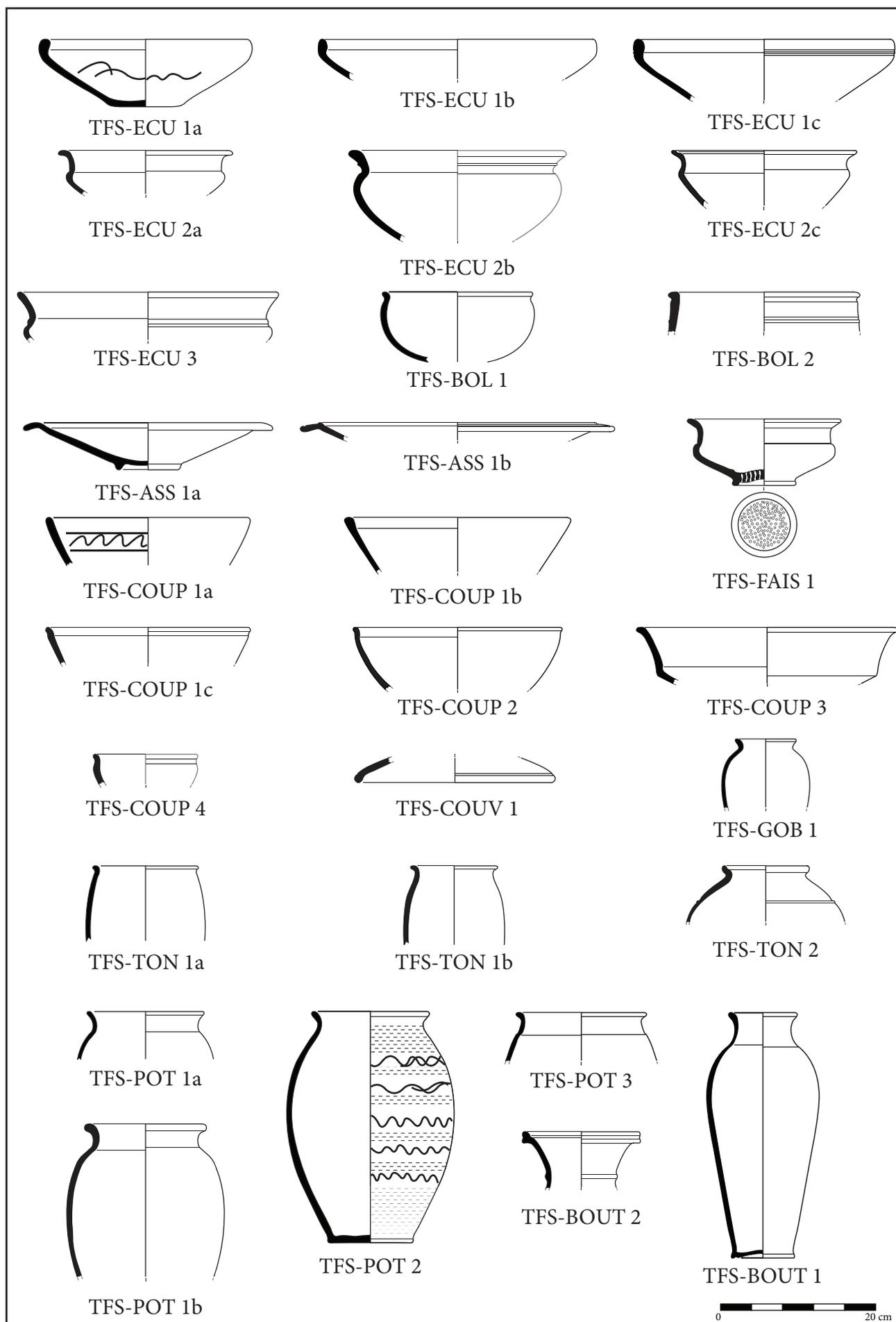


Fig.85 Typologie de la céramique tournée fine sombre.

- TFS-COUP 3 : coupe à profil segmenté à deux segments tronconiques, carène anguleuse basse et bord à lèvre arrondie infléchi. Il pourrait s'agir d'une forme dérivée en Lamb. 17 ou 18, mais cela est peu probable en raison du diamètre de la forme présentée et du fait que les types de coupes Lamb. 17 et 18 ne semblent avoir été importés en Gaule interne qu'à partir du 1<sup>er</sup> siècle av. J.-C. au sein du répertoire des céramiques à vernis noir du cercle de la Campanienne C (Dicocer 1993, p. 400-401). Il est possible qu'il s'agisse en fin compte d'une écuelle ou d'une coupe de tradition gauloise à profil caréné-cintré, des vases similaires ayant été observés régionalement dans les assemblages livrés par les niveaux gaulois de Besançon (Barrier 2012, p.152, fig. 90).

Catégories techniques : PGFIN.

- TFS-COUP 4 : coupe à profil sinueux, carène anguleuse haute et bord à lèvre arrondie en bourrelet, proche du type 19 ou 22a de la typologie de la vallée de la Saône (Barral 1994, pl. 131-132).

- TFS-COUP 1 : couvercle à profil évasé tronconique et à bord arrondi.

Catégorie technique : PGFIN

- TFS-GOB 1 : gobelet à profil ovoïde, panse arrondie, col court et lèvre arrondie infléchi.

Catégories techniques : NPR, PGFIN et PGFIN.

- TFS-TON 1 : - variante 1a : tonnelet à panse arrondie, sans col et à lèvre arrondie en bourrelet.

- variante 1b : tonnelet à panse arrondie, sans col et à lèvre arrondie en infléchi.

Catégories techniques : PSFIN B (rare), NPR, PGFIN (rare) et PGFIN.

- TFS-TON 2 : tonnelet à profil probablement ovoïde, panse arrondie et bord à lèvre arrondie infléchi en bourrelet ornée d'une cannelure interne, baguette sur le sommet de la panse.

Catégorie technique : PGFIN.

- TFS-POT 1 : - variante 1a : pot à profil arrondi ovoïde, panse arrondie, col marqué et à lèvre arrondie.

- variante 1a : pot à profil arrondi ovoïde, panse arrondie, col marqué et à lèvre arrondie en bourrelet.

Catégories techniques : PSFIN B, PGFIN et PGFIN.

- TFS-POT 2 : pot à profil ovoïde, à panse arrondie, à col court et à lèvre arrondie souvent épaissie.

Catégories techniques : PSFIN B (rare), PGFIN et PGFIN.

- TFS-POT 3 : pot à profil ovoïde, panse arrondie, col absent, ressaut en haut de panse et lèvre arrondie infléchi.

Catégorie technique : PGFIN.

- TFS-BOU 1 : bouteille à profil fuselée, panse arrondie, col haut et lèvre arrondie infléchi.

Catégories techniques : NPR et PGFIN.

- TFS-BOU 2 : bouteille de profil indéterminé, col haut décoré d'une baguette, bord infléchi à lèvre cannelée sur ses faces interne et externe, assez proche du type 1621 de la typologie du village gaulois de Roanne (Vaginay Guichard 1994) et du type 9 en céramique peinte de la vallée de la Saône (Barral 1994, pl. 134)

Catégories techniques : NPR et PGFIN.

**La céramique importée (fig. 86) :**

Pour la céramique importée depuis le monde méditerranéen on se refera notamment aux typologies établies par N. Lamboglia ou J.-P. Morel pour la céramique à vernis noir et par M. Py et M. Bats pour les céramiques communes claires du site de Lattes (Dicocer 1993).

La céramique commune claire méditerranéenne :

- CL-REC 2b : cruche à embouchure large, col cylindrique, attache de l'anse sur le col, bord en bourrelet ou en amande.

Catégorie technique : PCCRU.

- COM-IT 8 ou CL-MASS 633a : mortier à lèvres en marli bombé et panse tronconique, l'exemplaire retrouvé lors de la campagne 2021 est probablement originaire de la basse vallée du Rhône.

Catégorie technique : PCMOR.

La céramique italique à vernis noir :

- Lamboglia 1 : Coupe basse à sillons externes incisés sous la lèvre ; bord rectiligne, lèvre aplatie ; fond annulaire, évasé ; pied à section triangulaire.

Catégorie technique : CAMP B.

- Lamboglia 5 : assiette plus ou moins profond à profil évasé tronconique et à bord évasé ou vertical (CAMP A) ou assiette à profil plat ou légèrement évasé, bord rectiligne non caréné à lèvre arrondie saillante (CAMP B).

Catégories techniques : CAMP A et CAMP B.

- Lamboglia 5/Z : assiette tronconique évasée peu

profonde à bord arrondi évasé formant un angle obtus plus ou moins marqué avec la panse.

Catégorie technique : CAMP A.

- Lamboglia 27A : coupe à panse arrondie.

Catégorie technique : CAMP A.

- Lamboglia 27 B : coupe à panse tronconique évasée à bord évasé ou vertical.

Catégorie technique : CAMP A.

- Lamboglia 31/33 : coupe à panse tronconique plus ou moins évasé bord arrondi ou biseauté vers l'intérieur situé directement dans le prolongement de la panse.

Catégorie technique : CAMP A

- Lamboglia 36 : assiette à panse tronconique plus ou moins profond, bord en marli infléchi.

Catégorie technique : CAMP A

- Lamboglia 113 : coupelle ou petite coupe à profil arrondi et à bord biseauté vers l'extérieur.

Catégorie technique : CAMP A

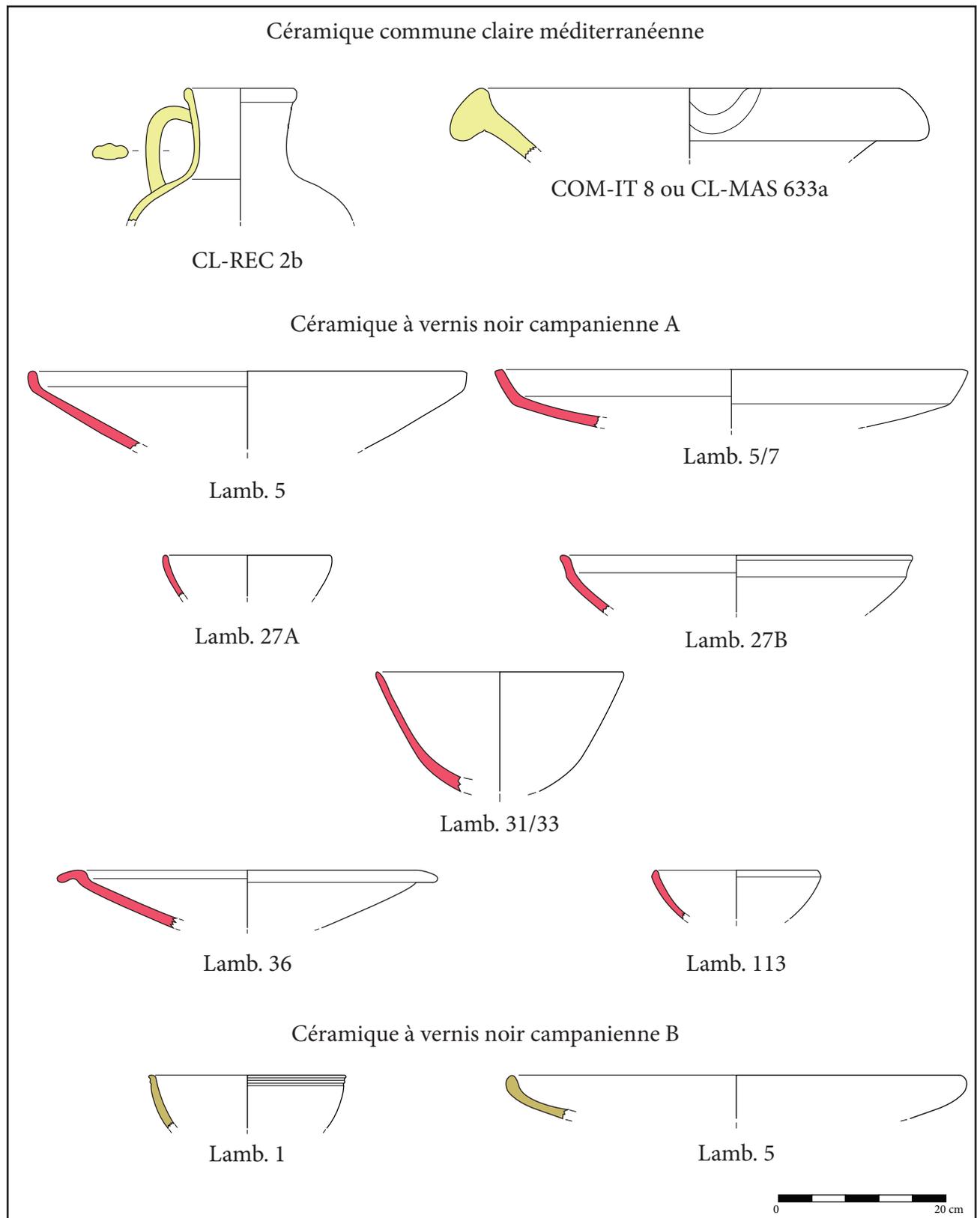


Fig.86 Typologie des céramiques importées.

2.3.6.1.3 COMPTAGES

2.3.6.1.4 NORMES DE DESSINS

Les comptages ont été effectués en suivant le protocole du Mont-Beuvray (**Protocole Beuvray 1998**). Le NMI par UF a été déterminé selon les éléments de formes les plus nombreux par catégorie technique.

Tous les dessins ont été représentés au 1/3 comme le veut les conventions généralement en vigueur en céramologie. Afin de ne pas alourdir inutilement les descriptions dans le texte, un certain nombre d'informations ont été représentées sur les planches de dessins. Les traitements de surface, les peintures, les engobes et les décors ont ainsi été représentés (**fig. 87**).

**Légende :**

	Brossage ou peignage		Engobe blanc
	Raclage		Engobe rouge
	Lustrage ou polissage		Engobe/peinture rouge «lie de vin»
	Décors incisés/imprimés		peinture brun sépia
	Décors lissés		Enduit noir (poix ou autre résine)
			Enduit de graphite
			Engobe micacé

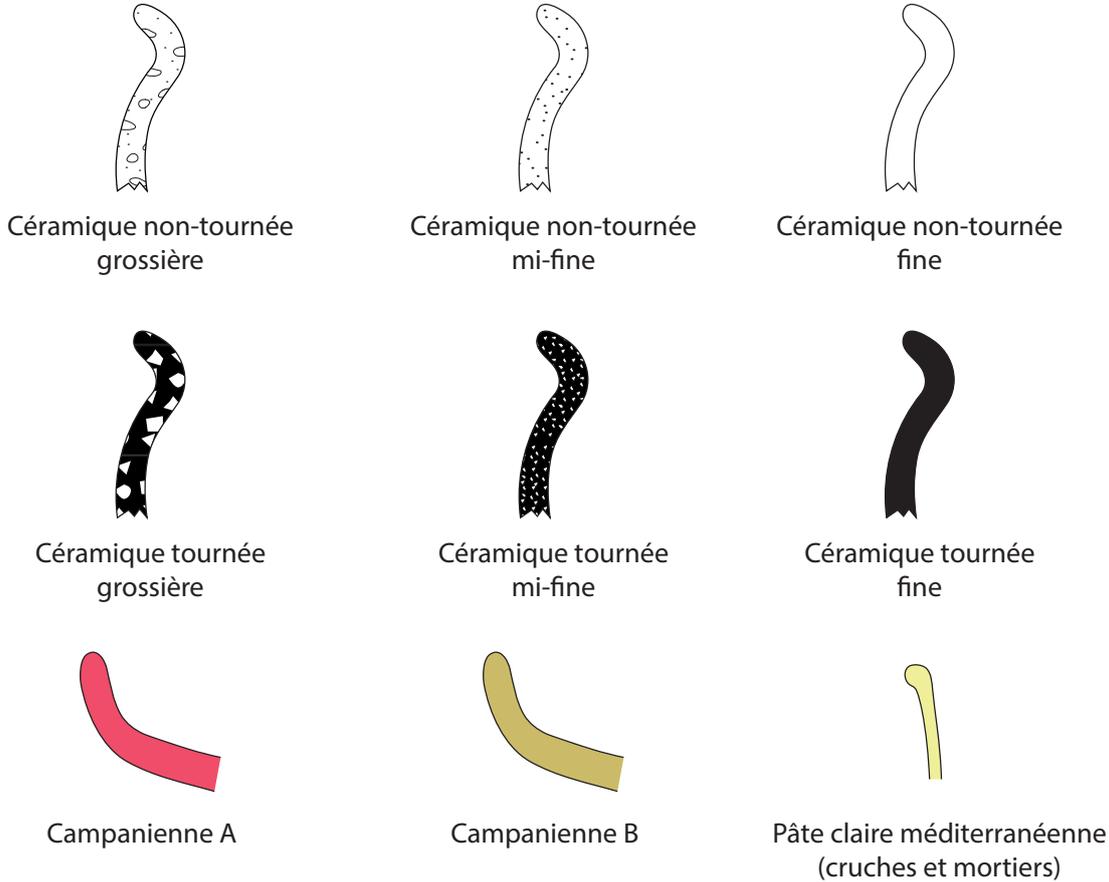


Fig.87 Normes des dessins.

**2.3.6.1.5 DÉFINITION DE PHASES CHRONOLOGIQUES**

A partir de l'étude du mobilier céramique issu des campagnes 2019 et 2021, un phasage de l'occupation du Petit-Chauvort a été proposé lors du rapport de synthèse du précédent programme triennal (Estur in Thivet et Dubreucq (dir.) 2022, p. 365-395).

Il tient compte des acquis des fouilles de Ph. Barral dans les années 90 (Barral et Videau 2012) et des fouilles d'A. Guillot dans les années 70 (Barral 1994, p. 73-82). Trois phases ont ainsi pu être proposées. La première phase céramique du site correspondrait sommairement au second quart du IIe s. av. J.-C. (entre -180 et -160, La Tène C2) et serait donc antérieure à la l'étape 1 de la chronologie régionale et correspondrait à une phase désignée comme Verdun 0 dans cette même chronologie (Barral et Videau 2012), il a donc été proposé de nommer cette phase, la phase 0. La

seconde phase est centrée sur le milieu et le troisième quart du IIe s. av. J.-C. (entre -160 et -130, fin La Tène C2 – La Tène D1a) et semble se recouper plus ou moins avec l'étape 1 de la chronologie régionale, celle-ci sera donc nommée la phase Verdun 1. Enfin la phase Verdun 2 du site de Verdun-sur-le-Doubs « Le Petit Chauvort » semble dater du dernier quart du IIe s. et du début du Ier s. av. J.-C. (entre -130 et -90, La Tène D1b) et correspondrait à l'étape 2 de la chronologie régionale.

D'autre assemblage de céramiques régionaux ont été mis à contribution pour l'établissement de ces phases notamment ceux de Bibracte (Barral et Videau 2012 ; Barrier et Lüginbühl 2021) et dans une moindre mesure ceux de Besançon (Barral et Videau 2012).

Le phasage proposé (**fig. 88**) se base donc sur la présence ou l'absence, ainsi que l'évolution, de certaines catégories techniques et de certains types.

Chronologie absolue	Phasage et chronologie	Céramique non-tournée	Céramique non-tournée «type Besançon»	Céramique tournée fine claire	Céramique tournée fine sombre	Céramique importée
-100	Verdun 2 La Tène D1b	- écuelles à bord rentrant - pots ovoïdes - pots ovoïdes imitant les «types Besançon»	- pots à bord infléchi ou à bord triangulaire décorés d'impressions ou d'incisions - écuelles tronconiques à bord aplati mouluré	- bouteilles à lèvres infléchies à bord biseauté ou non - bouteilles à liaison col/panse moulurée (rares) - tonnelets à panse arrondie - décors d'aplat et de bandes de couleur rouge et/ou blanche - décors géométriques bruns (rares) - gobelets et pots à engobe micacé	- écuelles à bord rentrant - bols hémisphériques - imitations de campaniennes Lamb. 5, 6, 31/33 et 36 - tonnelets à panse arrondie - gobelets ovoïdes - pots ovoïdes	- Campanienne A (dont Lamb.5/7) - Campanienne B (peu) - cruches à pâte claire - mortier à pâte claire
-130/-120		Verdun 1 fin La Tène C2 - La Tène D1a	- pots à bord infléchi ou à bord triangulaire décorés d'impressions ou d'incisions	- bouteilles à lèvres infléchies à bord biseauté ou non - bouteilles à liaison col/panse moulurée (rares) - tonnelets à panse arrondie - décors d'aplat et de bandes de couleur rouge et/ou blanche - décors géométriques bruns (rares)	- écuelles à bord rentrant - bols hémisphériques - imitations de campaniennes Lamb. 5, et 31/33 - tonnelets à panse arrondie - pots ovoïdes	- Campanienne A - cruches à pâte claire - mortier à pâte claire
-160/-150			Verdun 0 La Tène C2	- pots à bord infléchi ou à bord triangulaire décorés d'impressions ou d'incisions	- bouteilles à lèvres infléchies majoritaires - tonnelets à panse arrondie (rares) - décors d'aplat et de bandes de couleur rouge et/ou blanche	- écuelles à bord rentrant - pots ovoïdes
-180		- écuelles à bord rentrant parfois décorées avec des impressions digitées - pots rares				

Fig.88 Principaux marqueurs chronologiques livrés par la céramique par phase.

### 2.3.6.2. DESCRIPTION DU MOBILIER PAR TYPE DE STRUCTURES

#### 2.3.6.2.1 LES STRUCTURES LONGILIGNES [4014, 4016, 4056, 4076] (FIG. 89 À 95)

Ces structures sont assez singulières et ont été envisagées comme différents éléments d'un fossé d'enclos ou de possible tranchées de fondation d'un bâtiment. Le mobilier céramique est assez abondant dans les structures [4014], [4016] et [4076].

La céramique non-tournée est assez présente avec plusieurs écuelles à bord rentrant (CNT-ECU 1). Certaines d'entre elles (fig. 89, C-044044-6.7, fig. 91, C-044044-22.1, fig. 95, C-044044-17.3) présentent une large cannelure horizontale sous le bord (CNT-ECU 1c). On note aussi la présence de pots (CNT-POT 2, 3 et 4) dont un imite les pots « type Besançon » au sein de l'UF 4015 (fig.93, C-044044-7.2).

Les céramiques « type Besançon » sont bien présentes avec de pots à bord triangulaire (CNT-POT 1) ou à bord arrondi infléchi (CNT-POT 2). Tous sont décorés d'incisions ou d'impressions.

Concernant la céramique tournée fine claire peinte ou non on note essentiellement la présence de bouteilles à bord infléchi arrondi ou en bourrelet de type TFC-BOU 1 et de plusieurs tonnelets à panse arrondie de type TFC-TON 1.

La céramique tournée fine sombre est surtout représentée par des écuelles à bord arrondi rentrant de type TFS-ECU 1 et de tonnelets à panse arrondie de type TFS-TON 1. On note aussi la présence d'un petit pot de type TFS-POT 1a (fig. 90, C-044044-6.16).

Ces différents éléments permettent de proposer un rattachement chronologique de ces structures longilignes à la phase Verdun 1 (fin La Tène C2/D1a). Les

éléments découverts sont certes assez communs, mais la présence d'imitation de pots de « type Besançon » en céramique non-tournée commune n'est courante qu'à partir de la phase Verdun 1. De même, les écuelles non-tournées décorées de cannelures (CNT-ECU 1d) bien qu'attestée lors de la phase Verdun 0, sont plus courantes lors des phases ultérieures. On note aussi l'absence d'écuelles non-tournées décorées d'impressions digitées sur le bord caractéristiques de la phase Verdun 0. La présence récurrente de tonnelets arrondi tant en céramique tournée fine claire qu'en céramique tournée sombre, dans les comblements de ces tranchées permet également de proposer ces tranchées aient été comblées au cours de la phase Verdun 1. On note l'absence aussi de coupes, mais surtout d'assiettes, imitant les formes campaniennes, ce qui un marqueur de contextes antérieurs à La Tène D1b.

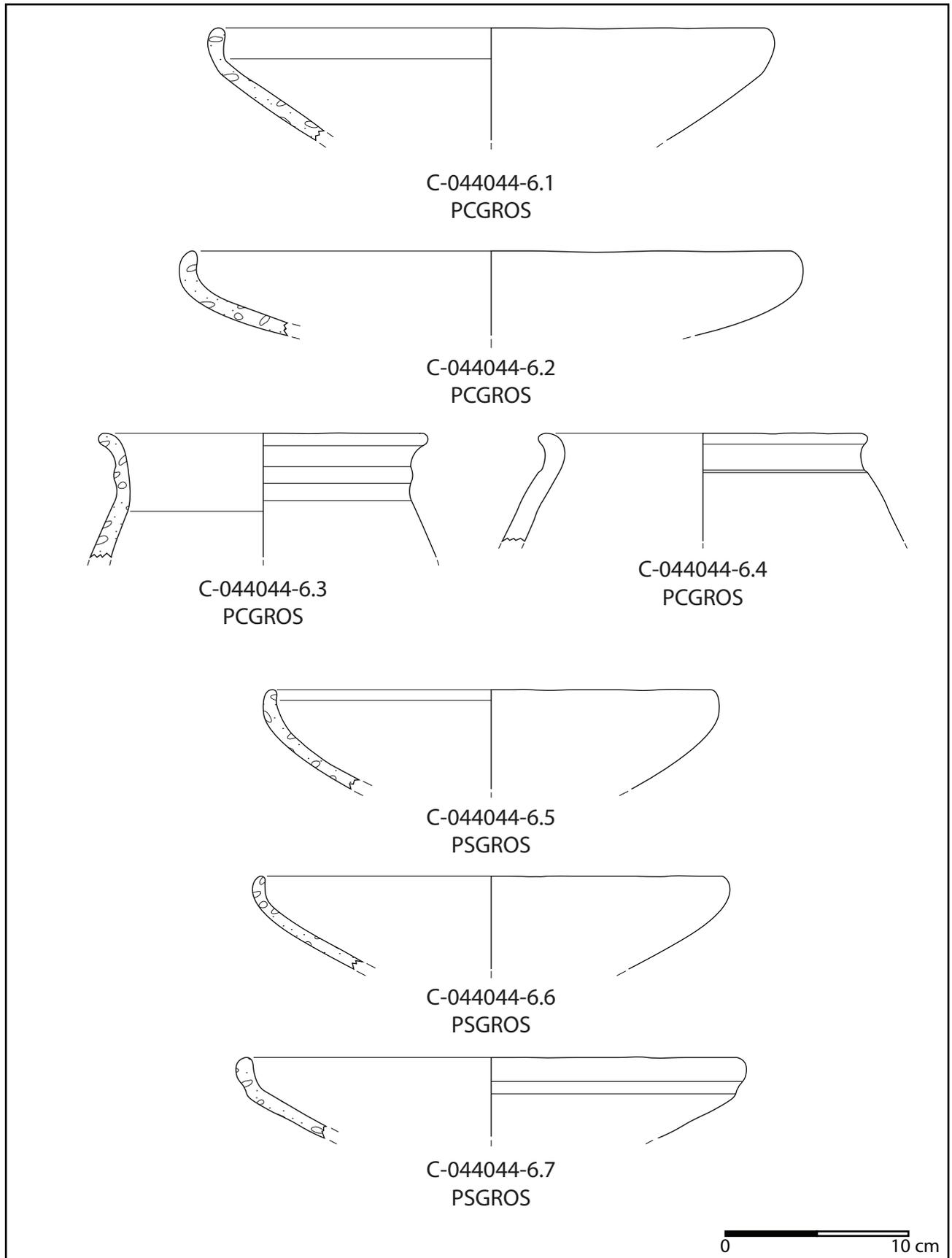


Fig.89 mobilier céramique de la tranchée [4014], UF 4013.

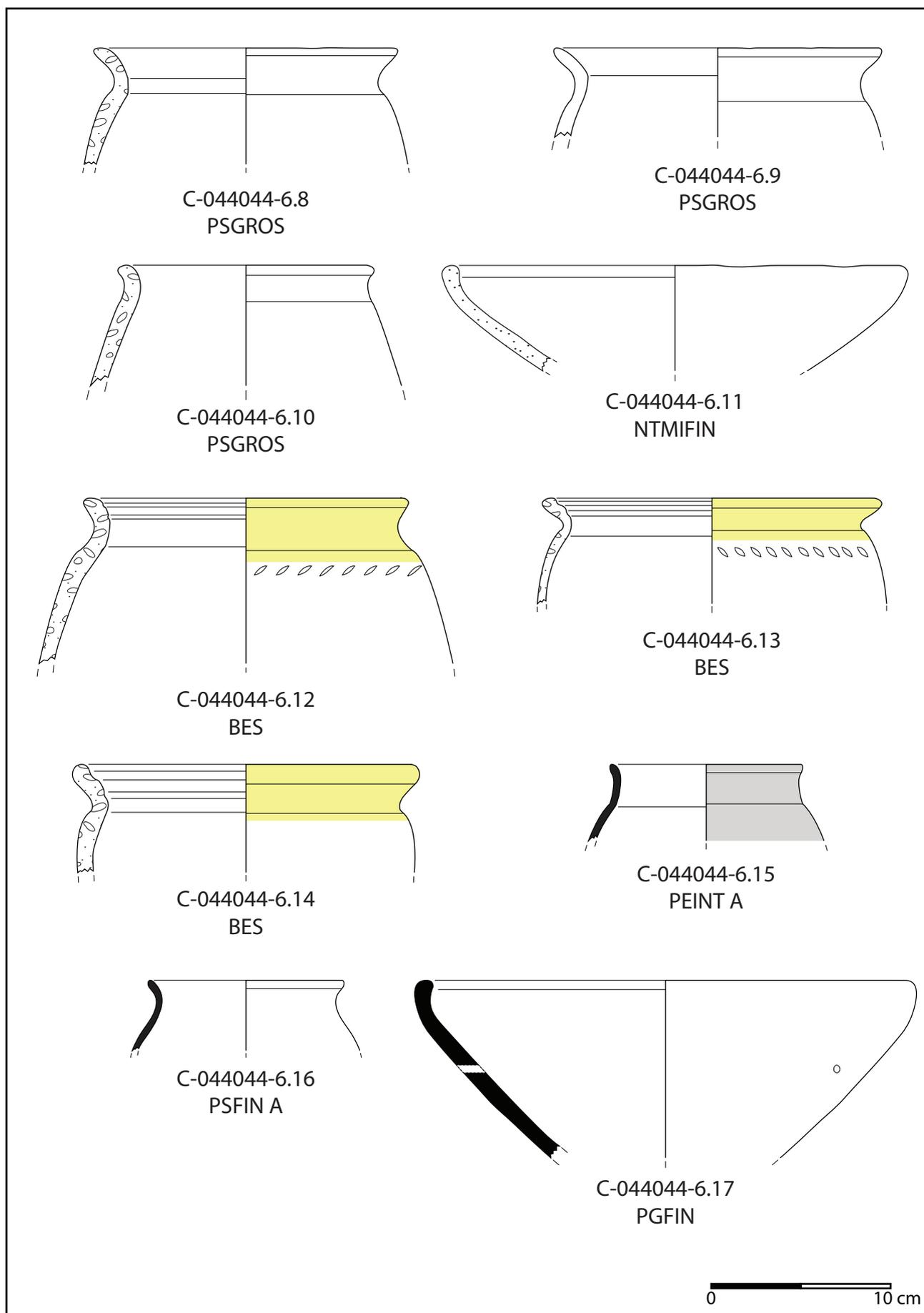


Fig.90 mobilier céramique de la tranchée [4014], UF 4013 (suite).

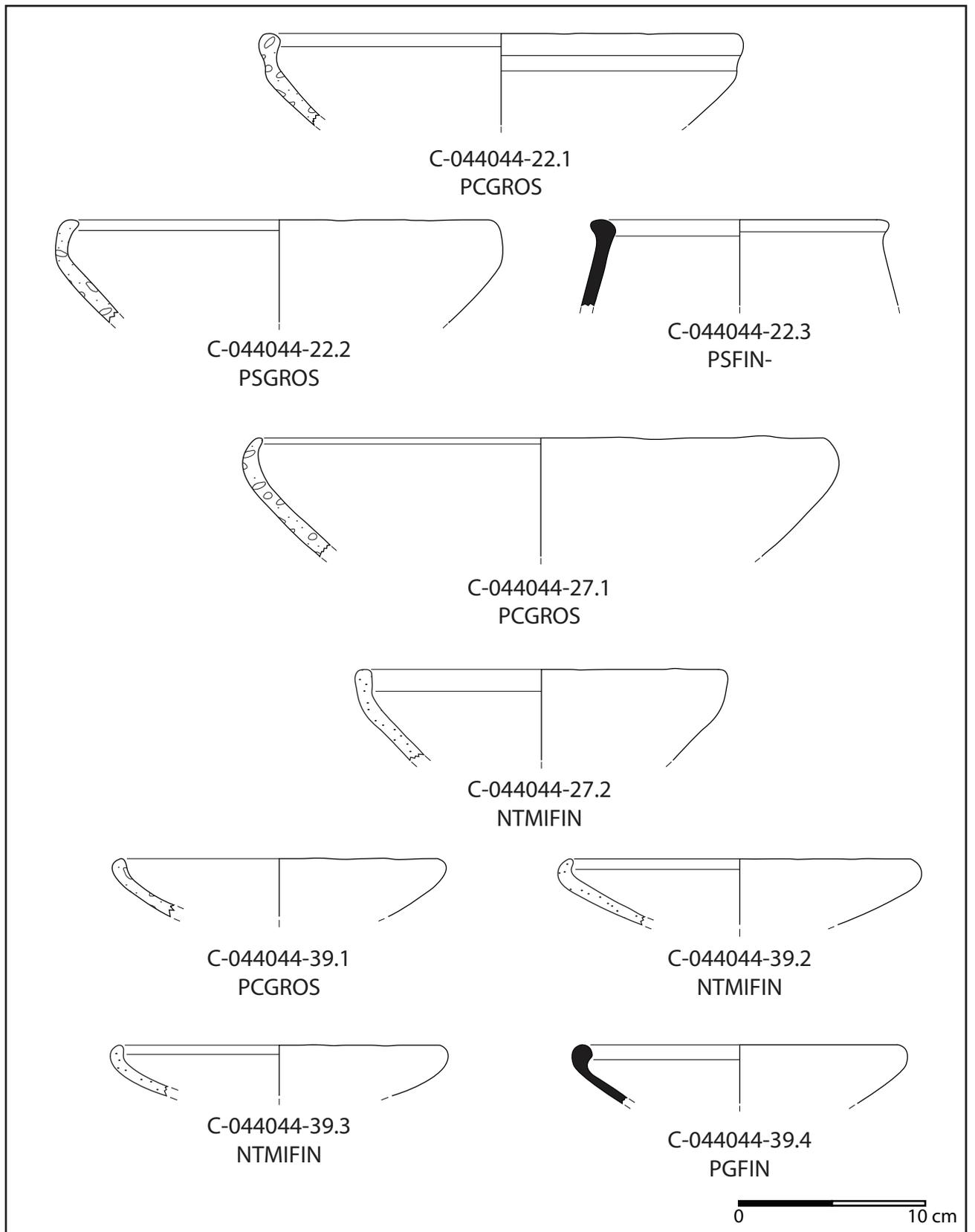


Fig.91 mobilier céramique de la tranchée [4014], UF 4040, 4046 et 4069.

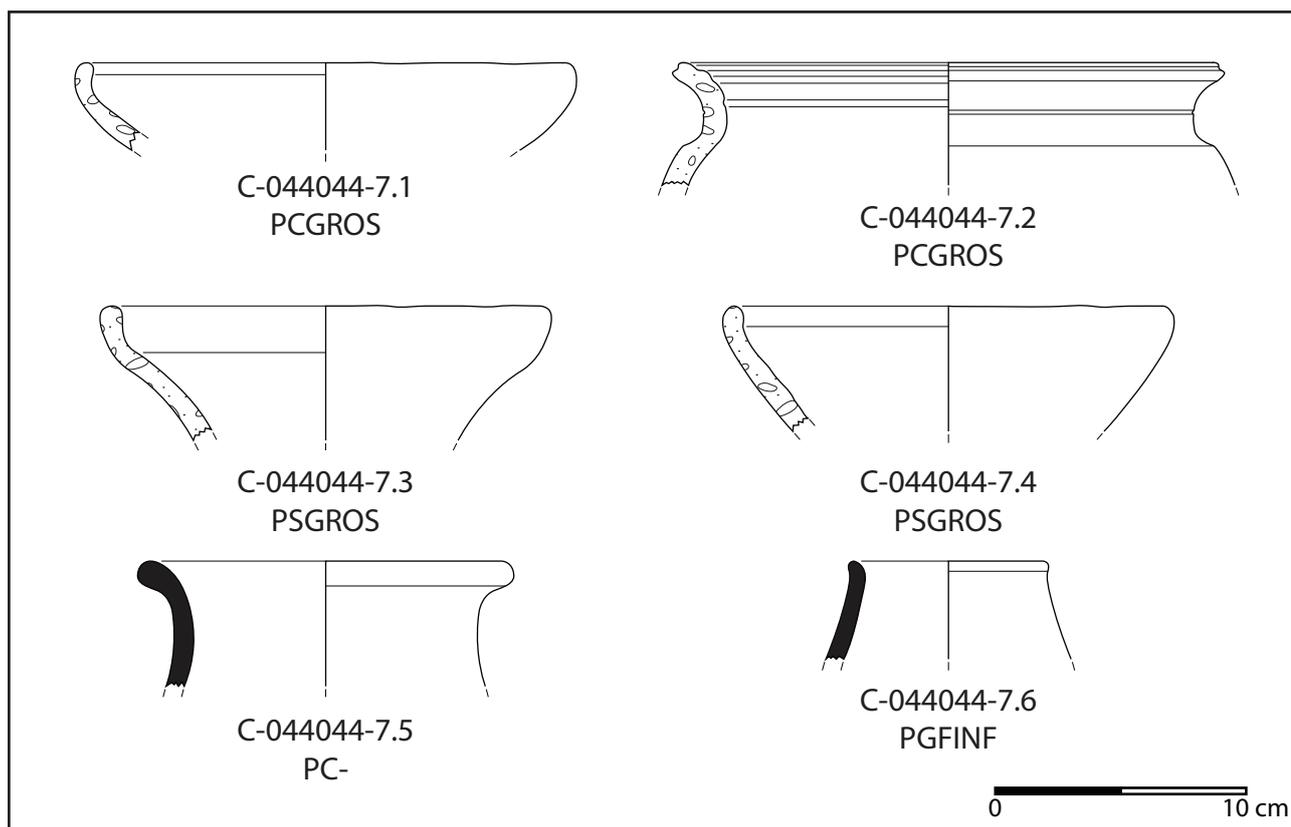


Fig.92 mobilier céramique de la tranchée [4016], UF 4015.

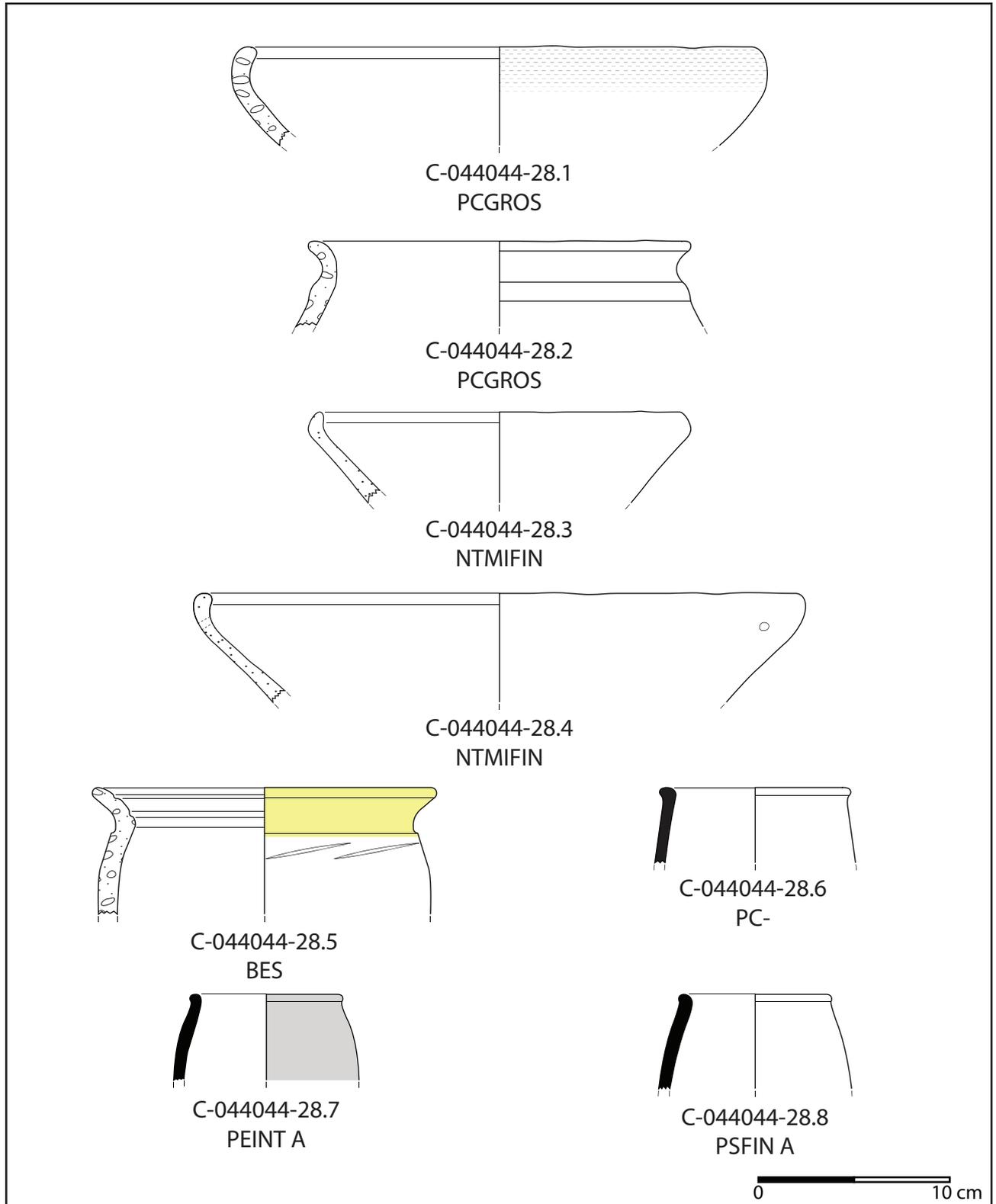


Fig.93 mobilier céramique de la tranchée [4016], UF 4048.

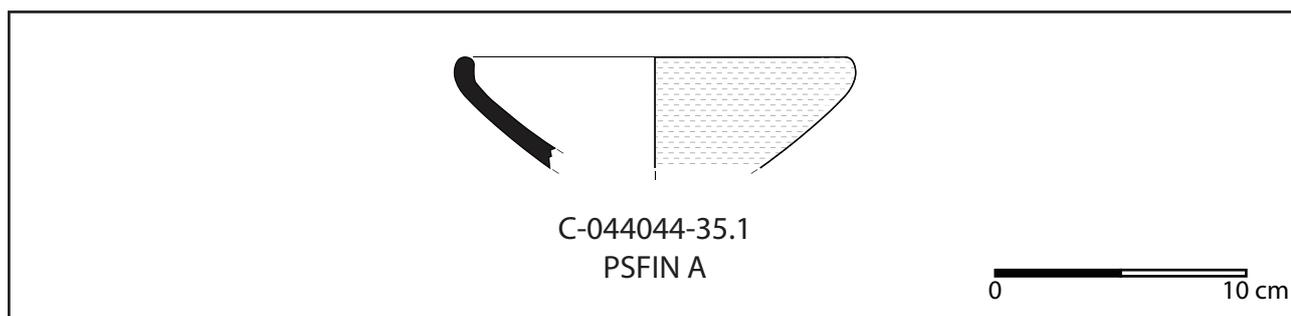


Fig.94 mobilier céramique de la tranchée [4056], UF 4062.

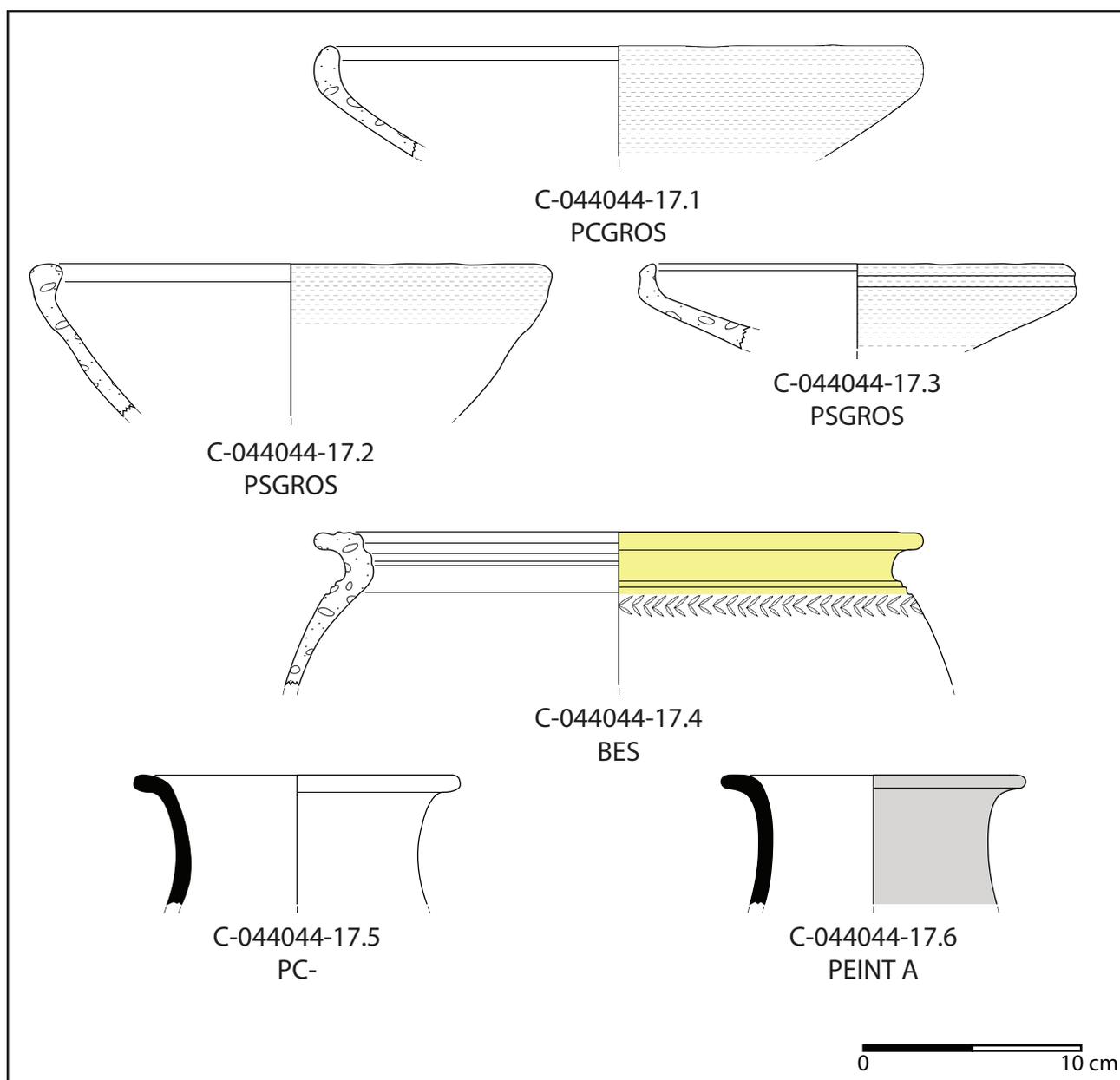


Fig.95 mobilier céramique de la tranchée [4076], UF 4033.

### 2.3.6.2.2 LES GRANDES FOSSES [4004 ET 4020]

Ces deux grandes fosses recoupent les structures longilignes décrite précédemment. Les quantités de mobilier céramique découvert y est également plus important.

#### **La grande fosse [4004] (fig. 96 à 102)**

Le comblement supérieur de cette fosse (UF 4003) offre un bon éventail de céramique non-tournée (fig. 17 et 18), avec des écuelles à bord rentrant et différents types de pots ovoïdes. On note néanmoins la présence d'une écuelle décorée d'impressions digitées (fig. 96, C-044044-3.1) un élément qui d'habitude se retrouve dans les contextes anciens de l'agglomération, il pourrait s'agir ici d'un élément résiduel. La céramique « type Besançon » (fig. 98) ne présente pas de particularité notable, mais est relativement abondante dans cette UF avec 25 individus, on retrouve des pots de type CNT-POT 1 et CNT-POT 2 décorés d'incisions. La céramique tournée fine claire (fig. 99) est surtout représentée par des bouteilles peintes ou non de type TFC-BOUT 1 (fig. 99, C-044044-3.21 à 23) et quelques tonnelets fragmentaires non représentés ici. La céramique tournée fine sombre est peu présente dans cette UF (fig. 99). On note néanmoins la présence d'une coupe de type TFS-COUP 1a (fig. 99, C-044044-3.24), ce qui indique que cette UF ne saurait être antérieure à la phase Verdun 1. On note aussi la présence d'une bouteille de type TFS-BOUT 1 (fig. 99, C-044044-3.25) et d'un gobelet TFS-GOB 1 (fig. 99, C-044044-3.27), la présence d'une bouteille en céramique tournée fine sombre est peu courante.

Le comblement médian (UF 4034) a livré un bon éventail de formes en céramique non-tournée et en céramique « type Besançon » (fig. 100), assez similaire à celui découvert dans l'UF 4003. On note encore la présence d'une écuelle décorée d'impressions digitées (fig. 100, C-044044-18.1). La céramique tournée est

surtout représentée par des formes en céramique fine sombre (fig. 101). On observe surtout la présence d'une assiette de type TFS-ASS 1a (fig. 101, C-044044-18.11). Ce type d'assiette se retrouve à partir de la phase Verdun 2 (La Tène D1b).

Les UF du comblement inférieur (UF 4035 et 4041) apportent assez peu d'informations d'ordre chronologique. Les formes découvertes restent assez similaires aux formes des UF situées au-dessus. On note cependant la présence d'un pot de type CNT-POT 4 décoré d'impressions digitées (fig. 102, C-044044-19.2), ce qui est assez inhabituel en terme décoratif et il pourrait s'agir d'un élément ancien résiduel.

La présence d'une assiette de type TFS-ASS 1a indique que les comblements intermédiaires et supérieurs de cette structure ne sauraient être antérieurs à la phase Verdun 2 (La Tène D1b)

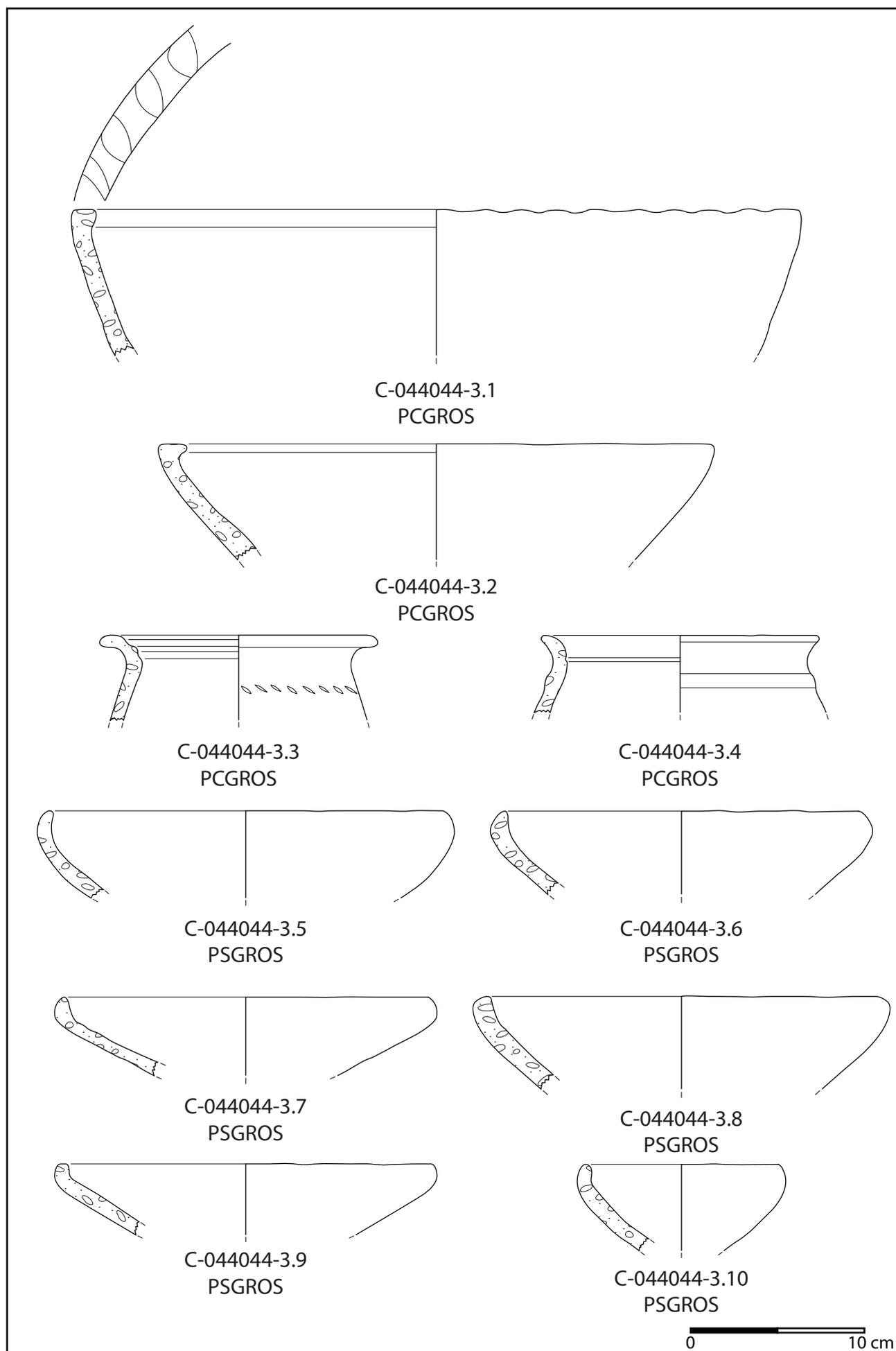


Fig.96 mobilier céramique de la grande fosse [4004], UF 4003, céramique non-tournée.

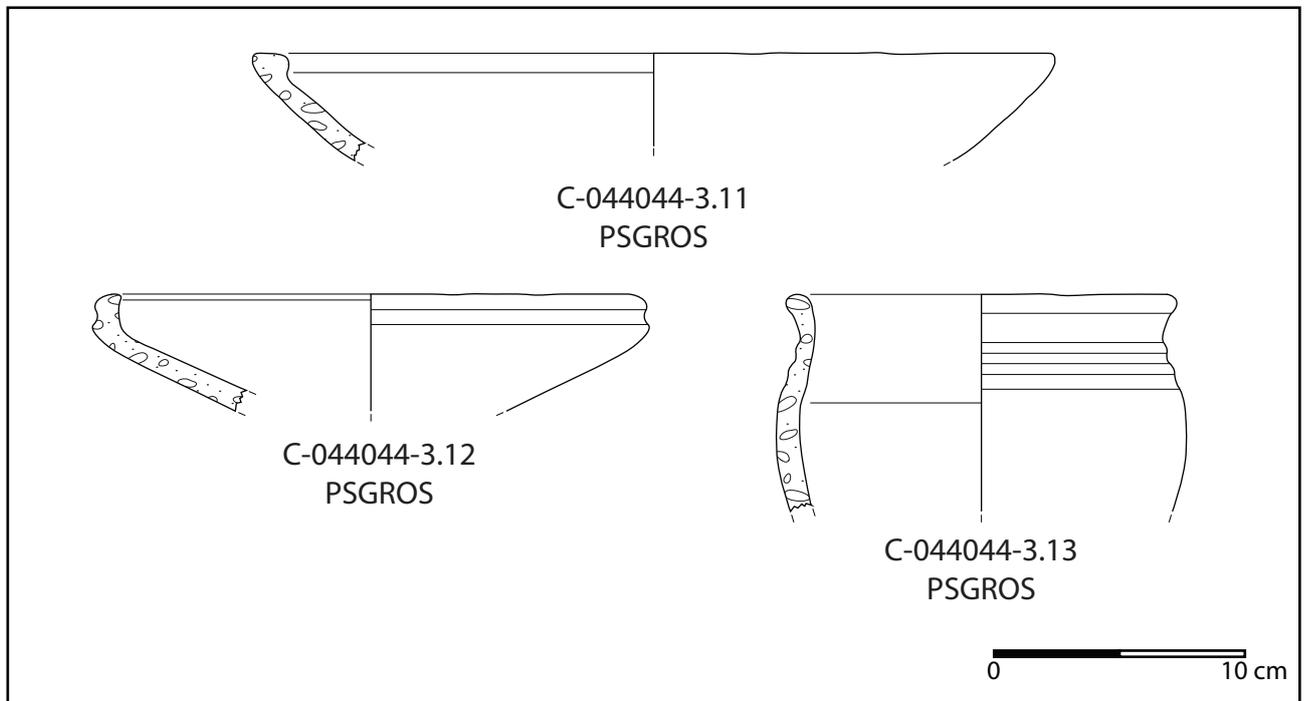


Fig.97 mobilier céramique de la grande fosse [4004], UF 4003, céramique non-tournée (suite).

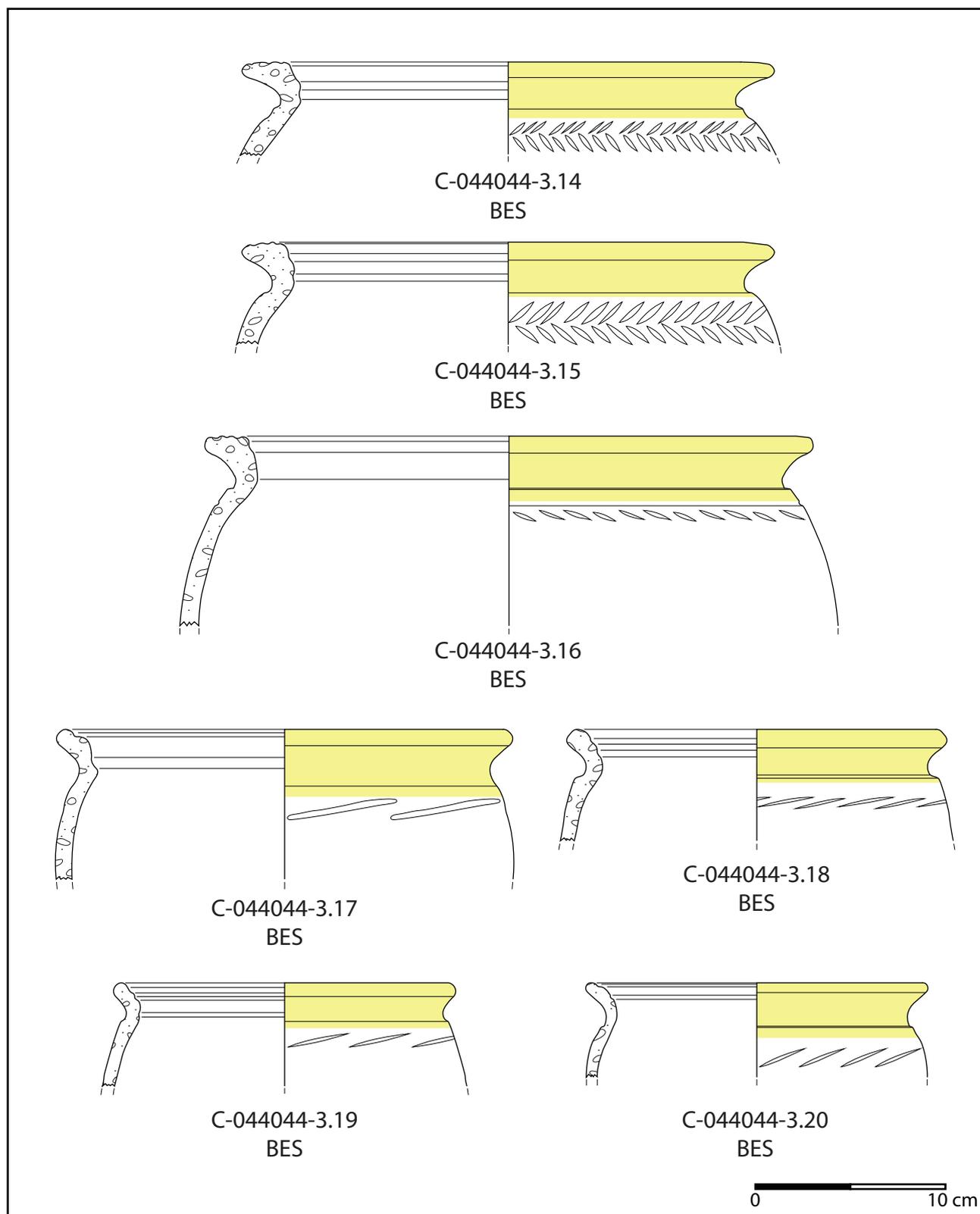


Fig.98 mobilier céramique de la grande fosse [4004], UF 4003, céramique « type Besançon ».

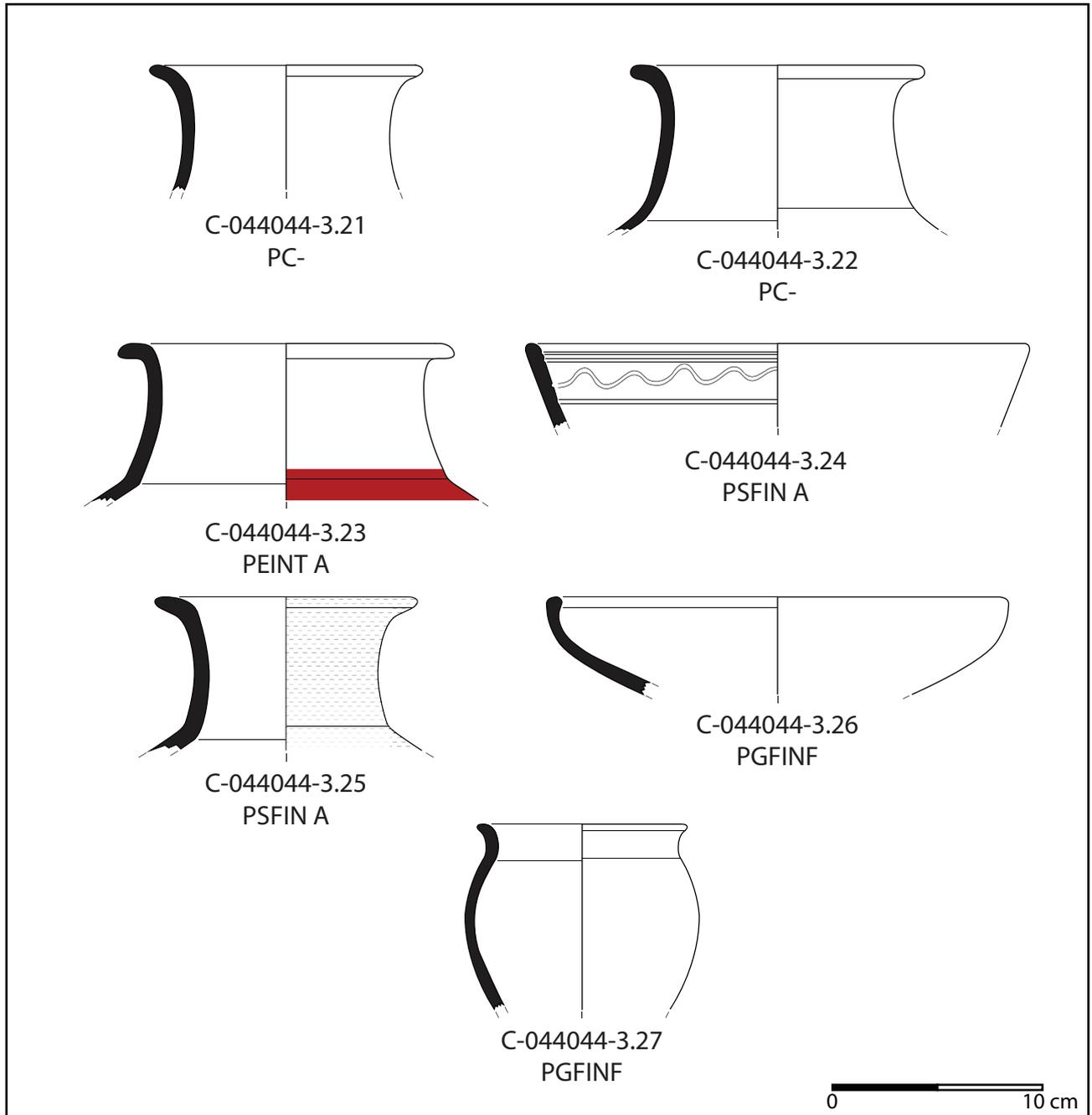


Fig.99 mobilier céramique de la grande fosse [4004], UF 4003, céramique tournée.

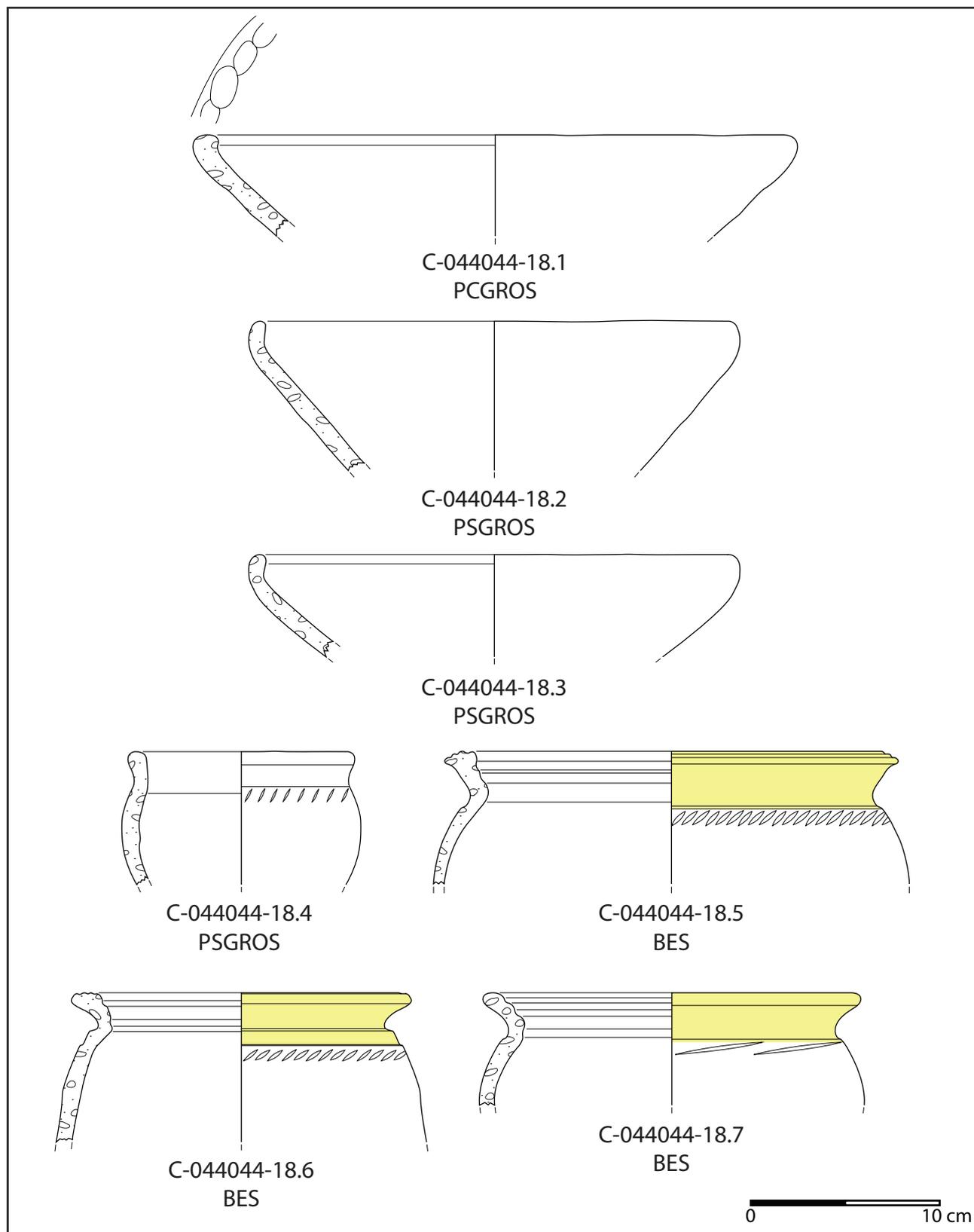


Fig.100 mobilier céramique de la grande fosse [4004], UF 4034, céramique non-tournée.

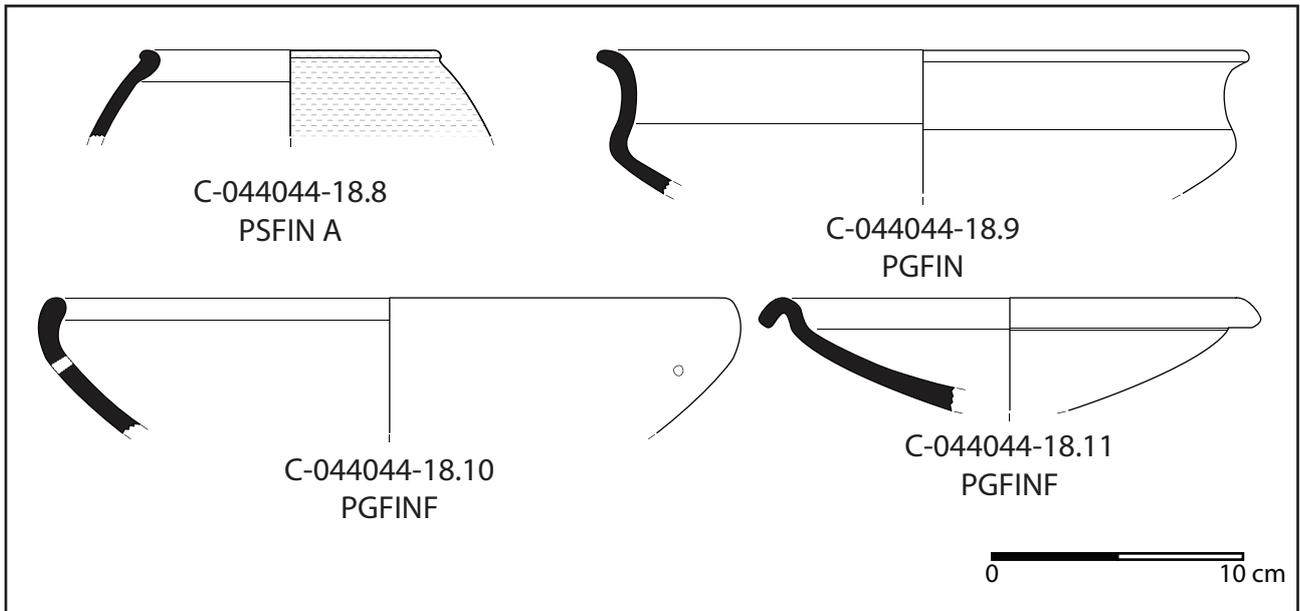


Fig.101 mobilier céramique de la grande fosse [4004], UF 4034, céramique tournée.

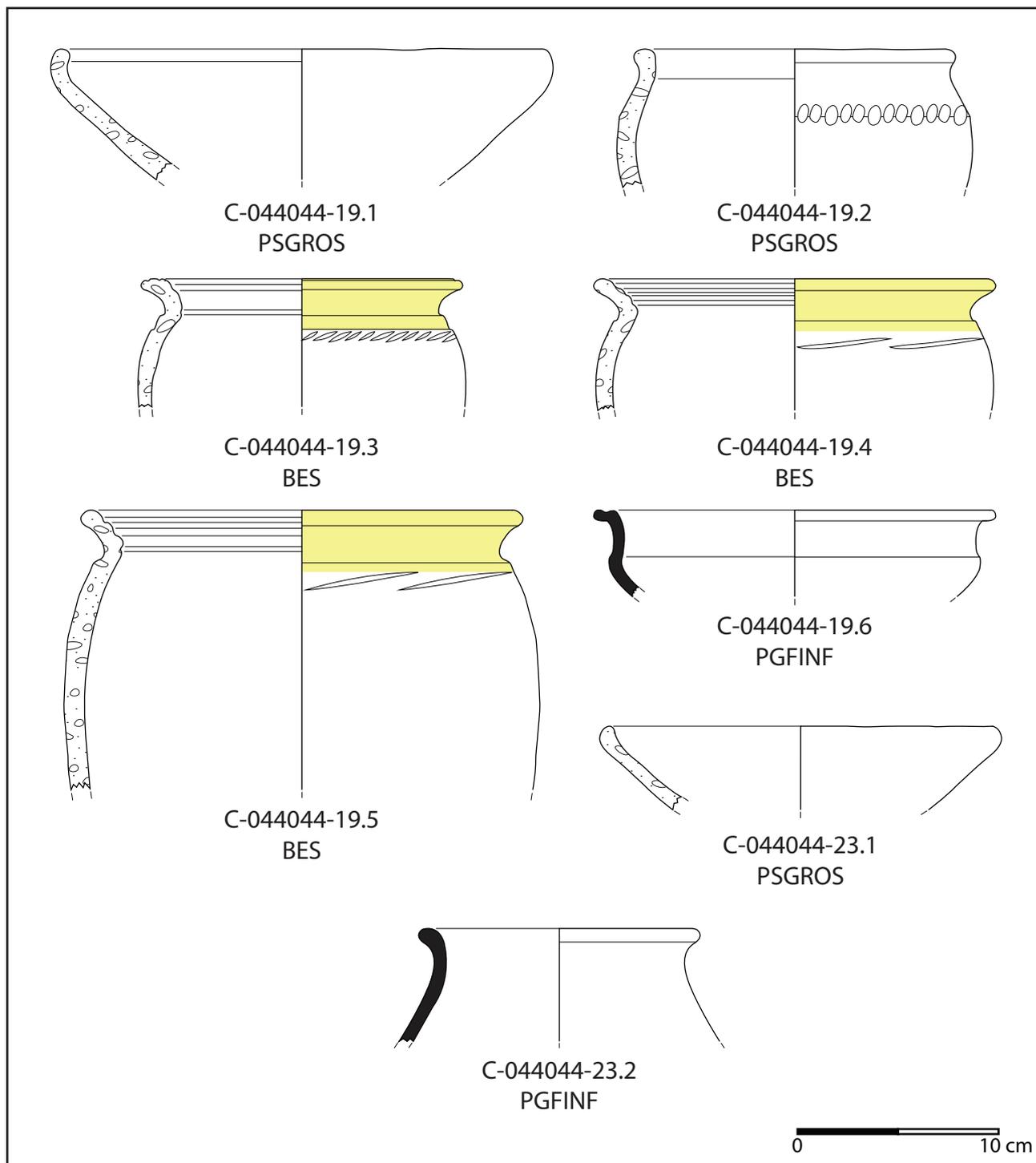


Fig.102 mobilier céramique de la grande fosse [4004], UF 4035 et 4041.

**La grande fosse [4020] (fig. 103 à 110)**

Le comblement supérieur de cette fosse (UF 4019) a livré un mobilier abondant. La céramique non-tournée est surtout représentée par des écuelles de type CNT-ECU 1a (fig. 103). La céramique « type Besançon » (fig. 104) ne présente pas de particularités notables, mais est abondante (23 individus). On observe quand même la présence d'une jarre de type CNT-POT 1 probablement de grand volume (fig. 104, C-044044-9.10). La céramique fine claire peinte ou non (fig. 105) est assez caractéristique de La Tène D1, avec des bouteilles et de tonnelets. On note la présence d'une bouteille de type TFC-BOUT 2 peinte d'aplats blancs et rouges (fig. 105, C-044044-9.17). Parmi la céramique fine sombre on note la présence d'une écuelle TFS-ECU 1b type imitant les vases campaniens de type Lamb. 5 ou 27B (fig. 105, C-044044-9.20), ce type d'écuelle se retrouve à partir de la phase Verdun 1. On identifie également une assiette TFS-ASS 1a (fig. 105, C-044044-9.21), type que l'on retrouve à partir de la phase Verdun 2. Enfin on note aussi la présence d'un fond de mortier de facture méditerranéenne (fig. 105, C-044044-9.25).

Pour les UF du comblement médian (UF 4041, 4044 et 4049 ; fig. 106 et 107), Les formes identifiables sont surtout des céramiques non-tournées communes et des pots « types Besançon » assez classiques dans des contextes de la seconde moitié du II<sup>e</sup> s. av. n.-è.. Parmi les céramique non-tournées grossières, on note la présence d'écuelles tronconiques à bord aplati mouluré (fig. 106, C-044044-16.5 et fig. 107, C-044044-29.1, C-044044-29.5 et C-044044-29.6). Ces écuelles se rapproche des types E8 et E9 de Bibracte que l'on retrouve dès 120 av. n.-è. à Bibracte soit à La Tène D1b (Barrier et Lüginbühl 2021, p.168). On note aussi sur ces écuelles la présence de 3 ou 4 incisions courtes groupées réalisées avant cuisson. Autre fait notable on note la présence d'un petit vase tronconique à fond plat dont le bord est décoré d'impressions digitées réalisées à l'ongle (fig. 106, C-044044-16.2).

Les comblements inférieurs (UF 4066 et 4070) ont livré un mobilier céramique un peu moins abondant. La céramique non-tournée commune et de « type Besançon » (fig. 108) ne présente pas de caractère notable, si ce n'est la présence d'un potentiel micro-vase tronconique à fond plat (fig. 108, C-044044-38.1) et d'un fond de céramique « type Besançon » avec une perforation réalisée après cuisson (fig. 108, C-044044-38.7 et fig. 109). La céramique tournée comprend un pot en céramique tournée mi-fine à engobe micacé qui se rapproche du type CNT-POT 2 (fig. 110, C-044044-38.8). Ce type de vase dans cette catégorie technique se retrouve à partir de La Tène D1b dans le centre-est de La Gaule (Barral 2002). La céramique tournée fine est peu abondante et assez commune, mais l'on note tout de même la présence d'un bord de bouteille TFS-BOUT 1 (fig. 110, C-044044-38.9), élément assez rare dans les assemblages de l'agglomération où les bouteilles sont essentiellement à pâte claire.

Les différents éléments cités plus haut permettent de supposer que le comblement de la fosse intervient lors de la phase Verdun 2 (La Tène D1b).

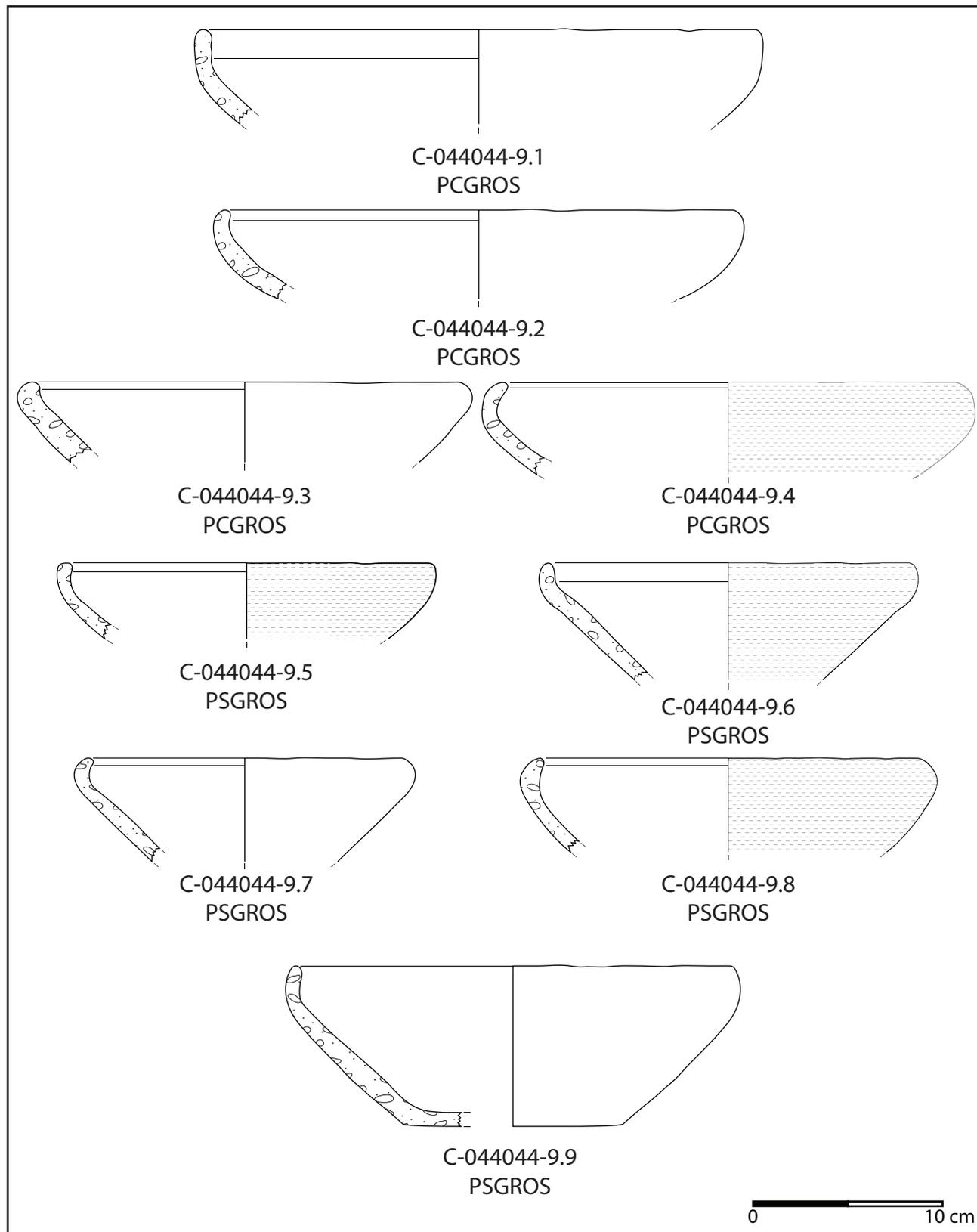


Fig.103 mobilier céramique de la grande fosse [4020], UF 4019, céramique non-tournée.

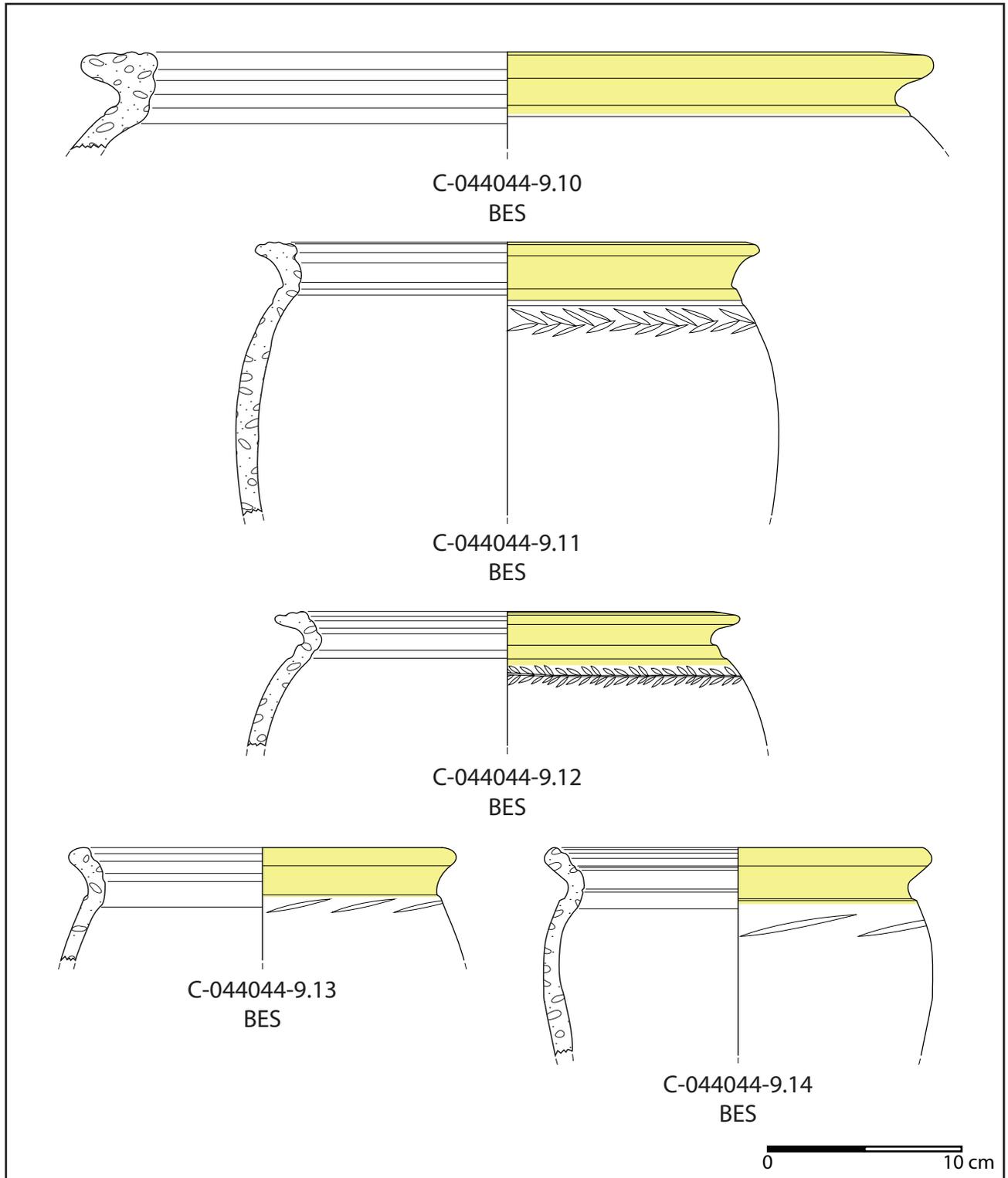


Fig.104 mobilier céramique de la grande fosse [4020], UF 4019, céramique « type Besançon ».

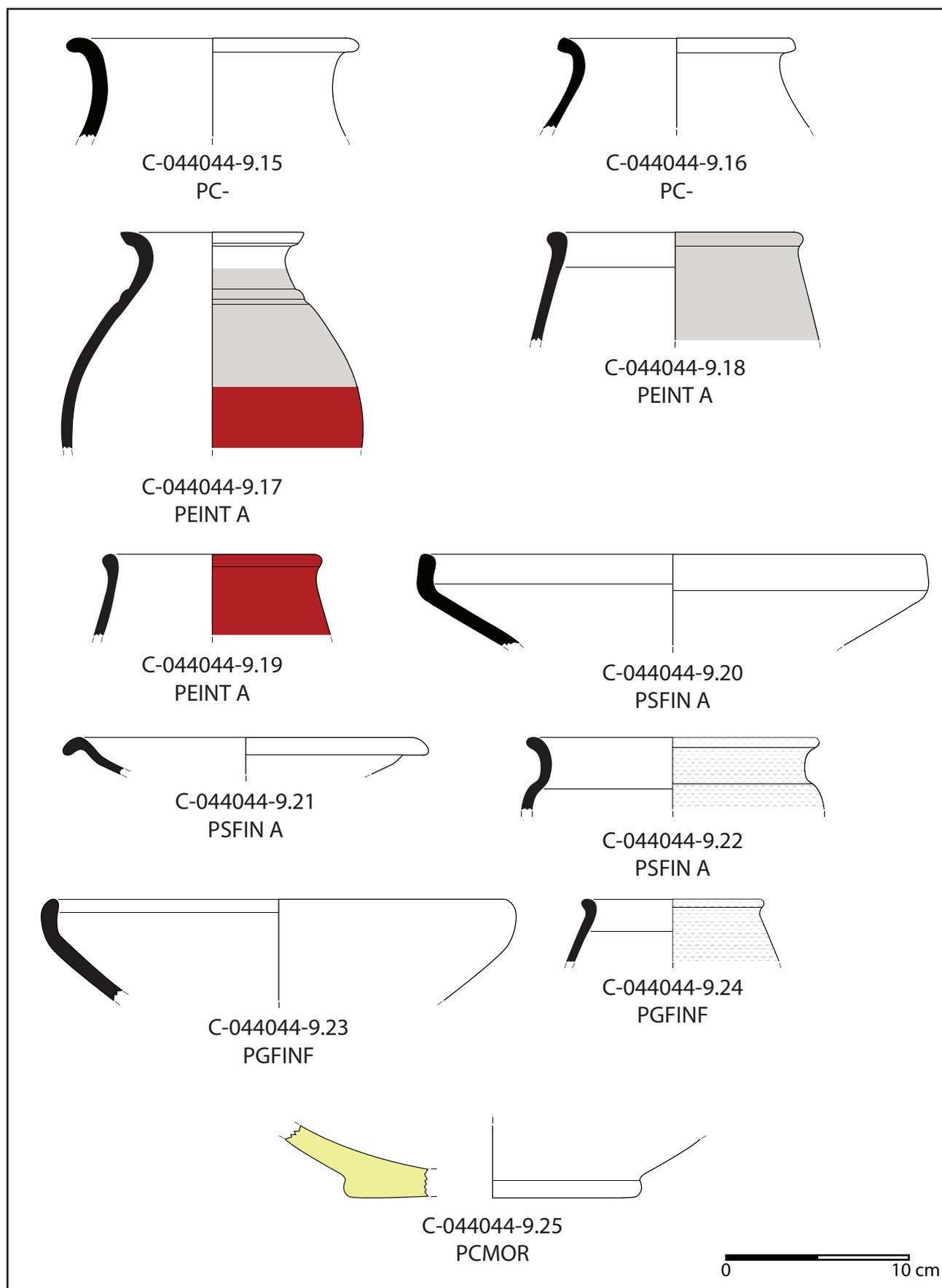


Fig.105 mobilier céramique de la grande fosse [4020], UF 4019, céramique tournée.

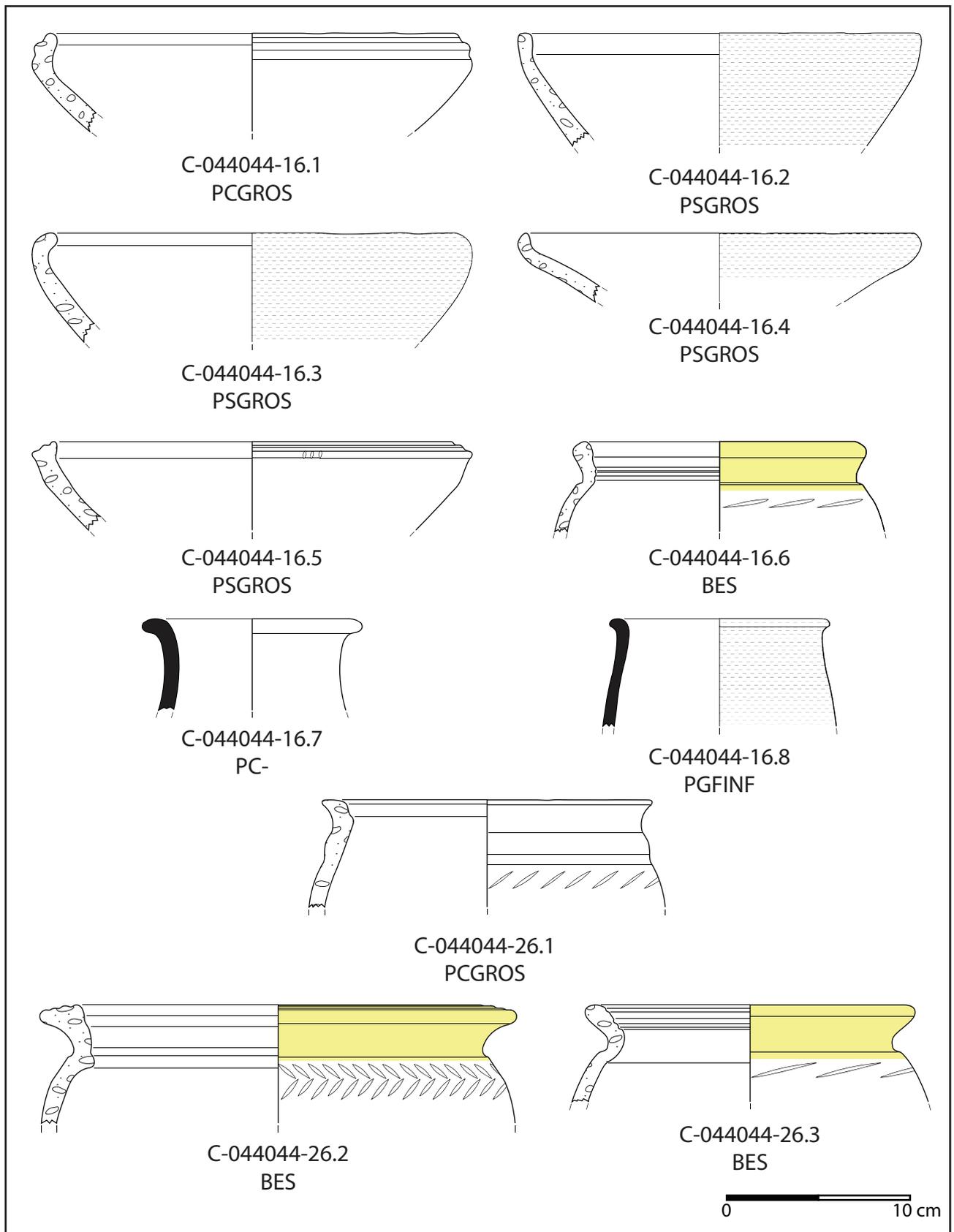


Fig.106 mobilier céramique de la grande fosse [4020], UF 4031 et 4044.

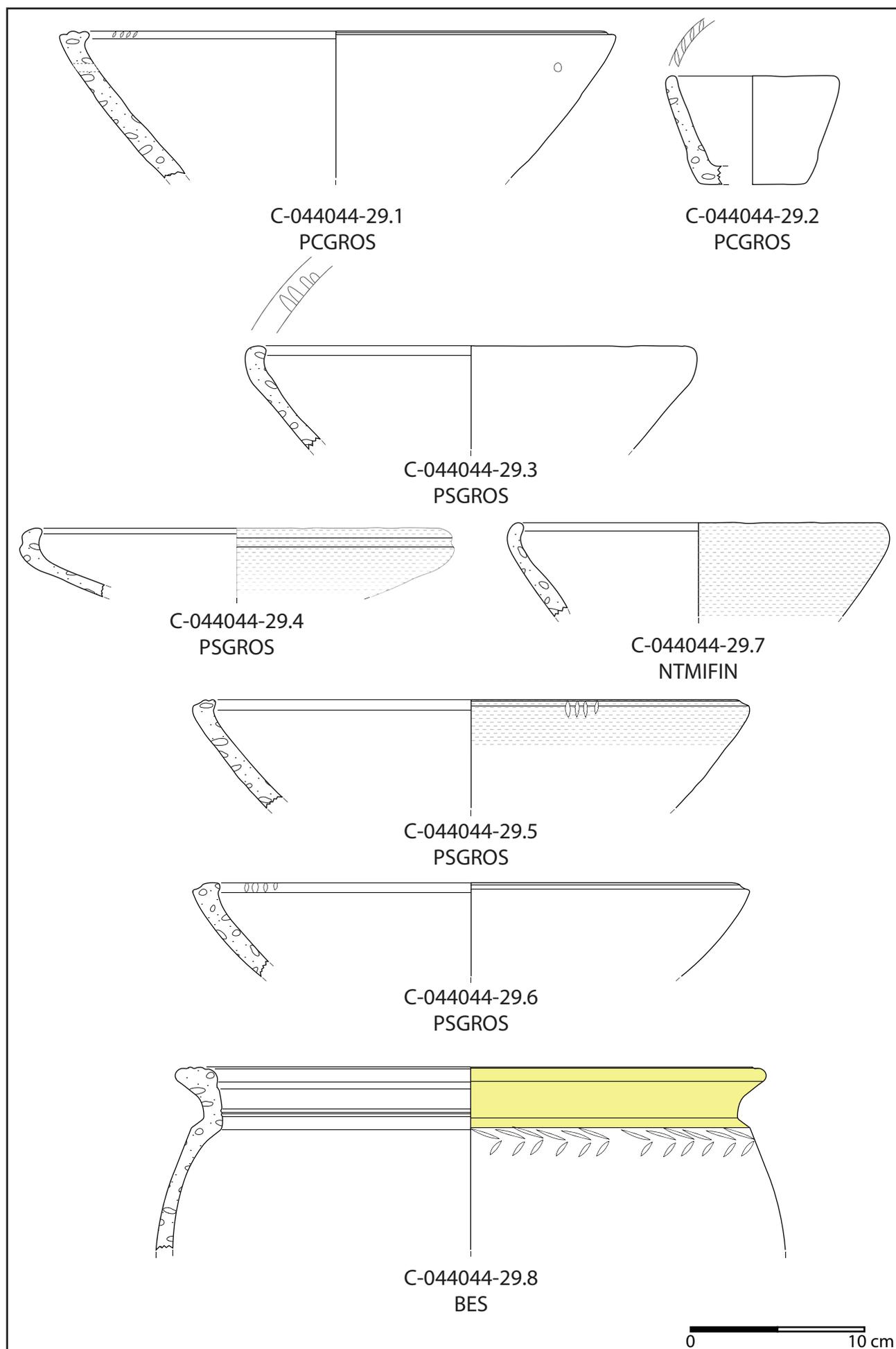


Fig.107 mobilier céramique de la grande fosse [4020], UF 4049.

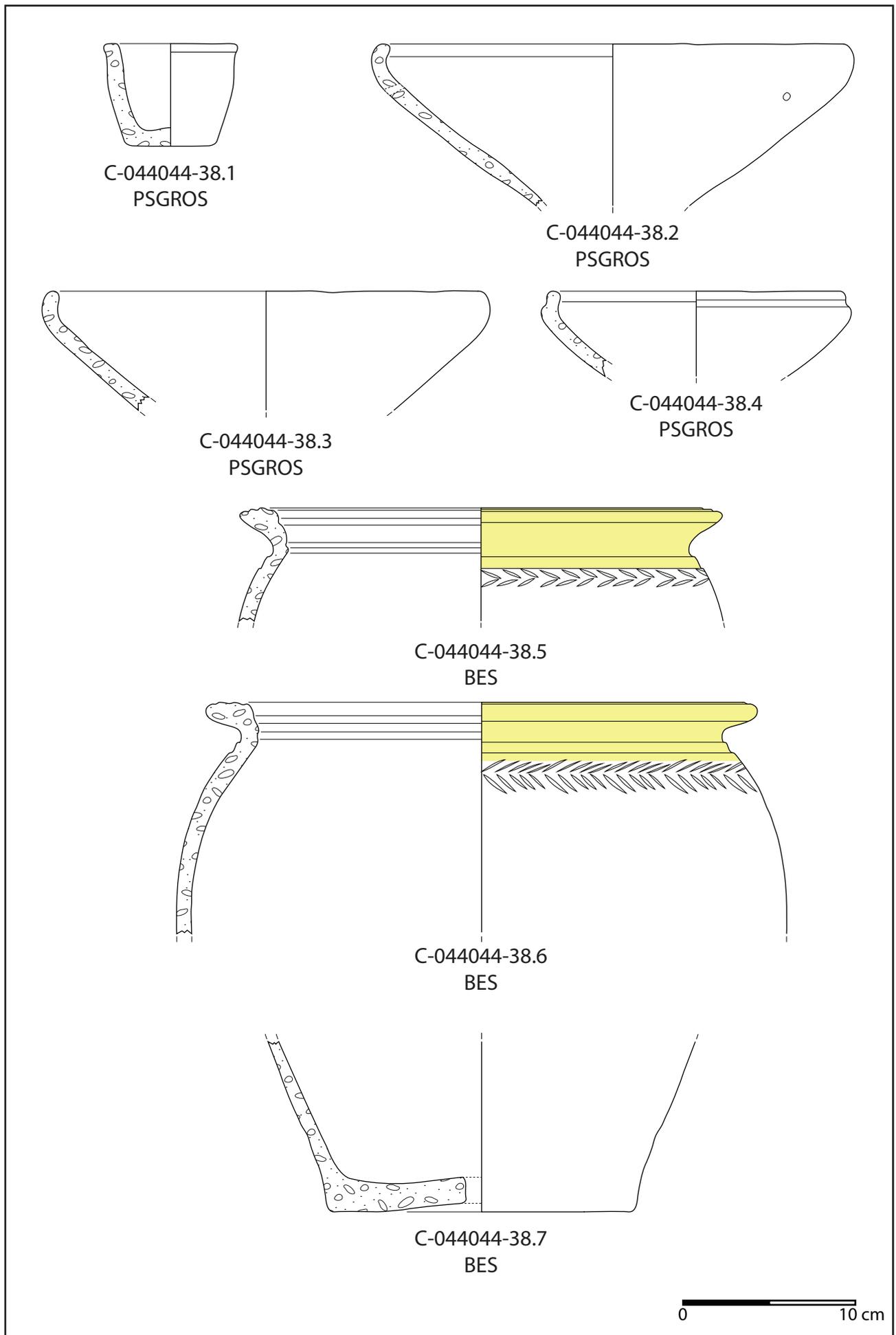


Fig.108 mobilier céramique de la grande fosse [4020], UF 4066, céramique non-tournée.



Fig.109 mobilier céramique de la grande fosse [4020], UF 4066, cliché du fond de céramique troué. (photos : A. Maillier)

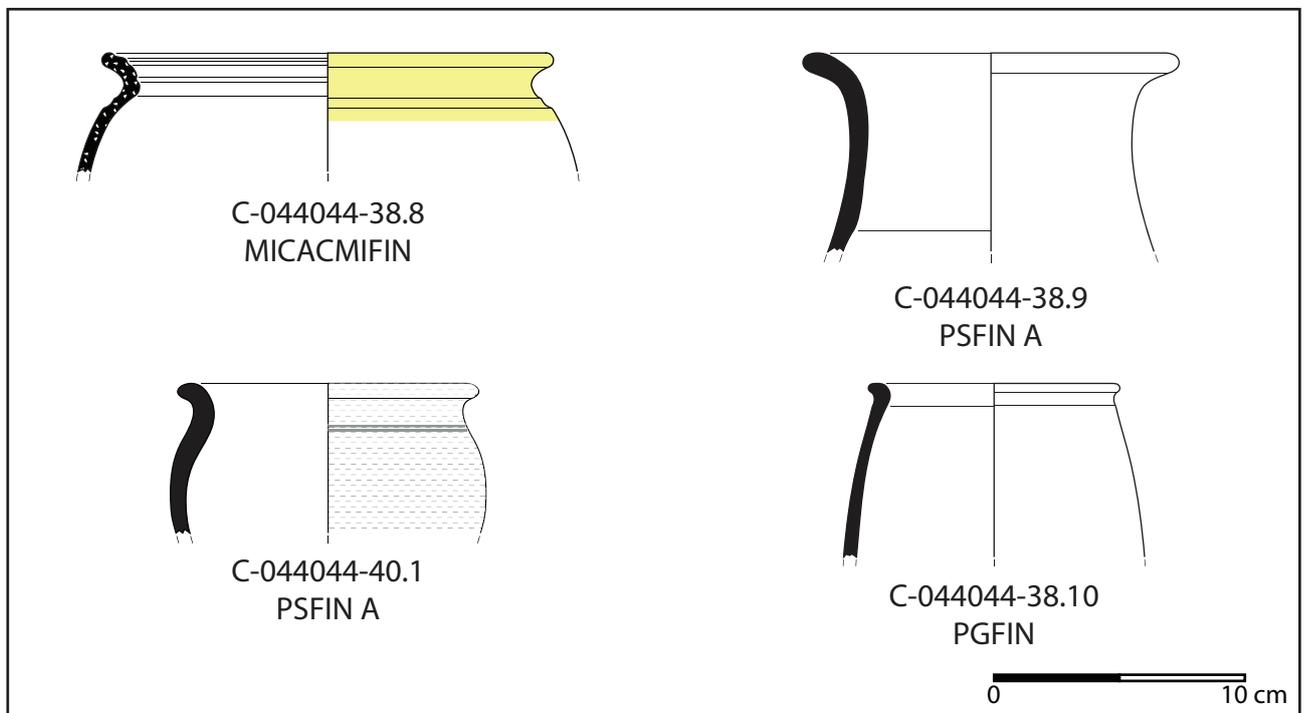


Fig.110 mobilier céramique de la grande fosse [4020], UF 4066 et 4070, céramique tournée.

### 2.3.6.2.3 LES AUTRES FOSSES

Plusieurs autres fosses ont livré du mobilier céramique, plus ou moins abondant et apportant quelques précisions chronologiques. La plupart d'entre elle peuvent être considérée comme de simples fosses dépotoirs.

#### **La fosse 4002 (fig. 111 à 113)**

Le comblement supérieur de cette fosse (UF 4001) a livré un mobilier céramique abondant. La céramique non-tournée commune est relativement peu abondante. On identifie néanmoins deux écuelles CNT-ECU 1a (fig. 111, C-044044-2.1) et un pot CNT-POT 3 (fig. 111, C-044044-2.2). Les céramiques « type Besançon » sont également représentée par 3 pots de type CNT-POT 1 et 2 (fig. 111, C-044044-2.3 à 2.5). Les céramiques tournées fines claires sont représentée par 4 bouteilles de type TFC-BOUT 1 à 3 (fig. 111, C-044044-2.6 à 2.8), l'une d'entre elle est peinte (fig. 111, C-044044-2.10). On identifie aussi un tonnelet à pâte claire (fig. 111, C-044044-2.9). La céramique tournée fine sombre comprend plusieurs formes basses des écuelles de type TFS-ECU 1a (fig. 111 et 112, C-044044-2.11 et C-044044-2.17) et TFS-ECU 1b (fig. 112, C-044044-2.15 et C-044044-2.18), un bol TFS-BOL 1 (fig. 111, C-044044-2.12) et une assiette de type TFS-ASS 1b (fig. 112, C-044044-2.16). On identifie aussi un potentiel bord de bouteille TFS-BOUT 1 (fig. 111, C-044044-2.13) et un fond où a été appliqué un graffiti (fig. 111, C-044044-2.14). La céramique importée comprend quelques tessons de cruches et de campanienne A, mais surtout deux assiettes Lamb. 5 en campanienne B (fig. 112 C-044044-2.19 et 2.20).

Le mobilier céramique des comblements inférieurs (UF 4028 et 4038) quant à lui apporte peu d'informations chronologiques (fig. 113).

Le comblement supérieur de cette fosse pourrait

donc avoir eu lieu lors de la phase Verdun 2 (La Tène D1b) en raison de la présence d'une assiette TFS-ASS 1b, voire un peu plus tardivement lors de la première moitié du I<sup>er</sup> s. av. n.-è. en raison de la présence d'assiette Lamb. 5 en campanienne B.

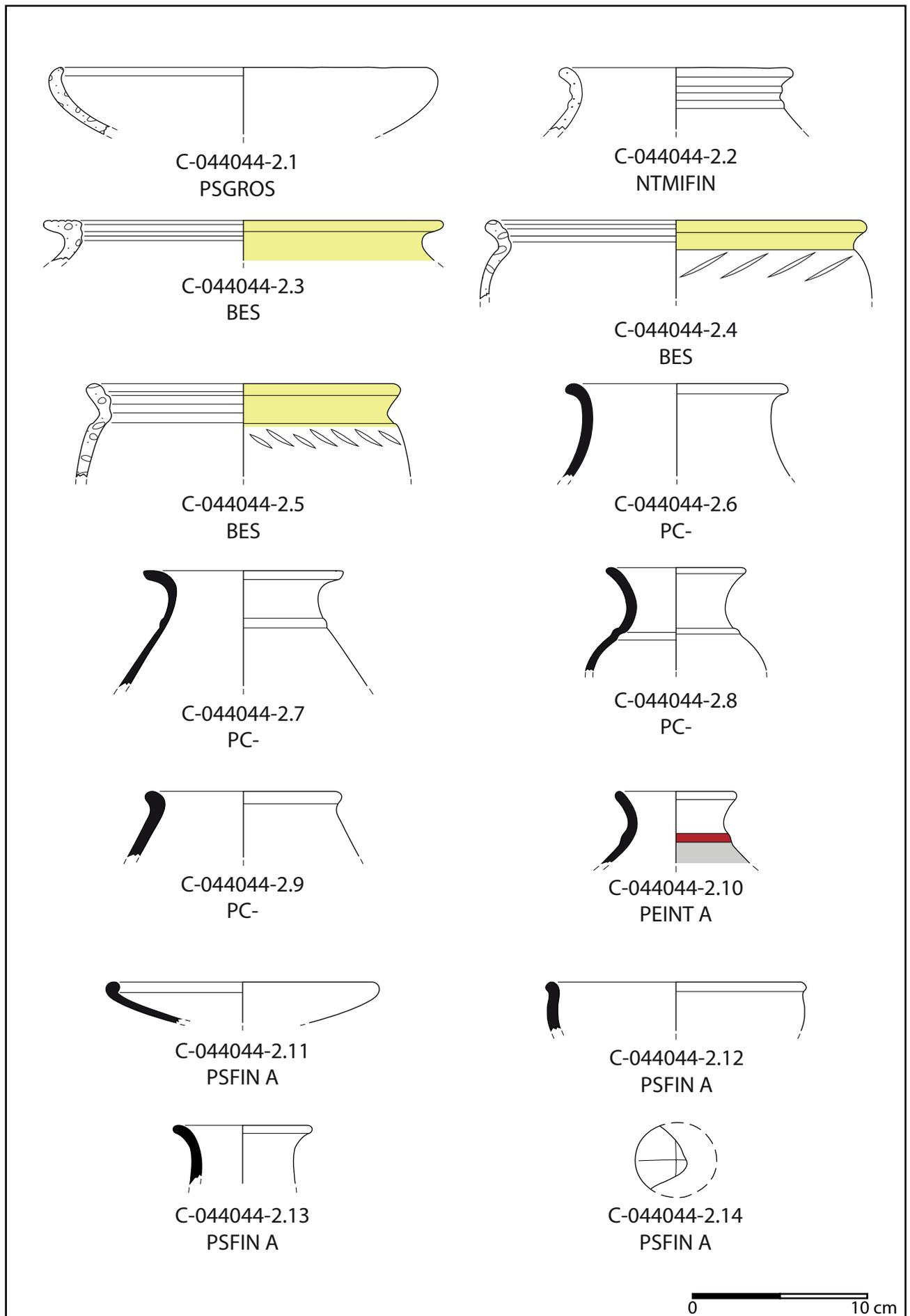


Fig.111 mobilier céramique de la fosse [4002], UF 4001

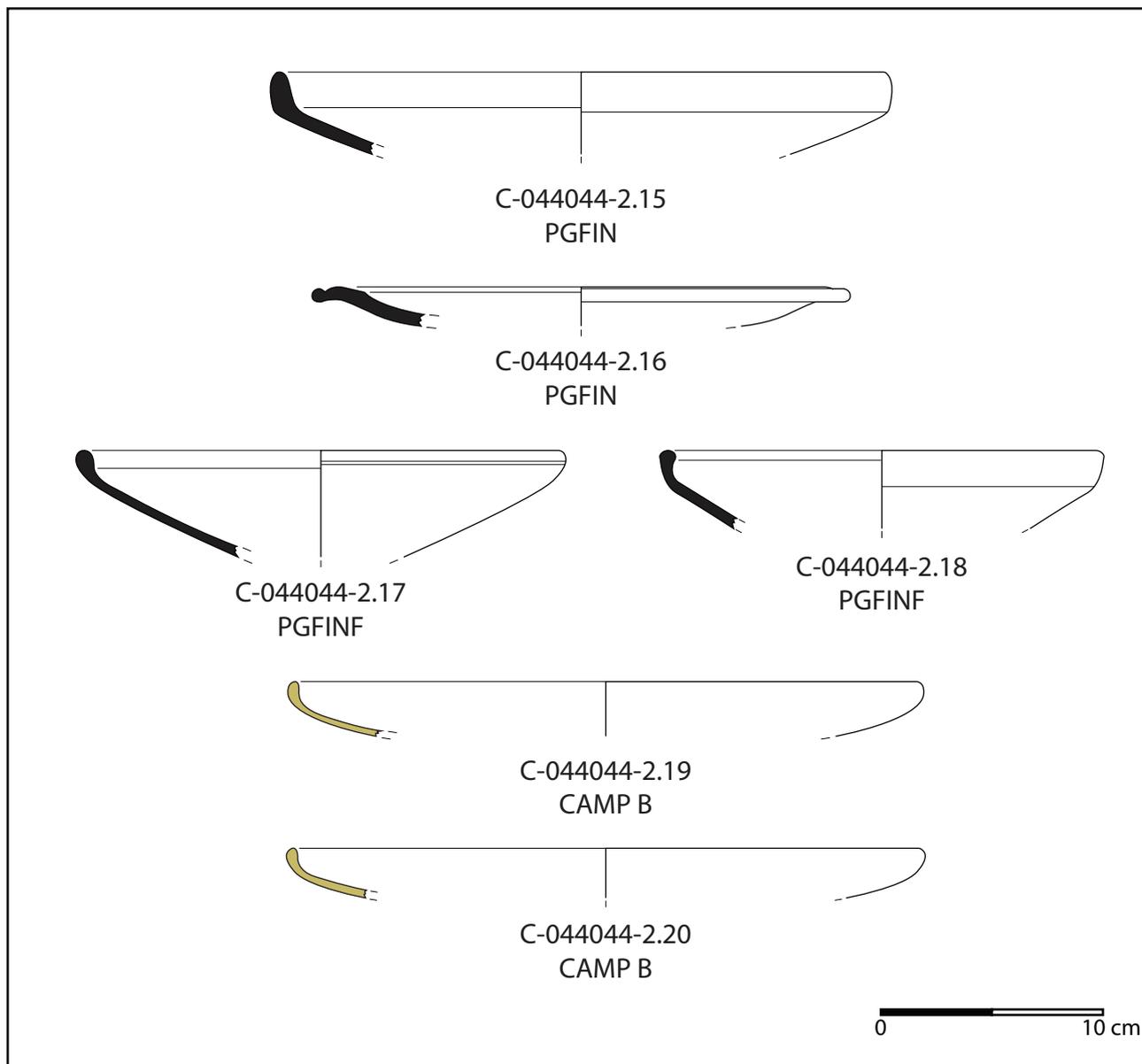


Fig.112 mobilier céramique de la fosse [4002], UF 4001 (suite).

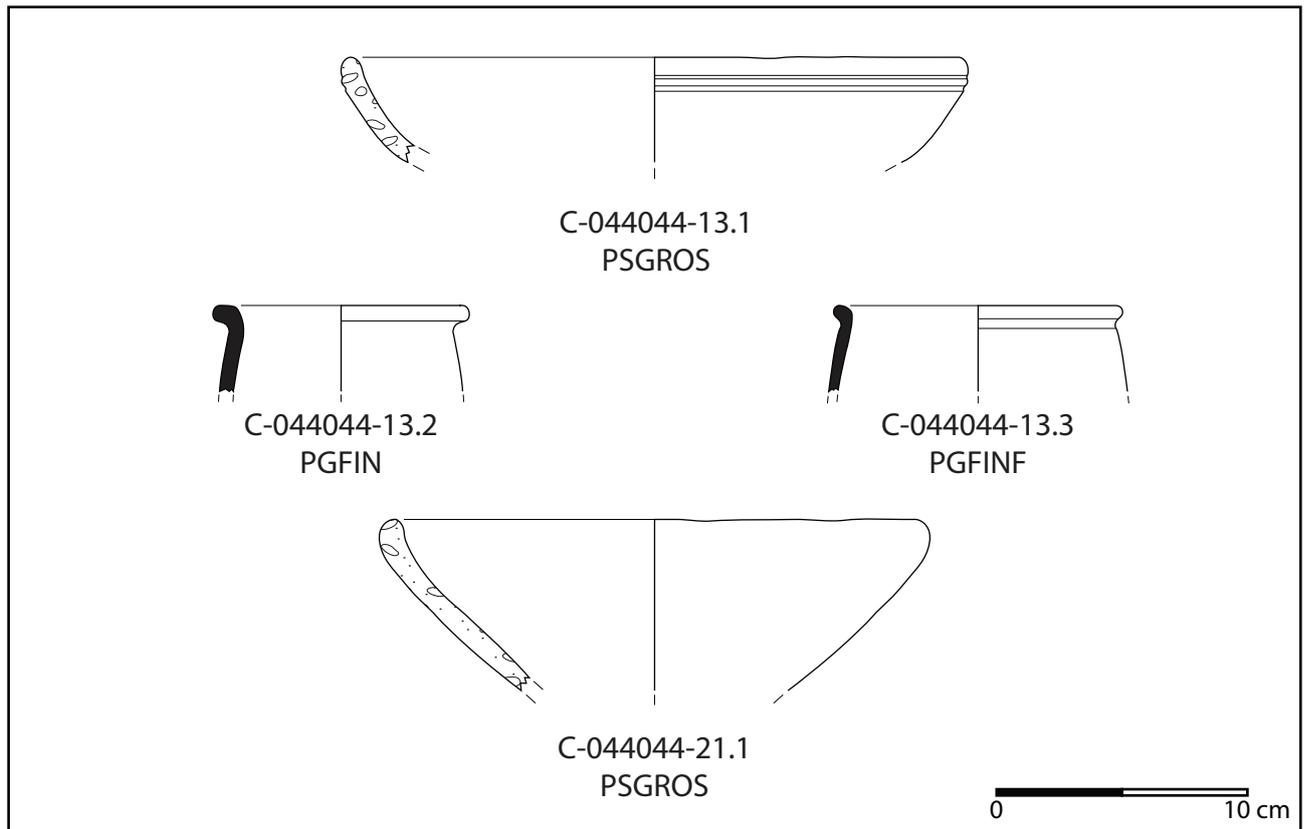


Fig.113 mobilier céramique de la fosse [4002], UF 4028 et 4038.

**La fosse 4021 (fig. 114)**

Le mobilier céramique de cette fosse est assez commun et apporte peu d'information d'ordre chronologique (fig. 114).

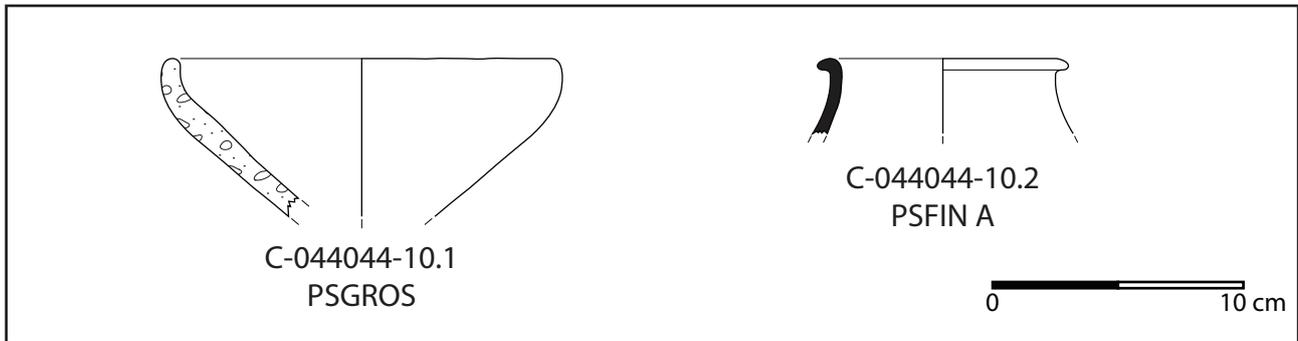


Fig.114 mobilier céramique de la fosse [4022], UF 4021.

**La fosse 4037 (fig. 115 et 116)**

Le comblent supérieur de cette fosse (UF 4036) a livré quelques écuelles non-tournées CNT-ECU 1a (fig. 115, C-044044-20.1 et 20.2) et quelques bords de pots « type Besançon » assez fragmentaires. On identifie un bord de pot en céramique tournée mi-fine à engobe micacé (fig. 51, C-044044-20.3) qui renvoie plutôt à un contexte de la Tène D1. Enfin la céramique tournée fine n'est représentée que par un unique bord de bouteille TFC-BOUT 1 (fig. 115 C-044044-20.4).

Le comblement inférieur (UF 4043) cette fosse est quant à lui un peu plus riche en mobilier céramique. La céramique non-tournée commune n'est représentée que par des écuelles à bord rentrant de type CNT-ECU 1a (fig. 116, C-044044-25.1 et 25.2). La céramique « type Besançon » est bien représentée avec une dizaine de pot de type CNT-POT 1 et 2 (fig. 116, C-044044-25.3 à 25.6). La céramique tournée fine claire est représentée par quelques bouteilles de type TFC-BOUT 1 (fig. 116, C-044044-25.7 et 25.8) dont un exemplaire est revêtu d'un aplat de peinture rouge (fig. 116, C-044044-25.9). Enfin un pot de type TFS-POT 1a en céramique tournée

fine sombre complète l'assemblage (fig. 116, C-044044-25.10).

L'assemblage découvert au sein de cette fosse est assez commun pour La Tène D1. Cependant le fait que cette fosse recoupe les tracés longilignes suggère que le comblement de la fosse intervient postérieurement au comblement de l'enclos, possiblement lors de la phase Verdun 2.

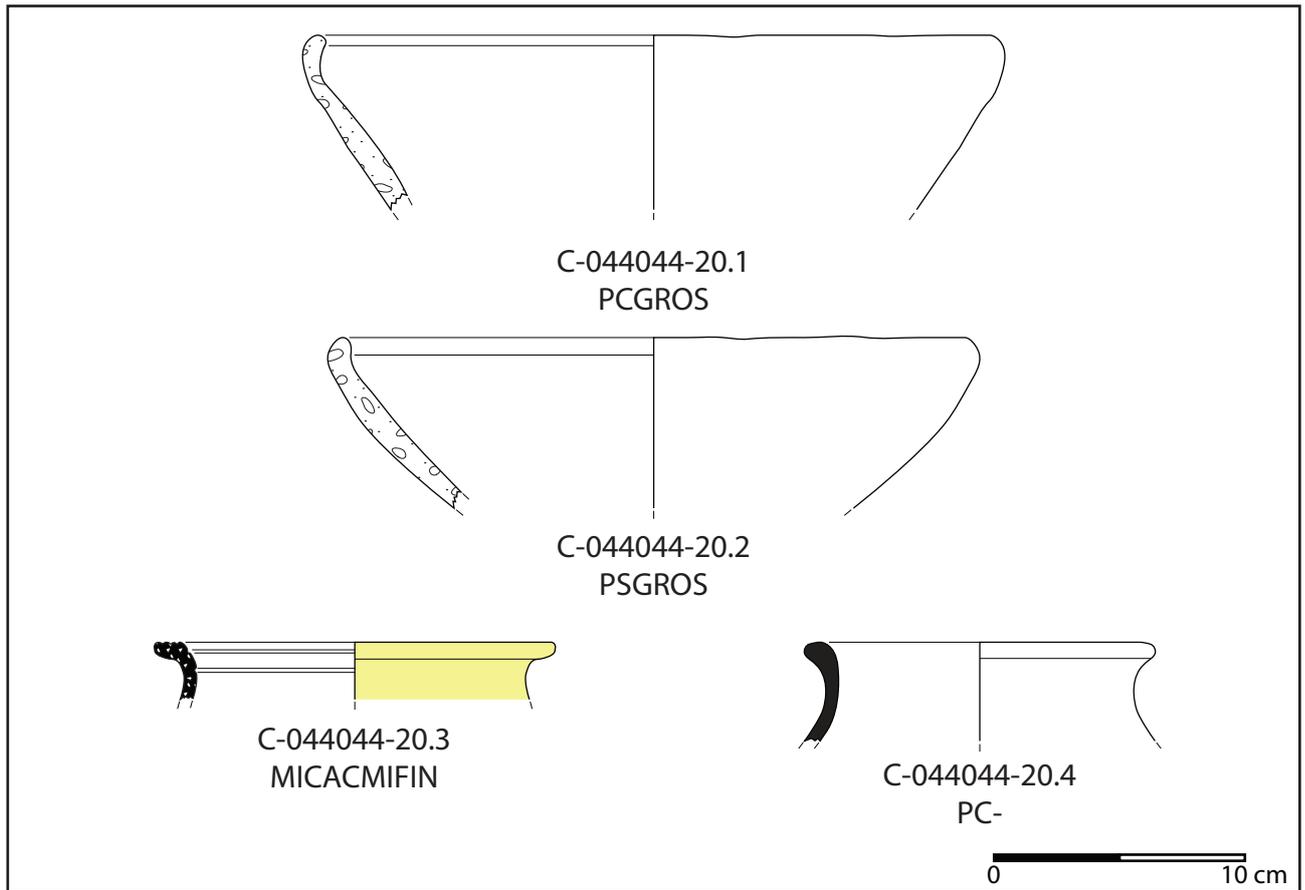


Fig.115 mobilier céramique de la fosse [4037], UF 4036.

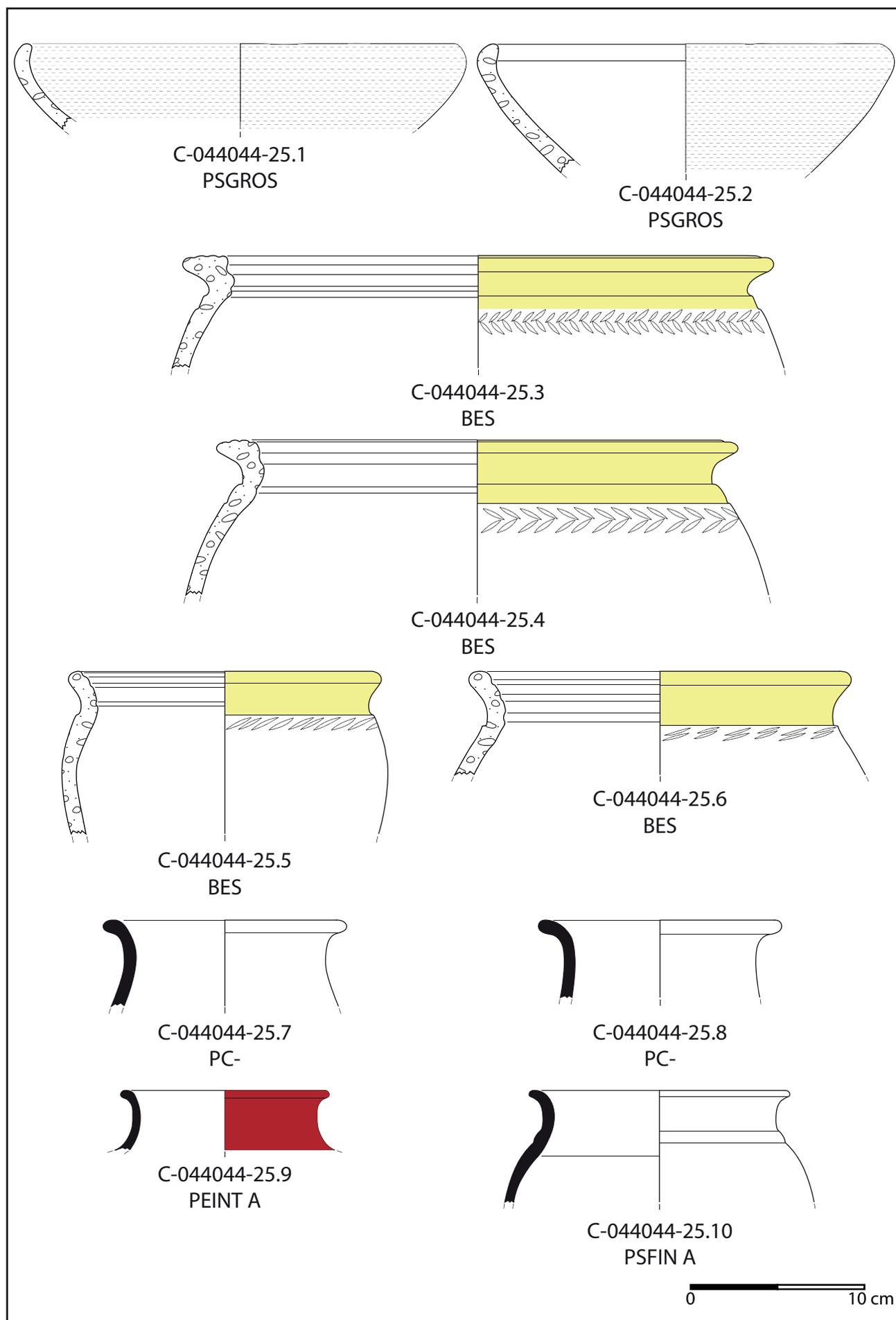


Fig.116 mobilier céramique de la fosse [4037], UF 4043.

**Bibliographie :**

**Barrier et Lüginbühl 2021** - BARRIER (S.) et LUGINBUHL (TH.), BARRAL (Ph.) (coll.) — *La vaisselle céramique à Bibracte, système d'analyse et de référence*, Centre Archéologique Européen du Mont Beuvray, Glux-en-Glenne, 2021, 316 p.

**Barral 1994** - BARRAL (Ph.) — *Céramique indigène et faciès culturels à la Tène Finale dans la vallée de Saône*, Thèse de doctorat de l'Université de Franche-Comté, Besançon, 1994, 3 vol., 476 p.

**Barral 2002** - BARRAL (Ph.) — « Quelques traits remarquables de la composition et de l'évolution du vaisselier céramique à La Tène Finale en pays éduen », *In* : Meniel P. (dir.) et Lambot B. (dir.), *Repas des vivants / nourriture pour les morts en Gaule*, actes du XXV<sup>ème</sup> colloque de l'AFEAF (Charleville-Mézière, 25-27 Mai 2001). Mémoire 16 de la Soc. Archéologique Champenoise, supp au bull, n°1, 2002, p. 157-165.

**Barral 2003** - BARRAL (Ph.) — « La céramique indigène et groupes culturels, la Bourgogne et ses marges à La Tène finale », *in* : Plouin S. et Jud P. (dir.) : *Habitats, mobiliers et groupes régionaux à l'âge du Fer*, Actes du XX<sup>e</sup> colloque de l'A.F.E.A.F. Colmar-Mittelwihr, 16-19 mai 1996, R.A.E., Dijon, 2003, p. 353-374.

**Barral et Videau 2012** - BARRAL (Ph.) et VIDEAU (G.) — « De Bibracte à Vesontio : esquisse d'une périodisation de la fin de l'âge du Fer en Bourgogne et Franche-Comté », *In* : Barral Ph. (dir.) et Fichtl S. (dir.) : *Regards sur la chronologie de la fin de l'Âge du Fer (III<sup>e</sup>-I<sup>er</sup> siècles avant notre ère) en Gaule non méditerranéenne*, Actes de la table ronde tenue à Bibracte du 15 au 17 octobre 2007, Bibracte 22, Centre Archéologique Européen du Mont Beuvray, Glux-en-Glenne, 2012, p. 95-111.

**Barral et al. 2013** - BARRAL (Ph.), LALLEMAND

(D.), RIQUIER (S.) ET COQUET N. (coll.), *Du lard ou du cochon, économie d'un type de céramique de la Tène C-D*. *In* : KRAUSZ (S.) (dir.) , COLIN (A.) (dir.) , GRUEL (K.) (dir.) , RALSTON (I.) (dir.) , DECHEZLEPRÊTRE (Th.) (dir.) : *L'âge du Fer en Europe. Mélanges offerts à Olivier Buchsenschutz*, Bordeaux, Paris, Ausonius, E.N.S., 2013, p. 421-434.

**Dicocer 1993** - DICOCER : PY (M.) (dir.) — *Dictionnaire des céramiques antiques (VII<sup>ème</sup> s. av. n.è. - VII<sup>ème</sup> s. de n.è.) en Méditerranée nord - occidentale (Provence, Languedoc, Ampurdan)*. Lattes : Mélanges d'histoire et d'archéologie de Lattes, 1993, 623 p. (Lattara ; 6).

**Protocole Beuvray 1998** - « Protocole de quantification des céramiques », *in* : ARCELIN (P.) et TUFFRAU-LIBRE (M.) (dir.) : *La quantification des céramiques, conditions et protocole*, Actes de la table ronde du Centre archéologique européen du Mont Beuvray, Glux-en-Glenne, 7-9 avril 1998, Bibracte, 2, Centre Archéologique Européen du Mont Beuvray, Glux-en-Glenne, 1998, p. 141-157.

**Hamon et Thivet (dir.) 2021** - HAMON (E.) (dir.), THIVET (M.) (dir.), ESTUR (E.), OLMER (F.), DEBLOIS (M.), SOICHET (J.), DEHAN (P.), JACCOTTEY (L.), TAILLANDIER (V.), PERRUCHE (R.), SEGURA (E.), GUILLOT (M.), LACHICHE (C.), SANCHEZ (Ch.), CHABERT (L.), ANGELI (A.), SCHAAL (C.), PICOT (L.) — *L'agglomération gauloise de Verdun-sur-le-Doubs « Le Petit Chauvort »*. Rapport de fouille programmée 2021, Besançon, UMR 6249 Chrono-environnement, 1 vol.

**Landreau 2015** - LANDREAU (G.) — « Aux origines de *Mediolanum Santonum*. Les contextes du I<sup>er</sup> siècle av. J.-C. des fouilles de « Ma Maison » à Saintes (Charente-Maritime) », *In* : RIVET (L.) dir. — *Actes du congrès de Nyon 14-17 mai 2015*, SFECAG, 2015, p. 353-410.

**Thivet et Dubreucq (dir.) 2023** - THIVET (M.) (dir.), DUBREUCQ (É.) (dir.), BARDEL (D.), BELHADE (L.) BERRANGER (M.), BRENOT (J.), CHABERT (L.), CHAMPEAUX (D.), CICOLANI (V.), DENAIRE (A.), ESTUR (E.), FLOUEST (J.-L.), FOUILLADE (A.), GUILLOT (M.), HAMON (E.), JACCOTTEY (L.), LABEAUNE (R.), LACHICHE (C.), MONOT (N.), MULLER (M.), OLMER (F.), PEINETTI (A.), PERRUCHE (R.), PICOT (L.), ROSCIO (M.), ROLLAND (J.), SANCHEZ (Ch.), TAILLANDIER (V.) — *Projet Collectif de Recherche «La Confluence Saône / Doubs à l'âge du Fer » (VI<sup>e</sup> s. av. J.-C. au I<sup>er</sup> s. de notre ère)*. Rapport de synthèse triennal 2020-2022, Besançon, UMR 6249 Chrono-environnement, 2 vol.

## 2.4. AXE 4 : IMPORTATIONS ; ÉCHANGE À LONGUE DISTANCE ; PROVENANCE DES MATÉRIAUX (DIR. F. OLMER ; V. CICOLANI)

### 2.4.1. SYNTHÈSE SUR LES AMPHORES DE VERDUN-SUR-LE-DOUBS. (M. DEBLOIS ET F. OLMER, AVEC LA COLLABORATION DE G. VIDEAU (†) ET J. SOICHET)

La présente synthèse a été menée dans le cadre d'un travail de Master de l'université de Franche-Comté. Elle regroupe les travaux effectués sur les corpus des fouilles anciennes comprenant le mobilier issu des

fouilles A. Guillot et des fouilles P. Barral (Videau 2000 ; Barral 1989), afin de les conjuguer aux récents travaux réalisés par le PCR (2019, 2021 ; 2022 et 2023). Le travail a contribué à la synthèse et à la discussion des résultats obtenus à partir de 18 500 fragments, pour un total de 908 individus et une masse avoisinant 1200 kg. L'ensemble des inventaires et des planches de mobilier sont accessibles dans le volume 2 du mémoire de Master de M. Deblois (Deblois 2023). En incluant le lot de 2023 (cf. rapport Hamon et al. 2023), le corpus compte désormais pour plus de 20 000 NR, passant ainsi la barre symbolique des 1000 individus (**fig. 117**).

Région	Type	NR	NMI
Italie	Dressel 1 A/B	19799	942
	Dressel 1C	9	7
	Gréco-italique	11	9
	Indéterminée Adriatique	11	6
Espagne	Dressel 1 Tarraconaise	23	6
	Dressel 1 Bétique	1	1
	Dressel 1C Bétique	2	2
	Pascual 1	1	1
	Dressel 7/11	10	4
	Dressel 20	10	9
	Indéterminée Bétique	23	20
Orient	Indéterminée Tarraconaise	41	25
	Dressel 2/4 Cos	20	1
	Indéterminée Rhodienne	1	1
Afrique du nord	Indéterminée orientale	5	4
	Tradition punique	1	1
	Africaine précoce	3	3
Gaule	Africaine indéterminée	5	1
	Gauloise 3/5	19	12
	Gauloise 2 Marseille	2	
Inconnu	Indéterminée	31	22
	<b>Total</b>	<b>20028</b>	<b>1077</b>

Fig.117 tableau récapitulatif des amphores découvertes à Verdun-sur-le-Doubs

Ce travail de deux ans a été construit selon deux axes majeurs de recherche. Un premier axe a porté sur une approche typo-chronologique à partir des amphores Dressel 1. Le second axe a quant à lui tenté de s'intéresser aux facteurs économiques associés aux amphores, à savoir les produits contenus et leurs origines, par l'intermédiaire de l'étude des argiles ; il s'agit ici d'observations visuelles et non d'une véritable étude archéométrique.

Concernant les contextes de découvertes des amphores de l'agglomération de Verdun-sur-le-Doubs, ces dernières sont majoritairement issues de contextes secondaires de dépôt au sein de structures fossoyées à nature détritique (comblements de fosses, de silos). Une autre part importante du mobilier provient de niveaux d'épandages, notamment l'ensemble découvert cette année (campagne 2023). Enfin, une faible part provient de possibles contextes d'habitats représentés par quelques niveaux observés dans certains bâtiments semi-excavés (campagne 2021).

#### 2.4.1.1. APPROCHE TYPO-CHRONOLOGIQUE DES AMPHORES DRESSSEL 1

L'approche typo-métrique contribue à déterminer une chronologie relative du site qui s'inspire de la chronologie des amphores d'Auvergne (Loughton 2007, 2014) et de la chronologie régionale (Barral, Vi-deau 2012). Les lots des différentes fouilles ont permis

d'établir un phasage par l'intermédiaire des classes de bords déterminées pour le village gaulois de Rodumna dans la Loire (Lavendhomme, Guichard 1997). À partir des données des amphores de l'agglomération verdunoise, les amphores renseignent 5 phases d'occupation du site. L'occupation la plus précoce, à LTC2 (phase Verdun 0), est marquée par une absence d'amphores. À partir de la transition LC2-LTD1a (phase Verdun 1), les amphores dites gréco-italiques témoignent des premières consommations de vins italiens dans cette région, tandis que la majorité des amphores Dressel 1 (classes 1 ; classe 1-2 ; classe 2 selon V. Guichard) attestent d'une forte croissance des importations italiennes au cours de LTD1a-LTD1b (phase Verdun 2). La présence de Dressel 1B dans les contextes laténiens finaux LTD2a-LTD2b (phase Verdun 3) renseignent sur l'occupation du site au cours du second quart et de la deuxième moitié du 1er siècle av. n. è. Enfin, les premières amphores gauloises sont identifiées à partir de contextes qui se substituent à l'occupation laténienne et s'accompagnent également de Dressel 1B, jusqu'au milieu de la période augustéenne (phase Verdun 4).

Sur la base de sériations de bords, nous avons dressé un diagramme qui résume le profil des différents lots (**fig. 118**), accompagné du nuage de point (**fig. 119**) et d'un tableau récapitulatif (**fig. 120**). Ce dernier permet de nuancer le diagramme, en particulier pour les faibles effectifs répertoriés dans les classes 3 et les Dr. 1C.

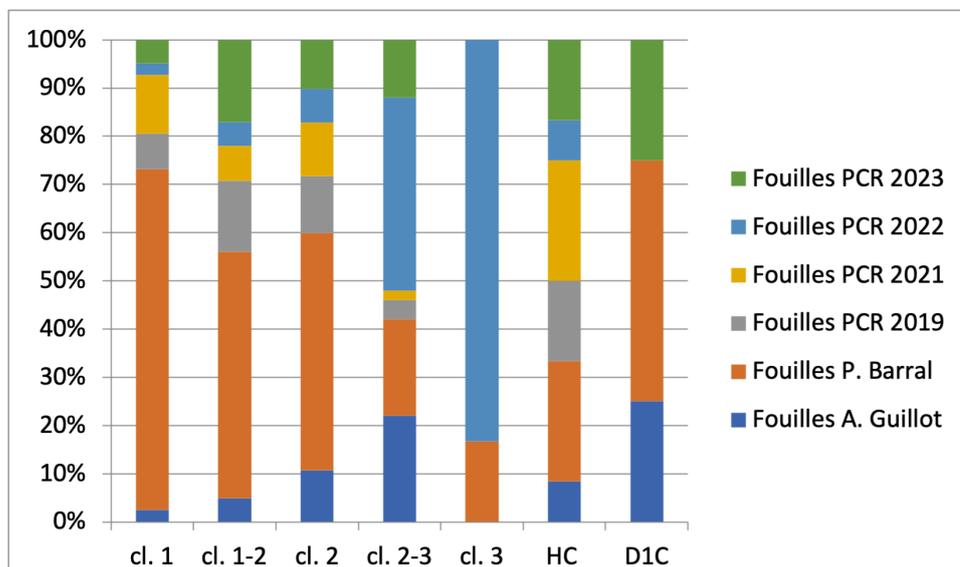
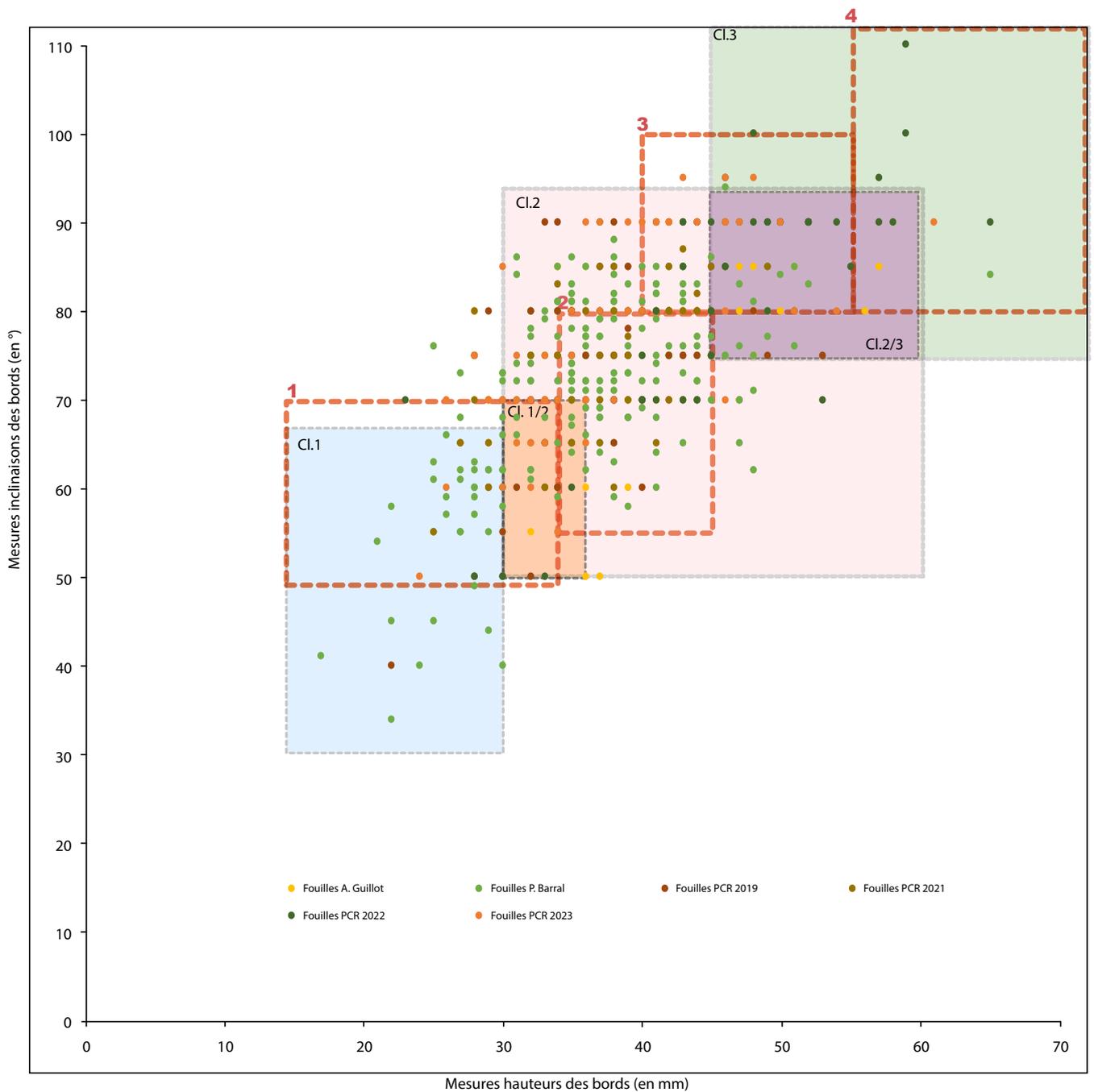


Fig.118 diagramme regroupant les bords de toutes les campagnes de fouille selon les classes « Guichard »



- Les différentes classes de bord de Dressel 1 (Inl./Haut.), à Roanne, par C. Aulas (Aulas 1988)
- Les différentes classes de bord de Dressel 1 (Inl./Haut.), à Roanne, par V. Guichard (Guichard 1997)

Fig.119 nuage de point regroupant la totalité des bords selon les classes « Guichard » et « Aulas » (fond : Olmer)

	Guillot	Barral	2019	2021	2022	2023
cl. 1	1	29	3	5	1	2
cl. 1-2	2	21	6	3	2	7
cl. 2	38	174	42	39	25	36
cl. 2-3	11	10	2	1	20	6
cl. 3	0	1	0	0	5	0
HC	1	3	2	3	1	2
D1C	1	2	0	0	0	1
total	54	240	55	51	54	54

Fig.120 tableau récapitulatif des sériations sur les bords Dressel 1

#### 2.4.1.2. LES JETONS

Depuis une brève étude sur les jetons en céramique n'incluant pas ceux taillés dans la panse d'amphore et présentée dans le GHEV par A. Guillot (Guillot 1972), aucune n'a tenté de synthétiser les jetons de Verdun-sur-le-Doubs. Ce mémoire a permis d'étudier un lot de 157 jetons en amphore qui a livré une majorité de disques (**fig. 121**). L'essentiel des jetons est taillé dans des panses d'amphores vinaires italiques, à l'exception d'un jeton façonné à partir de panse d'amphore de Tarraconaise. Une part minoritaire du corpus est taillé à partir de formes telles que le bord, l'épaule, le fond et le fond interne (**fig. 122**).

Pour mener à bien l'identification des jetons et leur différenciation avec un simple morceau de panse, nous nous sommes aidés d'un critère essentiel qui repose sur la présence de marques de taille et de traces de piquetage sur le pourtour des objets, faisant ainsi de la découpe un acte intentionnel. Pour leur majorité, les objets ont été très grossièrement taillés et rares sont les exemplaires à bénéficier d'un traitement de polissage. Il est aussi à noter qu'un fragment de panse à la forme circulaire, triangulaire ou rectangulaire est suffisamment rare pour nous conforter à l'idée que les éléments conservés ont bénéficié de découpes intentionnelles.

Concernant le diamètre des jetons discoïdaux, il en ressort qu'une majorité (89 %) des rondelles présentent un diamètre compris en 30 et 60 mm : 25 rondelles conservent un diamètre compris entre 30 et 40 mm, 32 ont un diamètre compris entre 40 et 50 mm et 11 entre 50 et 60 mm. Notre échantillon se compose de 86 individus qui démontrent alors la volonté d'une standardisation d'un certain diamètre compris entre 30 et 60 mm. Un tel diamètre permet une bonne préhension de l'objet dans la paume d'une main. Les diamètres plus importants (>10 mm) semblent convenir à un usage de bouchage de récipient. Un seul couvercle complet nous est parvenu, les autres individus sont fragmentés en quart ou en demi, ce qui suggère qu'un couvercle peut être fragmenté pour « redevenir » une rondelle.

Pour ce qui est des jetons triangulaires, il en ressort qu'une majorité (60 %) des rondelles de forme triangulaires présentent une aire comprise entre 1200 et 3600 mm<sup>2</sup>. Une si large échelle ne permet pas d'affirmer une quelconque volonté de standardisation d'un format.

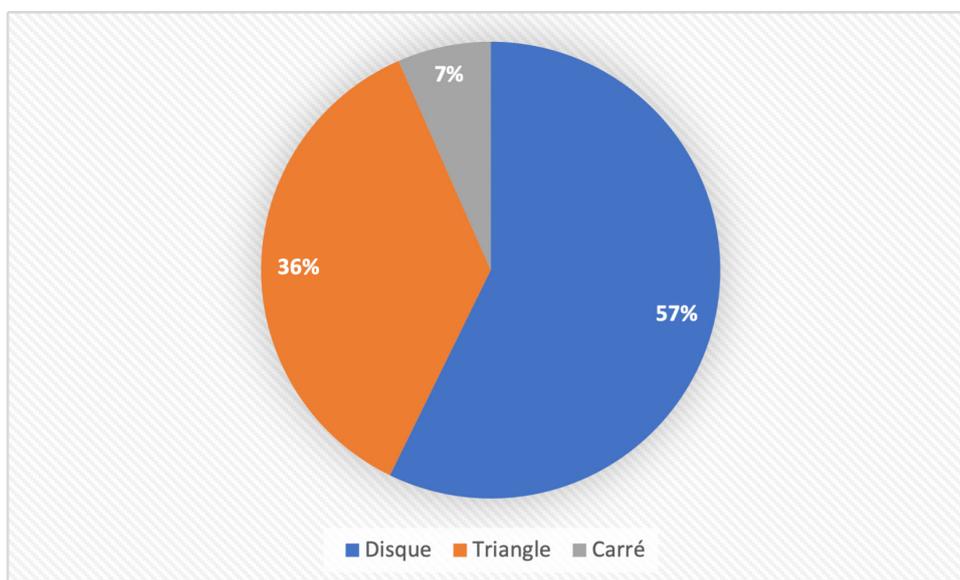


Fig.121 proportion des jetons discoïdaux, triangulaires et quadrangulaires

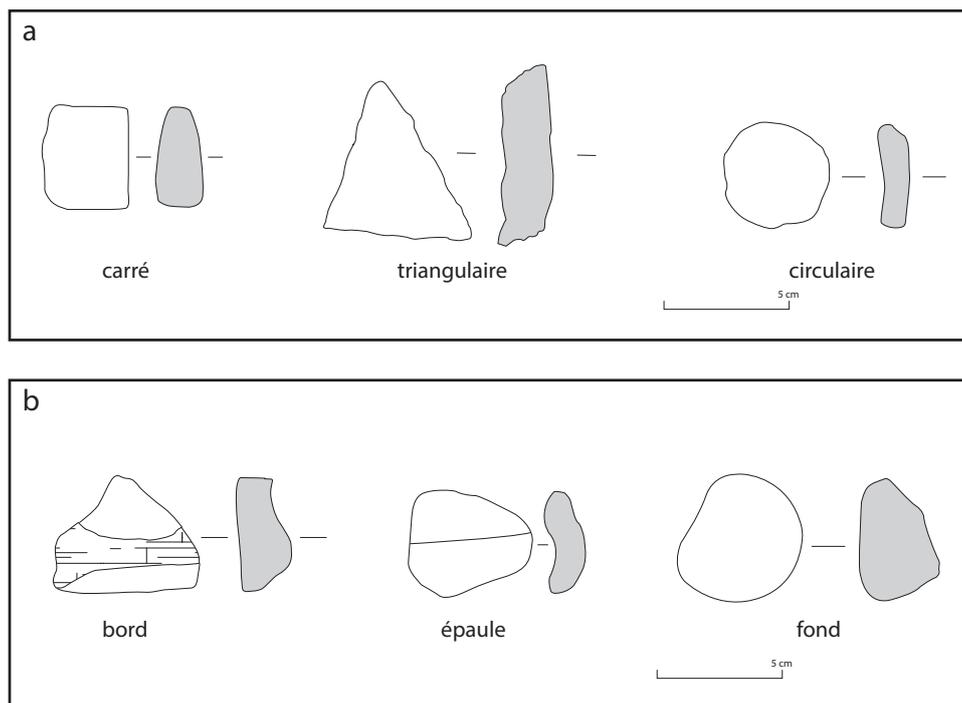


Fig.122 formes de jetons rencontrées à Verdun-sur-le-Doubs

#### 2.4.1.3. CATALOGUE DES TIMBRES

Le présent catalogue a été composé avec l'aide de F. Olmer, pour la lecture et l'analyse des timbres, ainsi que L. Benquet pour les comparaisons avec les exemplaires sur sud-ouest.

Les fouilles Guillot et Barral ont livré une dizaine d'estampilles qui ont été étudiées par G. Videau (Videau 2000 ; Olmer 2019). Au total, le corpus se compose de 27 timbres sur amphores Dressel 1, dont 2 cartouches gommés. Ce corpus permet de proposer des interprétations et des comparaisons avec certains timbres. Le catalogue est agrémenté d'éléments de comparaison concernant majoritairement les timbres répertoriés dans l'est (Olmer 2003, Olmer 2022) et le sud-ouest de la Gaule (Benquet 2002).

#### C.SEXTILI.F (FIG. 123, N° 4)

Ces timbres connaissent une très large distribution à l'échelle de l'Europe occidentale (fig. 34) sous sa forme C. SEXTILI.L.F : Alicante (Marquez, Villora, Molina, Vidal 2005, p. 172, 35), Empúries (Almagro 1952, 211 ; Ceipac 17520), Cologne (Mayer 2016, p. 348, 51), Alba-la-Romaine (Dupraz, Fraisse 2001, p. 165), Clermont-Ferrand (fig. 39 ; Desbat, Maza 1997, fig.7 (Callender 477), Corent (Loughton 2015b p. 354, n°12628), Lyon-Vaise (Loughton 2015b p. 354, n°12628), Beaumes-de-Venise (Rolland 1964, p. 559). La forme C.SEXSTILI.L.F ne serait connue qu'à Bibracte, plus tardive semble-t-il (Olmer 2022).

Ce groupe de marque pourrait être associé à la ville de Paestum, en raison de l'étroite similitude avec des inscriptions municipales mentionnant C. SEXSTILIVS.L.F ou C. SEXTILIVS.L.F., mais d'autres hypothèses sont possibles : gens Sextilia à Nola, des Sextilii mentionnés parmi les negotiatores de Délos et en Méditerranée orientale, des Sextilii à Arcia ou magistrats à Setia

et Pompei.

Des analyses chimiques réalisées à Lyon à propos des timbres C.L.SEX et C.SEXTILI.L.F découverts rue du Souvenir à Lyon-Vaise signalent clairement une production des deux marques à Mondragone, où G. Thierin-Michael a mis en évidence deux groupes distincts macroscopiquement, mais avec une même composition chimique. Néanmoins il est tout à fait possible que C. Sex(s)tilius, tout en ayant des responsabilités municipales à Paestum, ait possédé une propriété vini-viticole associée à un atelier de production d'amphores à Mondragone.

**C[.]S[EX] ; C.SE[X] (FIG. 123, N° 5 ; FIG. 124, N° 12 ET 20)**

Il s'agit de la troisième estampille de ce type découverte au Petit Chauvort (Barral 1989, n° 194 ; Videau 2000 ; Deblois 2022). Deux exemplaires C.SE[X] proviennent des fouilles de P. Barral et du PCR, un autre des fouilles d'A. Guillot. On observe la grande cohérence chronologique de cette marque, qui est très bien connue sur des sites du II<sup>e</sup> siècle av. n. è., notamment à Toulouse Caserne Niel à 7 exemplaires (Lough-ton, Alberghi 2016, vol.17, n°123-129). Les contextes de Bibracte ont livré 22 exemplaires de ce timbre, dans des contextes divers, dont le plus précoce est la fosse [1161] à PC14 datée de l'état 1 (LTD1b-D2a), où deux exemplaires ont été découverts (Olmer 2022, n° 945/953). Les autres sont dans des contextes remaniés mais pour autant, on remarque une vraie cohérence dans la forme du support, un bord assez court en bandeau, et un cartouche aux bords arrondis. Le point, large et sub-quadrangulaire, n'est pas toujours bien imprimé ou observé.

On compte 23 autres timbres C.SEX distribués à l'échelle de l'Europe occidentale (fig. 35) dans des contextes à la chronologie resserrée entre la seconde moitié du II<sup>e</sup> et les débuts du I<sup>er</sup> siècle avant notre ère :

un à La Capelière (Arcelin 2019, p. 152, 476), deux à Carthagène (Marquez Villora, Molina Vidal 2005, p. 171, 34 a-b), un à Ciudad Real (Pina Buron 2017, p. 30), Cleppé (Kurzej 2012, p. 231), l'épave de Collioure B (Bénézet, Savarèse 2014, p. 141, 4), Lyon-Vaise (Desbat, Maza 1997, p. 512, fig.2, 4), Magalas (Inédit : Étude S. Corbeel, F. Olmer), Molay (Olmer 2003, B124), deux à Roanne (Aulas 1980-81, n°27 ; Desbat, Maza 1997, fig.7 ; Lavendhomme, Guichard 1997, 13), un à Tournus (Olmer 2003, B125), trois à Vieille-Toulouse (Benquet 2015, p. 483, 11 ; Benquet 2017, n° T88-89) et un à Vimpelles (Inédit, rens. D. Champeaux) ; pour la plupart les contextes sont datés du II<sup>e</sup> siècle avant notre ère. L'ensemble des données porte à 49 le nombre de timbres C.SEX connus, une série conséquente et stable.

**]MA'N SINISTROVERSE. (FIG. 123, N° 2)**

Il s'agit d'un timbre en relief apposé sur le haut de l'anse (Olmer, 2019). Le timbre est incomplet à droite, le M et le A sont ligaturés.

Il s'agit d'un nom abrégé, grec, dont il manque les premières lettres (ex. Hermagoras, Hermaeus, Hermaphilus (Solin 1996, index p. 701), Eumachus (Solin 1996, index p. 697), Epimachus (Solin 1996, index p. 695), etc...). Le N qui suit ce nom, séparé d'un point bien net, doit correspondre à une série : nom + série N. Aucune correspondance n'est connue à ce jour.

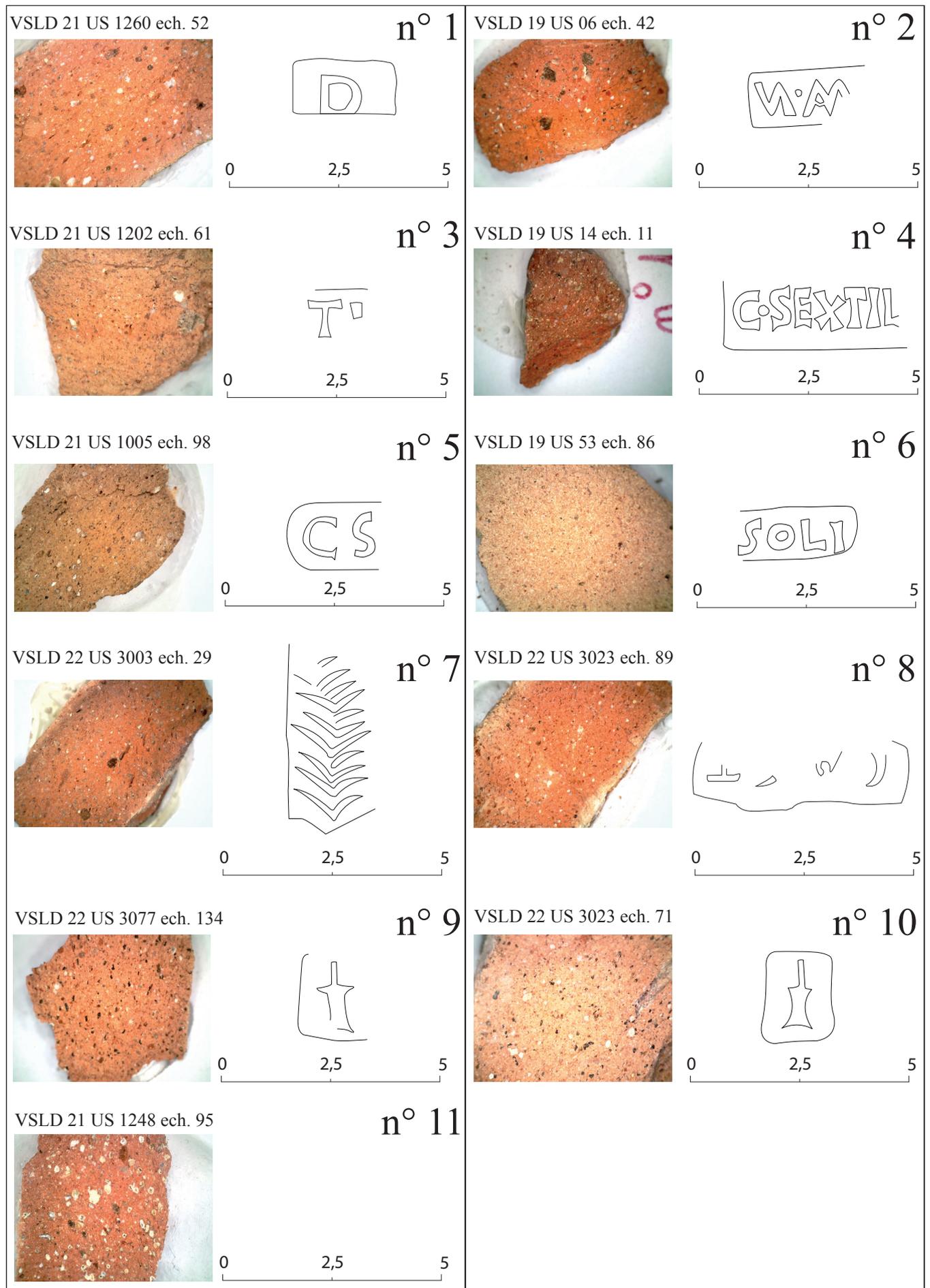


Fig.123 planche timbres avec macro-photos (dessins : Olmer, Deblois)

SOLI (FIG. 123, N° 6)

Le timbre est apposé sur le haut d'une anse, la partie gauche du cartouche est manquante. Il s'agit d'une abréviation de nom individuel latin (Olmer, 2019), qui développé peut donner sollicitus (Solin 1996, p. 81). Depuis 2019, d'autres comparaisons ont été trouvées, notamment dans le sud-ouest de la Gaule mais aussi en Espagne (fig. 36) : à Pollentia, Sant Jordi, gisement E (Cerdà y Juan 1999, p. 53 - Ceipac 19323), à Saint-Laurent-de-la-Cabrerisse, La Tuilerie (Solier 1992, p. 358 fig. 11 n°5), deux à Baraqueville (Benquet 2016a, p. 282, T11-12), Toulouse-Saint Roch, Férétra (Benquet 2002, 326), trois à Vieille-Toulouse (Benquet 2002, 325, 327-328), à Agen (Benquet 2002, 326) et à Roquelaure, oppidum La Sioutat (Benquet 2018). Une production espagnole est possible.

[T]IT[IL] OU [T]IT[L] (FIG. 123, N° 3)

Ce timbre est apposé sur le haut d'une anse, les parties gauche et droite du timbre sont endommagées. Il s'agit encore une fois d'un gentilice qui a été découvert dans le sud-ouest de la Gaule (fig. 37) : Castelnaudary (Passelac 2013, p. 97, 8), Toulouse-Ramonville-Lapeyrade (Benquet 2002, 340), quatre à Toulouse-Saint-Roch Caserne Niel (Loughton, Alberghi 2016, vol.17, 497-500), trois à Vieille-Toulouse (Benquet 2015, p. 483, 38 ; Benquet 2002, 341-342), l'épave Agde A (Liou 1973, p. 579), Lattes (Py, Adroher, Sanchez 2001, p. 127, 575), Ensérune (Lamour, Mayet 1981, 51) et à Lorca, en Espagne (Benquet 2002, 340). Une production espagnole est possible.

SYMBOLE AU GOUVERNAIL (FIG. 123, N° 9 ET 10)

Deux estampilles portant un symbole représentant un gouvernail ont été mis au jour lors de la campagne de 2022. Ils sont apposés sur des amphores produites dans l'atelier de Cosa (3 exemplaires :

Lyding Will, Warner Slane 2019, n° 089-90) et sont notamment connus pour figurer aux côtés des timbres au nom de Sestius (Olmer et al. 2015). Il est connu à Bibracte (Olmer 2022, n°1098), à Chartres (Poux, Sellès 1998, p. 220) et à Chelles-Abbaye Royale (Olmer, 2022).

SYMBOLE PALME (FIG. 123, N° 7)

Situé sur le fond, ce symbole est habituellement connu sur le bord. Il vient également de Cosa (5 ex. : Lyding Will 1987, A104-A107 ; Lyding Will, Warner Slane 2019, n° 095). Il est connu à Bibracte (4 ex. : Olmer 2003, 481 ; Olmer 2022, n°1094-1096), à Roanne (Aulas 1980-1981, n° 88) et au large de Fos (Amar, Liou 1984, 44). Celui du Petit Chauvort étant apposé sur le fond, il n'est pas certain qu'il s'agisse bien de la même série.

Les fouilles « Guillot » et « Barral » ont livré d'autres timbres dont l'étude a été réalisée par G. Videau (Videau 2000). Notre objectif était de compléter cette analyse par la prise de macro-photos, malheureusement, ces timbres n'ont pas été revus lors de la post-fouille de novembre. Leur absence dans les caisses suppose qu'ils sont exposés au musée Denon ou conservés dans un lieu différent.

A (FIG. 124, N° 16)

Timbre issu des fouilles d'A. Guillot, situé sur un fond d'amphore à terminaison en bourrelet (Barral 1989, p. 74 ; Videau 2000 ; Olmer 2003, B04) (Fig. X n°). Il s'agit d'un code à une lettre qui comprend 58 exemplaires (Olmer, 2022) dont 18 en Saône-et-Loire (15 à Bibracte, 1 à Tournus, 1 à Chalon-sur-Saône) et 15 en Haute-Garonne (10 à Vieille-Toulouse, 2 à Toulouse Caserne-Niel, 1 à Auterive Le Purgatoire). À Bibracte, généralement situé sur le fond type « PDR » ou sur épaule type 302. Provenance supposée de l'ager Cosanus (argile : Olmer 2022, Pl. 141).

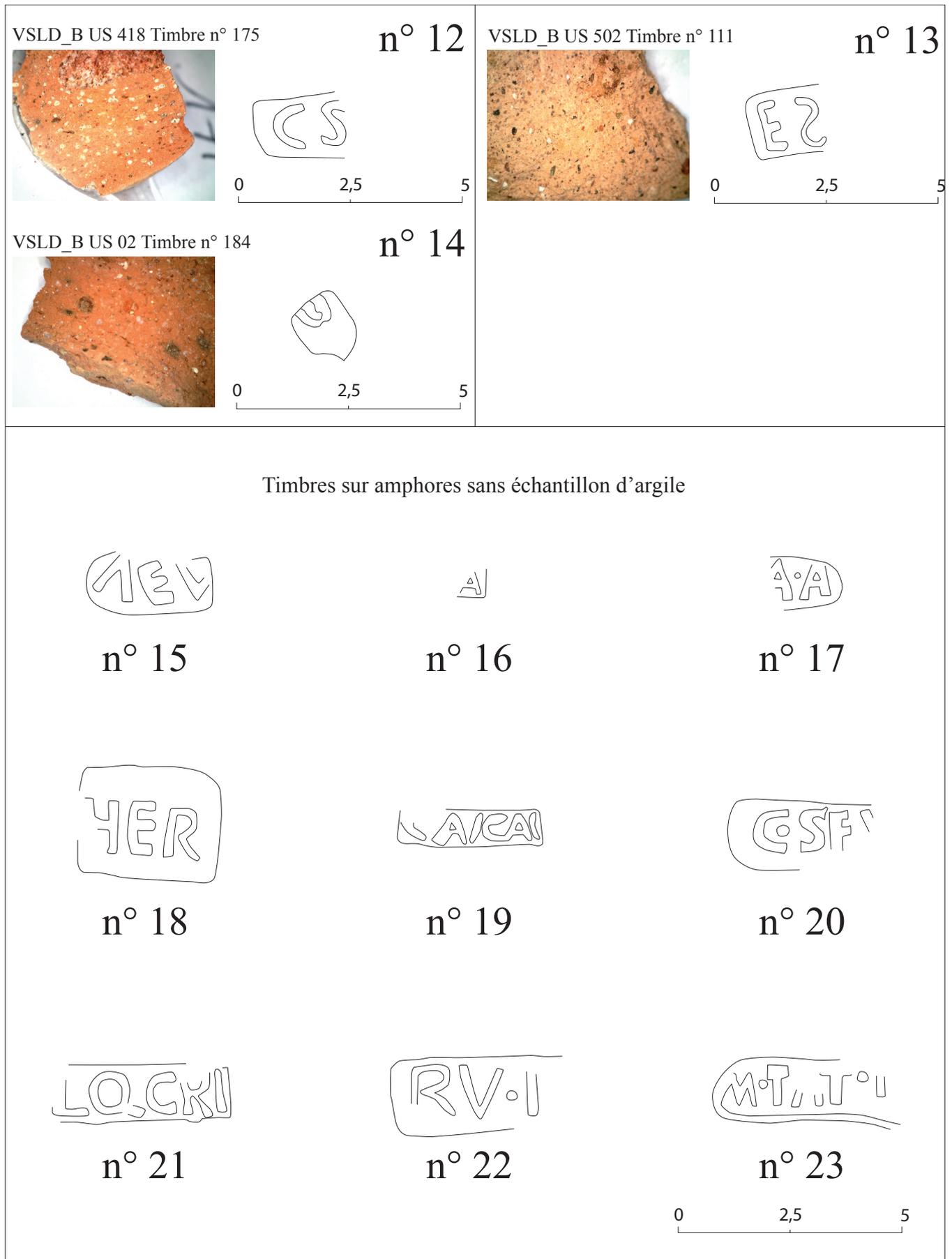


Fig.124 planche timbres avec macro-photos et timbres issus des fouilles anciennes (dessins : Olmer, Deblois)

A.A (FIG. 124, N° 17)

Situé sur l'épaule et issu des fouilles d'A. Guillot (Barral 1989, p. 74 ; Videau 2000 ; Olmer 2003, B06), il s'agit d'un code à deux lettres qui comprend 10 exemplaires (Olmer 2022), dont 4 à Bibracte, 1 à Toulouse Saint-Roch, 2 en Angleterre. Celui de Verdun-sur-le-Doubs est le seul à présenter un point entre les deux lettres. Son origine supposée (Albinia) pose problème, sans doute que le code n'est pas uniquement produit à Albinia.

CAVCAS (FIG. 124, N° 19)

Timbre issu des fouilles 1996-1999 situé sur l'épaule. Il fût autrefois lu CAICAI (Videau 2000, p. 37) car le A et le V sont ligaturés. Il s'agit d'un nom individuel, dont deux formes sont attestées CAVCAS et C.AVCAS (fig. 38). Pour CAVCAS, un exemplaire à Toulouse Caserne-Niel (Loughton, Alberghi 2016, vol.17, p. 104-106 ; Olmer 2022, p. 618) ; un à Toulouse, Vielle Toulouse (Benquet, 2015, p. 483, n° 17) ; un à Toulouse Saint-Roch, Féretas, (Olmer 2022, p. 618) ; un à Rodez, oppidum de Segodunum (Dausse, Gruat 1991, p. 69 fig. 30 n°5), un à Cornus Grottes de Condamines (Perrichet, 1991, p.16, 1) ; un à Roque-laure, oppidum de la Siutat (Benquet 2021, p. 538 Fig. 10 n°13) ; un à Sorèze, oppidum de Bernicaut (Séguier 1990, p. 153 n°13a) ; deux à l'oppidum de Pons (Perrichet 1991, p. 17 fig. 3-2). Une autre forme C.AVCAS est attestée avec cette fois la présence d'un point entre la première et la deuxième lettre ; un à Toulouse, Saint-Roch Feretas (Benquet 2002, 104 ; Olmer 2002, p. 618). D'autres formes peuvent se rapprocher comme CAVCA à 4 exemplaires localisés dans le sud-ouest de la Gaule (Olmer 2002, p. 618). La majorité des exemplaires proviennent d'Occitanie, un autre provient de Nouvelle-Aquitaine, ce timbre serait davantage distribué dans le Sud-Ouest.

HER (FIG. 124, N° 18)

Timbre localisé sur la lèvre (Olmer 2003, B67), nom individuel. On compte 7 exemplaires (Olmer 2022) dont deux à Toulouse, Saint-Roch (Bencquet 2012), un à Corent (Chanteaux 2007), un à Vielle-Toulouse (Bencquet 2002), un à Monceaux-sur-Dordogne, oppidum Le Puy-du-Tour (Pesteil 2004, p. 231 fig. 126 ; Pesteil 2007), un à Aigueperse, avenue de Lattre (Loughthon 2000). Un exemplaire est connu à Elche en Espagne (Beltrán 1970, p. 144 n° 174). Habituellement, ce timbre est apposé sur le haut de l'anse, à l'inverse de l'exemplaire présenté. Sa distribution est a priori envisagée dans le sud-ouest. Le timbre découvert à Verdun-sur-le-Doubs provient du Gué du Chauvort (La Saône PK 166) et non du lieu-dit du Petit Chauvort.

LQCRI (FIG. 124, N° 21)

Ce timbre est localisé sur le haut de l'anse et est issu des fouilles 1996-1999 (Videau 2000, n° 216/120 pl. XXV). Un exemplaire est connu en Occitanie à Blagnac, ZAC Andromède (Benquet 2015).

RV.II (FIG. 124, N° 22)

Le timbre est situé sur le haut de l'anse (et non sur la lèvre) (Barral 1989, n° 100 ; Videau 2000, p. 37 ; Olmer 2003, B113). Il est issu des fouilles d'A. Guillot. Des exemplaires sont connus en Occitanie ; un à Blagnac, ZAC Andromède (Benquet 2015), un à Narbonne, Médiathèque (Sanchez 2009, p. 138 fig. 98 n°10) ; un à Roque-laure, oppidum La Siutat (Benquet 2016). C'est encore une fois un timbre régulièrement découvert dans des contextes du sud-ouest de la Gaule. Notons également que la graphie est identique aux exemplaires comparés.

M.TAT.I[ (FIG. 124, N° 23)

Le timbre est localisé sur la lèvre (Olmer 2003, B130), autrefois lu VA.I[ (10 x ?) et localisé sur une attache supérieure d'anse (Barral 1989, 103). Ce timbre provient des fouilles d'A. Guillot.

CA[S]T (FIG. 123, N° 8)

Timbre issu des fouilles de 2022 qui est apposé sur une lèvre. Un exemplaire CAST est connu sur l'épave romaine Agde A (Olmer 2022, p. 357).

UNE LETTRE ILLISIBLE AU BAS DE L'ANSE (FIG. 124, N° 14)

Il n'est pas certain que cela soit un timbre (Videau 2000, n° 6 pl. XXII). Ce potentiel timbre provient des fouilles de P. Barral.

LEN (FIG. 124, N° 15)

Le timbre est localisé sur l'épaule et a été autrefois lu AEV (12x29 mm) (Barral 1989, n° 101 ; Videau 2000). Il s'agit d'un nom probablement grec, l'exemplaire provient des fouilles A. Guillot.

M.A[ (FIG. 125, N° 24)

Comparaisons : Il est difficile de trouver des

éléments de comparaison à ce timbre. Il ne semble pas se rattacher à la série des MAHE en raison du point qui sépare les deux lettres conservées. Il pourrait s'agir d'une duo nomina M.A( ) ou d'une tria nomina mais le timbre n'est pas assez bien conservé pour tenter des comparaisons.

D (FIG. 125, N° 25)

Comparaisons : L'argile semble correspondre à une production dans l'Ager Cosanus (peut-être Cosa ?) et d'ailleurs ce timbre alphanumérique fait partie d'une série à une lettre bien connue à Albinia (Laubenheimer 2007 ; 23 ex.) et à Cosa (Lyding-Will, Warner Slane 2019, n° 194). Ce timbre est attesté également à trois exemplaires à Bibracte (Olmer 2003, n°270-271 ; Olmer 2022, n° 650), deux exemplaires à Corent (Loughton 2015, p. 358, n°13081 g/m), un exemplaire à Bâle-Gasfabrick (Furger-Gunti, Berger 1980, p.114, n°591), et à Olbia de Provence (inédit). L'isthme Aude-Garonne n'est pas en reste avec un ex. à Boutenac-Les Vignals (Sabrié, Sabrié 1992, p. 88, n°16), à Perpignan-Clot Banet (Savarèse 2011, p. 241, n°28), à Carcassonne-La Cavayère (inédit, rens. P. Rascalou), à Toulouse-Caserne Niel (Loughton, Alberghi 2016, vol. 17, p. 135, 140-141 ; 6 ex.), et à Vieille-Toulouse-La Planho (Benquet 2017, n°61). Il est récurrent d'observer à Verdun-sur-le-Doubs des timbres connus également dans la région Toulousaine.

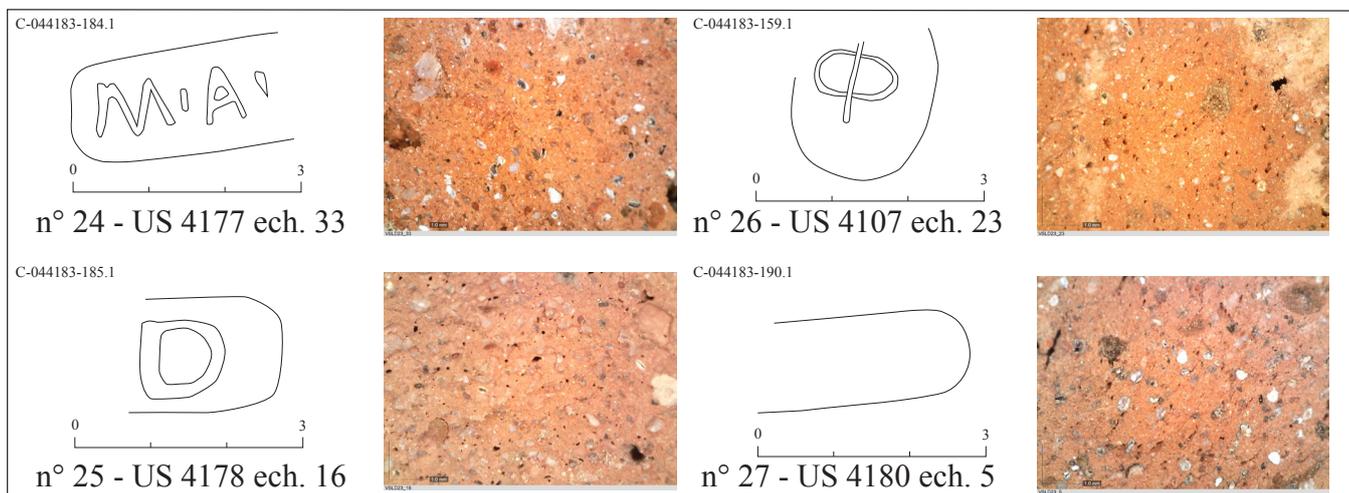


Fig.125 planche timbres du lot « PCR 2023 » avec macro-photos (dessins : Olmer, Deblois)

### Φ (fig. 125, n° 26)

Comparaisons : Ce timbre, en grec, fait partie des séries alphanumériques à une lettre toutefois beaucoup plus rares que celles en latin. Il est néanmoins connu également sur le haut de l'anse sur l'oppidum d'Entremont dans la basse vallée du Rhône (Laubenheimer 1991, 001) et à Laure-Minerveois sur l'Isthme Aude-Garonne (Laubenheimer 1991, 002). On en connaît trois autres exemplaires à Bibracte : sur l'épaule (Olmer 2022, n°580), sur le col (Olmer 2003, n°197) et sans emplacement précisé (Laubenheimer 1991, 002).

#### 2.4.1.4. APPROCHE PAR LES ARGILES

La nature des importations et des produits consommés est à prendre en compte à l'échelle d'un site. Bien que le vin d'Italie soit le breuvage des Gaulois par excellence et abondamment présent à Verdun-sur-le-Doubs, d'autres produits étaient consommés par les habitants de l'agglomération, certes en plus petite quantité.

Pour ce faire, nous avons trié les échantillons sur la base de différents critères : couleur/aspect de la matrice et composition du dégraissant (minéraux, fragment de roche, éléments carbonatés, etc.). Les inclusions se déterminent par leur nature minérale, leur granulométrie et leur densité. Une distinction générale à l'œil nu constitue la première étape nécessaire, s'en suit la prise de macro-photos au microscope numérique. L'identification n'a pas pu s'appliquer à tous les échantillons en raison du manque de données comparatives complètes ; pour cette raison, certains groupes représente une vaste région. Notre travail a avant tout cherché à illustrer une méthode d'analyse systématique qui permet de classer les argiles. Par ce travail, ce sont au minimum 20 groupes d'argiles qui ont été déterminés (fig. 126 ; Deblois 2023).

Le travail sur les argiles des amphores a permis de quantifier de façon non exhaustive la part du vin italiens et des produits non-italiens (vin, huile, produits à base de poisson). Le vin italien est produit pour la majorité dans trois grandes régions exportatrices que sont la Campanie, l'Étrurie méridionale et le Latium. Ces trois régions comptabilisent à elles seules 88 % du corpus (fig. 127). Une part inférieure à 1 % du corpus est attribuée à la côte Adriatique.

À la tête des importations non-italiennes, on trouve les produits espagnols qui comptabilisent 8% du corpus verdunois.

Concernant les importations espagnoles, le vin, l'huile et les sauces de poisson sont les principaux produits acheminés en amphores. Depuis la région de Tarraconaise, le vin a été transportés dans des imitations de Dressel 1, qui plus tard laisseront la place aux Pascual 1 notamment. Depuis la vallée du Guadalquivir en Bétique de l'huile était exportée dans les Oberaden 83/Dressel 20. La zone côtière de l'Andalousie et la zone du Détroit de Gibraltar sont réputées pour les productions de préparations à base de poisson, dont le produit était acheminé dans des Dressel 1 et des Dressel 7/11.

Enfin, on note également la présence d'amphores orientales (Dressel 2/4) qui transportaient des vins de qualité comme ceux produits à Cos ou à Rhodes en mer Égée, mais pour moins de 1 % du corpus. Quelques éléments tardo-puniques ont également été identifiés sur le site, notamment à partir d'un bord d'une amphore de Carthage découvert en 2021. D'autres fragments se rattachent davantage aux amphores dites « Africaines Précoces » produites en Tunisie mais la question des produits que ces dernières transportaient n'a pas encore été résolue (huile lampante ? vin ?).

Pour terminer, nous concluons avec l'apport considérable des fouilles de 2022 qui a permis de mettre au jour une occupation romaine, témoin de la continuité d'occupation du site post-conquête. 000

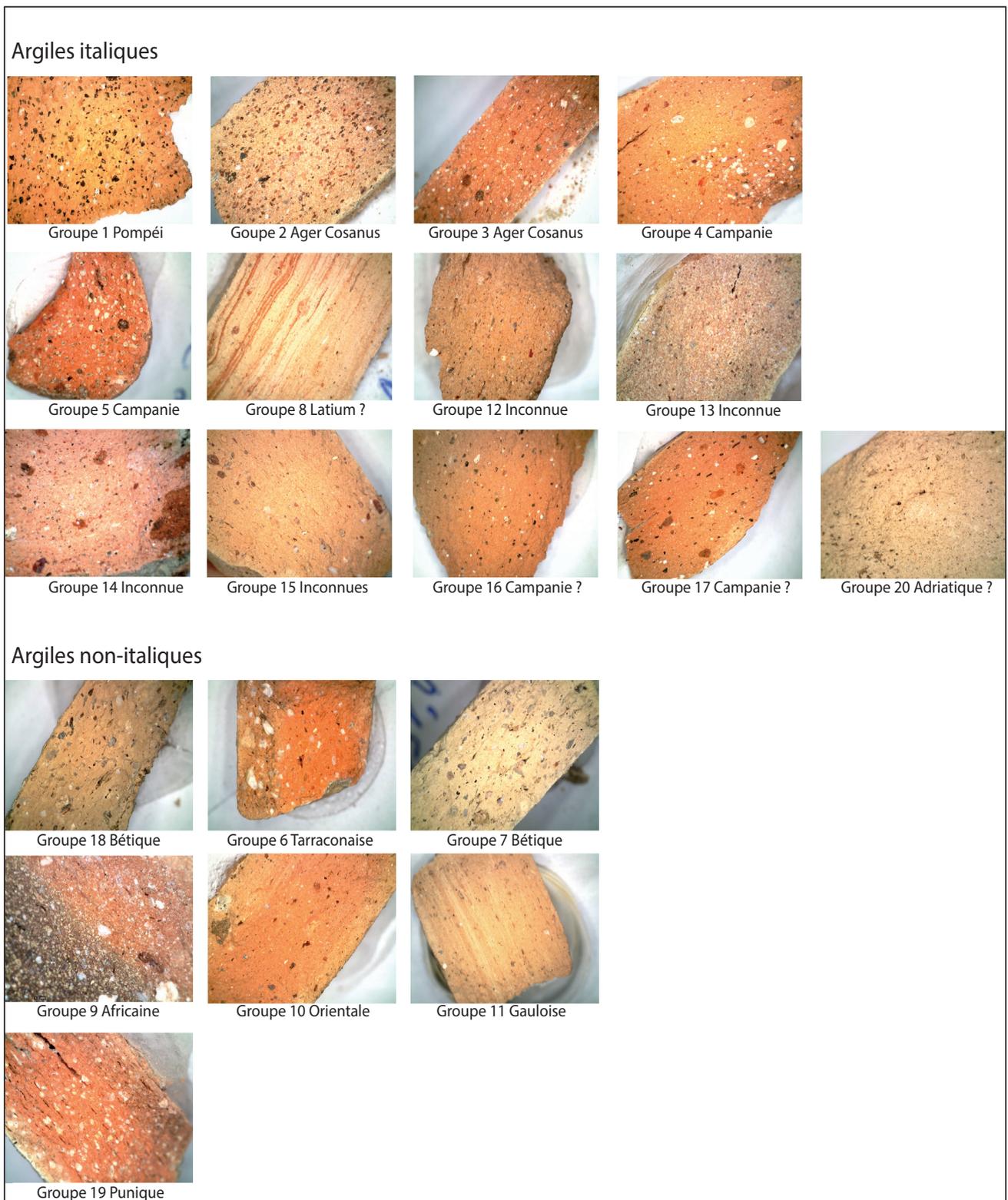


Fig.126 planche synthétique des groupes d'argiles et leur origine supposée

observe sur le site la présence d'amphores Gauloises de type 3/5 (narbonnaise) et Gauloise 2 de Marseille qui témoignent de la foisonnante activité vinicole en Gaule romaine à partir du 1er siècle de notre ère ; elles représentent 1 % du corpus.

Nous avons tenté de combiner ces deux approches afin de proposer une analyse complète sur la caractérisation des productions d'amphores présentes sur le site. L'approche « forme-argile » n'a cependant pas porté ses fruits et ne propose pas de résultats concluants. Cet échec doit sans doute trouver

une raison dans la méthodologie que nous avons appliqué qui nécessiterait d'effectuer une analyse factorielle (ACP).

L'approche par les argiles contribue à percevoir l'amphore comme une composante de l'économie gauloise et romaine. Outre le vin produit sur la côte tyrrhénienne et la céramique qui l'accompagne (Verrier, Videau, 2001), les résultats démontrent aussi la présence ponctuelle de denrées provenant d'autres régions de la Méditerranée (fig. 128) : du vin, de l'huile et des sauces de poisson des régions hispaniques (de Bétique et de Tarraconaise), du vin de la côte Adriatique, du vin (et d'autres produits) d'Afrique du nord, du vin oriental de mer Egée et du vin de Gaule narbonnaise.

Ces produits nous éclairent sur les modes de consommation qui tendent à évoluer au cours des deux derniers siècles av. n. è. Les vins rares comme celui de la région de Tarraconaise ou de mer Egée sont consommés sur place et nous questionnent sur leurs modalités de consommation. Plus tard, le vin gaulois s'imposera de nouveau à partir du Haut-Empire<sup>31</sup>, en parallèle du développement des premiers établissements viticoles établis en Bourgogne nécessitant la mise en place d'ateliers de production, comme celui de Gueugnon (Laubenheimer, Notet, 1986). De la

même façon, l'huile de Bétique s'intégrera de plus en plus dans la cuisine gauloise par l'essor économique

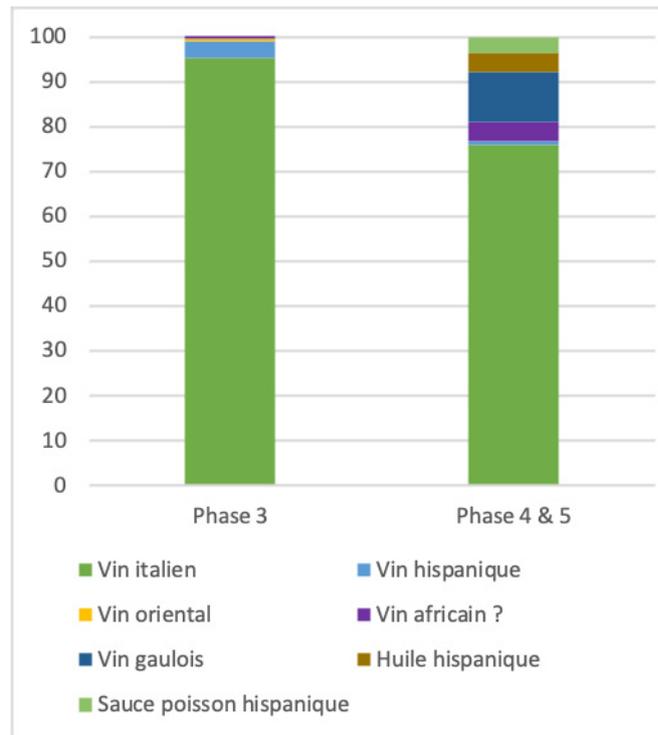


Fig.128 proportion des denrées selon leur provenance supposée

de la région spécialisée dans la production d'huile. Cette diversification alimentaire observée à Verdun-sur-le-Doubs au cours du Haut-Empire participe à l'affaiblissement de la domination des régions productrices italiennes, une tendance que l'on observe sur tout le territoire gaulois. Le cas de la confluence

est tout à fait exceptionnel par la continuité des importations depuis la fin du Hallstatt jusqu'au Haut-Empire. L'agglomération a certainement dû jouer le rôle d'une place forte à la confluence dans la redistribution des denrées importées depuis le Rhône, vers l'est par le Doubs, en direction du nord par la Saône.

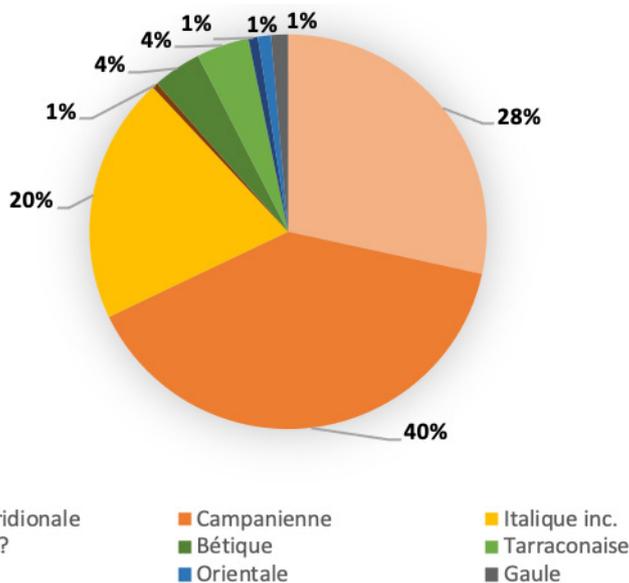


Fig.127 proportion des argiles selon leur provenance supposée

## Bibliographie

**Barral 1989 - P.** Barral, Étude d'une approche de la céramique gauloise dans la moyenne vallée de la Saône : le matériel du Petit Chauvort (Verdun-sur-le-Doubs), Mémoire de D.E.A. Université de Besançon, 1989.

**Barral, Videau 2012 - P.** Barral, G. Videau, « De Bibracte à Vesontio: esquisse d'une périodisation de la fin de l'âge du Fer en Bourgogne et Franche-Comté ». Dans : P. Barral, S. Fichtl, Regards sur la chronologie de la fin de l'âge du Fer (IIIe-Ier siècle avant J.-C.) en Gaule non méditerranéenne », Actes de la table ronde tenue à Bibracte " Chronologie de la fin de l'âge du Fer (IIIe-Ier siècle avant J.- C.) dans l'est de la France et les régions voisines ", 22, Bibracte, 2012, p. 95-113.

**Benquet 2002 - L.** Benquet, Les amphores des IIe et Ier siècles avant J.-C. découvertes dans le Toulousain. Production et commerce, Thèse de doctorat. Toulouse : Université de Toulouse-Le Mirail, 2002, 4 vol.

**Deblois 2023 - M.** Deblois, les amphores de l'agglomération gauloise de Verdun-sur-le-Doubs (Saône-et-Loire) : différentes approches et méthodologies, Université de Franche-Comté, 2 vol., 2023.

**Guillot 1972 - A.** Guillot, « L'énigme des jetons de céramique gaulois », SHAC, 41, 1972, p. 155-165.

**Lavendhomme, Guichard 1997 - M.-O.,** Lavendhomme, V. Guichard, Rodumna (Roanne, Loire), le village gaulois, Paris : Maison des sciences de l'Homme, DAF, 62, 1997.

**Loughton 2014 - M.** Loughton, The Avernian and Roman wine: roman amphorae from late Iron Age sites in the Auvergne (Central France): chronology, fabrics and stamps, Archaeopress Roman Archaeology, 2014, 1 vol.

**Olmer 2003 - F.** Olmer, Les amphores de Bibracte (2), Le commerce du vin chez les Éduens d'après les timbres d'amphores, Catalogue des timbres de

Bourgogne, Glux-en-Glenne : Bibracte, 2003, 375 p.

**Olmer 2022 - F.** Olmer, Des chiffres et des lettres. Épigraphie de la production et de la circulation des amphores en Europe, occidentale aux IIe-Ier s. av. J.-C., volume 2, Mémoire d'habilitation à diriger des recherches : Université Aix-Marseille, 2022, 778 p.

**Verrier, Videau 2001 - G.** Verrier, G. Videau, « Les amphores et la vaisselle céramique importée de l'habitat groupé de Verun-sur-le-Doubs (IIe - Ier s. Av. n. è.), Bulletin de l'Association Française pour l'Étude de l'Âge du Fer, 19, 2001, p. 26-31.

**Videau 2000 - G.** Videau, Les amphores italiennes de l'habitat gaulois du Petit-Chauvort à Verdun-sur-le-Doubs, Mémoire de maîtrise : Histoire de l'Art et Archéologie : Besançon, 2000.

An aerial photograph of an archaeological excavation site, showing various pits and structures in the ground. A dark grey diamond-shaped overlay is centered on the image, containing the text. The background shows a rural landscape with fields, trees, and a few houses under a cloudy sky.

3.  
BILAN D'ACTIVITÉ 2023

### 3. BILAN D'ACTIVITÉ 2023

#### 3.1. LA CHRONOLOGIE DE L'AGGLOMÉRATION DE BRAGNY-SUR-SAÔNE (E. DUBREUCQ ET AL.)

LA CHRONOLOGIE DE L'AGGLOMÉRARIION DE BRAGNY-SUR-SAÔNE, PREMIERS RÉSULTATS À PARTIR DE LA REPRISE DES DONNÉES ANCIENNES DE A. GUILLOT ET DES NOUVELLES RECHERCHES MENÉES DANS LE CADRE DU PCR CONFLUENCE (E. DUBREUCQ, D. BARDEL, V. CICOLANI EN COLLABORATION AVEC R. ROURE, L. PICOT, L. BELHADE, R. LABEAUNE, C. SANCHEZ, A. FOULLADE, L. JACOTTEY, J. BRENOT, A. PEINETTI)

Dans le cadre de la table-ronde franco-allemande organisée à Strasbourg, du 6 au 7 novembre 2023, par Steeve Gentner et Anne-Marie Adam et intitulée : (Dis-) continuités : chronologie du premier âge du Fer dans le sud-ouest de l'Allemagne et l'est de la France, aux VIe et Ve siècles avant J.-C., nous avons été invité à présenter l'agglomération de Bragny-sur-Saône en tant que jalon chronologique important dans le développement des agglomérations entre la fin du premier âge du Fer et le début du second. Cette communication collective fera l'objet d'une publication dans la collection MAGE de l'Université de Strasbourg en 2025, le rendu du texte étant fixé au mois de juin 2024.

Ce workshop a été pour nous l'occasion de reprendre l'ensemble des données disponibles et en cours d'étude pour dresser un premier bilan de l'ensemble des marqueurs chronologiques issus tant des fouilles anciennes, notamment celles de A. Guillot, que de celles que nous dirigeons depuis 2021.

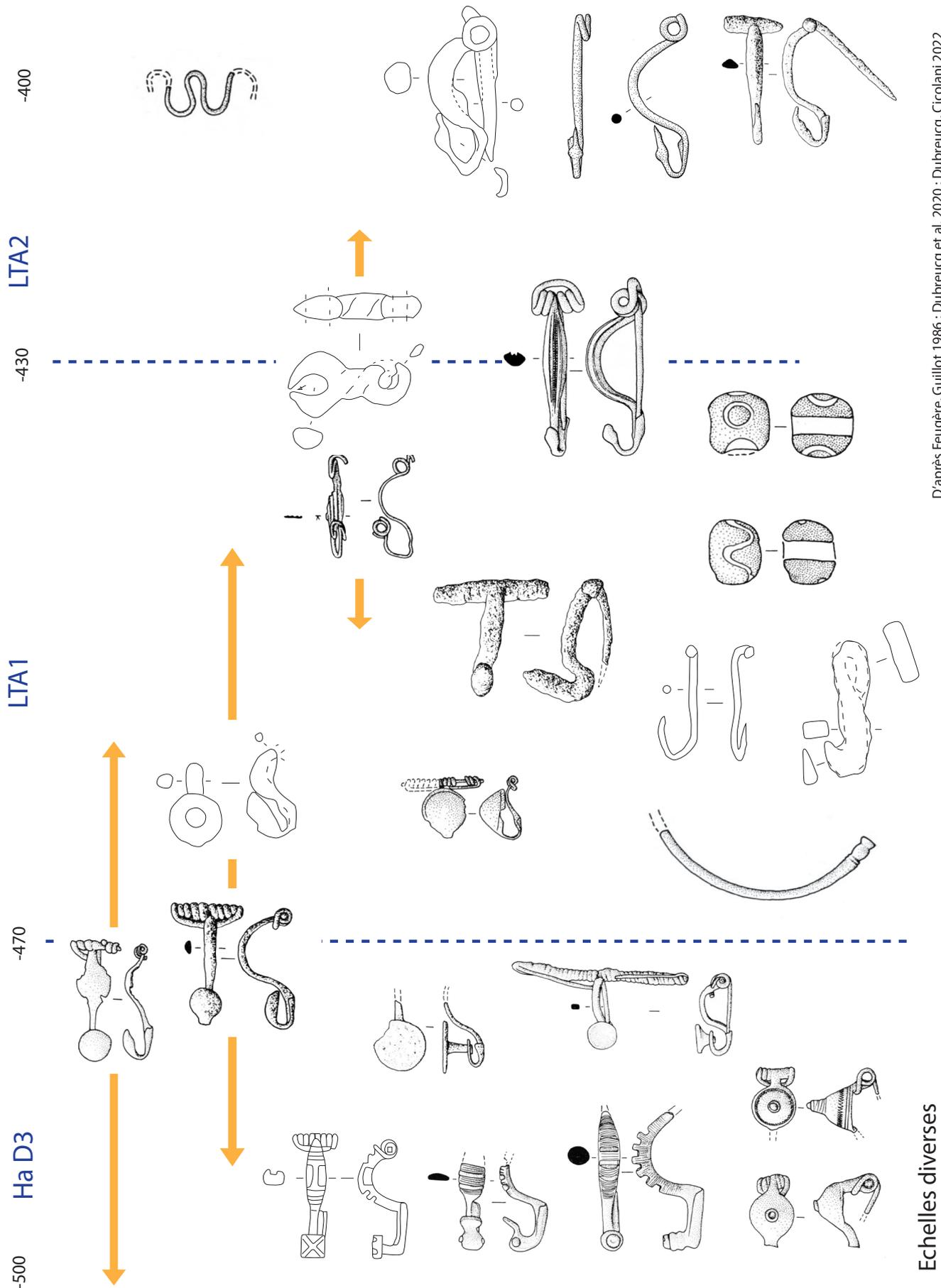
L'inventaire a été élaboré à partir d'un tri effectué parmi les productions céramiques, métalliques et de l'ensemble du petit mobilier dont la typologie permet de fournir un cadre chronologique. Il s'agit plus particulièrement du petit mobilier en métal, terre cuite, verre tantôt local que d'importation (**fig. 129, 130, 131**) et des productions céramiques (**fig. 132, 133**).

À travers cette relecture typo-chronologique plus fine, l'occupation de l'agglomération est à situer entre la fin du Ha D3 et le début de LTB, l'essentiel de son fonctionnement se concentrant le long de la période LTA.

Ainsi, les secteurs de Bragny I et ceux fouillés récemment semblent surtout avoir été occupés durant une période centrée entre la fin du Ha D3 et LTA1, alors même qu'au moins trois phases d'occupation sont perceptibles sur le terrain, notamment dans les secteurs 1 et 2 fouillés depuis 2021. A ce même intervalle chronologique font référence les fibules et la pendeloque de type Golasecca provenant de la propriété Cordey.

	NR	NMI	NMI objets datants	Type d'objets datants
Guillot-BR. I	230	159	5	Fibules, ceinture, perle en verre
Guillot-BR. II	330	259	5	Pontet de fourreau, mors, fibules
Guillot-BR. III	890	458	6	Fibules, bracelets
Guillot-BR. IV	ND	ND	11	Fibules, bracelets
Guillot-BR. V	ND	ND	13	Fibules,
Propriété Cordey	ND	ND	5	Fibules, fibule et pendeloque de Golasecca
Fouilles Flouest 1987	ND	ND	7	Fibules, bracelet, crochet de chaussure, pendeloque
Sect 1 et 2-2021/2023	282	224	7	Fibules, crochet de chaussure, pendeloque Golasecca

Fig.129 Quantification des objets datant issus des corpus de petits mobiliers (métal, verre)



D'après Feugère, Guillot 1986 ; Dubreucq et al. 2020 ; Dubreucq, Cicolani 2022

Echelles diverses

Fig.130 Répartition par périodes des principaux marqueurs chronologiques liés au petit mobilier en fonction de leur typo-chronologies (DAO : E. Dubreucq)

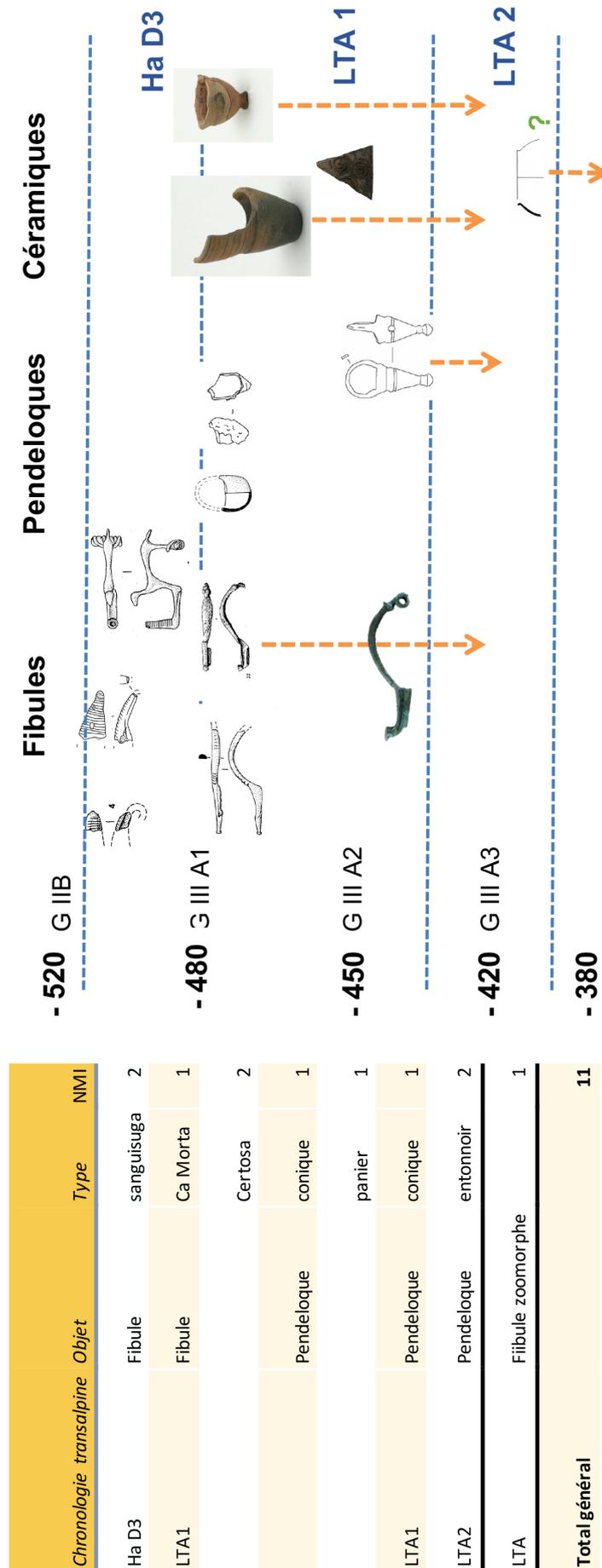


Fig.131 Synthèse des mobiliers importés d'Italie du Nord en fonction de leur typo-chronologies (DAO : V. Cicolani)

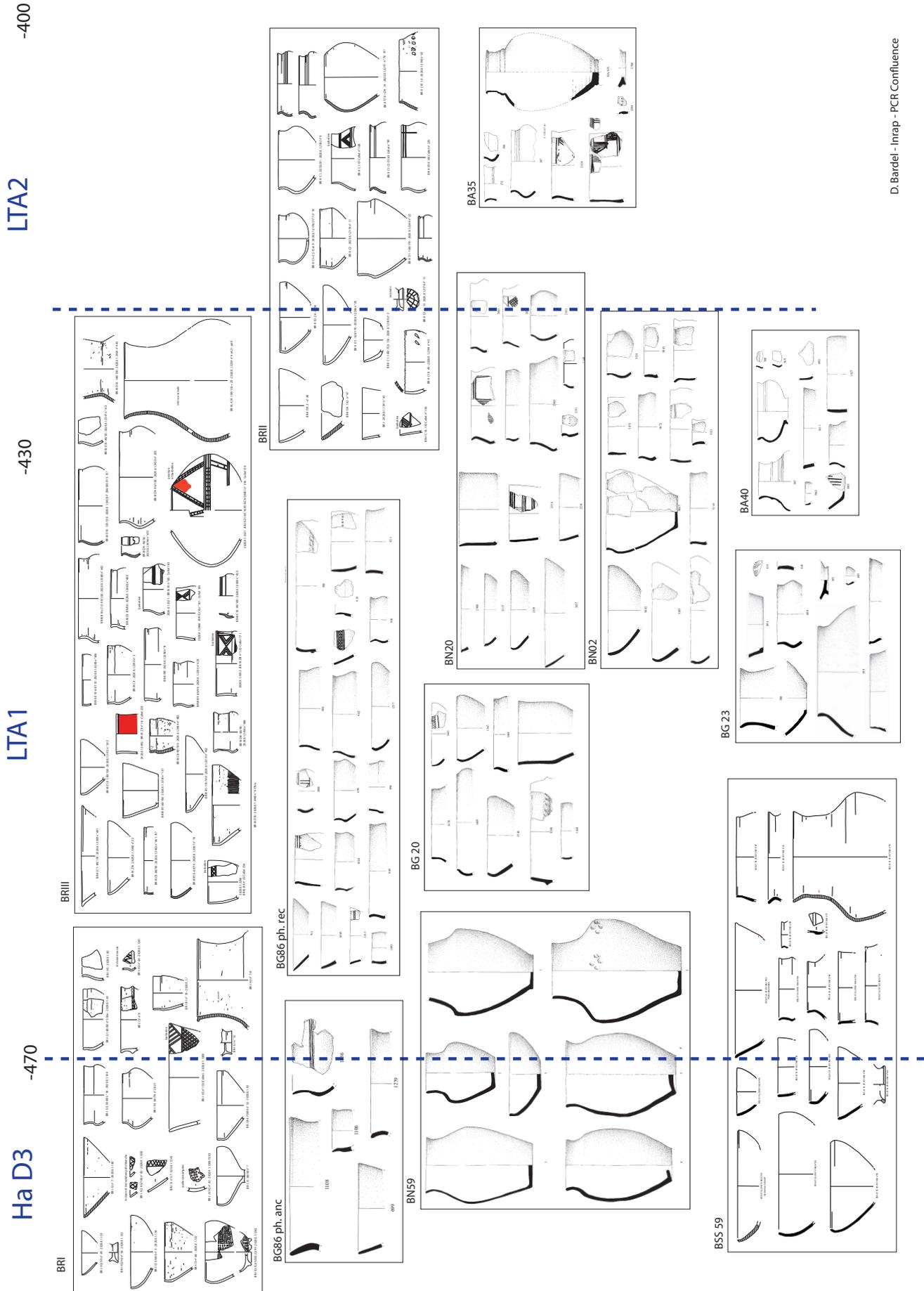
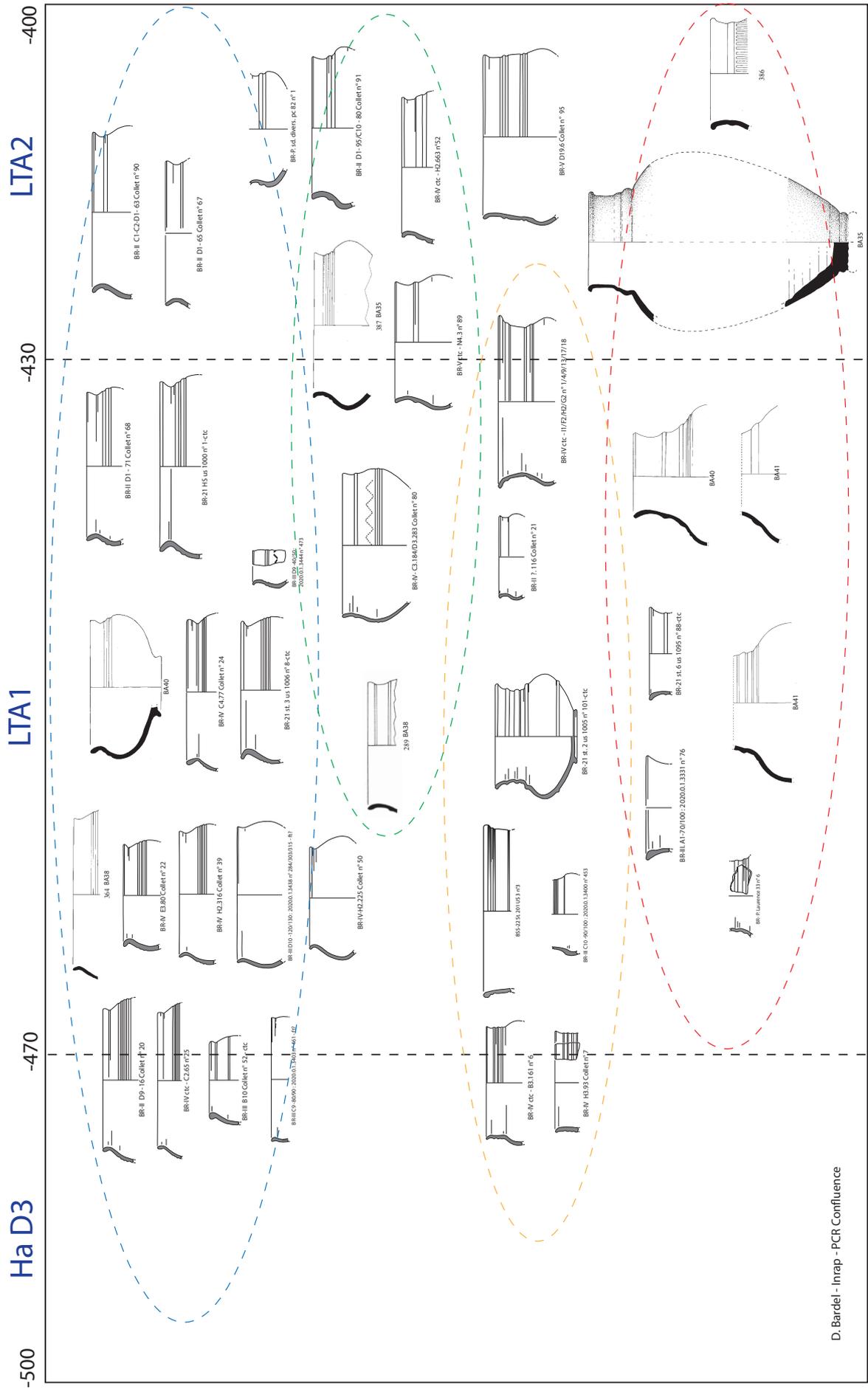


Fig.132 Répartition par périodes des principaux marqueurs chronologiques des mobiliers céramiques en fonction de leur typo-chronologies (DAO : D. Bardel)



D. Bardel - Inrap - PCR Confluence

Fig.133 Synthèse des principales formes de céramiques tournées découvertes à Bragny-sur-Saône (DAO : D. Bardel)

En ce qui concerne le secteur de Bragny III, l'occupation est bien documentée pour la période de LTA1 alors que Bragny II livre les indices les plus récents jusqu'ici découverts grâce à la présence d'objets caractéristiques de la période LTA jusqu'à LTB1, date à laquelle peuvent être rattachées quelques fibules. Ces données sont par ailleurs en accord avec certaines classes de mobilier provenant des fouilles réalisées par J.-L. Flouest, aujourd'hui en cours d'étude et publication par le découvreur.

### **Conclusion**

La reprise des anciennes données et les fouilles actuelles renouvellent la caractérisation du site tant du point de vue fonctionnel que chronologique. Ces recherches étant en cours, il est à présent encore difficile de produire une analyse globale bien précise, notamment celle de l'évolution dans le temps de son organisation. En effet, le phasage du mobilier en fonction de des données stratigraphiques et contextuelles demeure un exercice ardu compte tenu de la nature du terrain. L'installation de l'agglomération sur des niveaux sablo-limoneux, peu compactes, ont dû en effet donner lieu à des réaménagements sans cesse des structures pour les consolider, les reconstruire ou tout simplement les entretenir ce qui pourrait en partie expliquer les nombreux recouvrements et une stratigraphie horizontale difficile à lire. Les analyses micromorphologiques réalisées sur plusieurs structures et dans les niveaux de sols devraient nous permettre d'apporter des nouveaux éléments d'analyse en mesure de mieux comprendre les interactions homme-milieu au sein du site et son évolution/dégradation à la fois anthropique et naturelle.

Les marqueurs datant sont à la fois nombreux mais aussi encore insuffisants pour donner lieu à un phasage précis des assemblages qui demeurent souvent réduits. Si le faciès céramique illustre bien une occupation centrée le long de toute la période LTA, la

production modelée traditionnelle évolue lentement et son phasage reste subtil. Elle devra être davantage mise en perspective à une échelle régionale (en comparant les sites dijonnais, de la vallée Saône, celui de Chassey ou de Lyon Vaise par exemple) et avec les produits d'importations, céramiques et métalliques.

En conclusion, d'après les éléments jusqu'ici réunis l'agglomération semble bien s'installer en bordure de la Saône vers la fin de la période hallstattienne, avoir son essor au cours de LTA avec un premier possible terminus ante quem aux prémices de LTB. Ces données seront à préciser et à confirmer ultérieurement dans le cadre du PCR.

### 3.2. RÉCOLEMENT, TRAITEMENT DE LA DOCUMENTATION ET DES COLLECTIONS ANCIENNES DES SECTEURS FOUILLÉS PAR A. GUILLOT À BRAGNY-SUR-SAÔNE SOUS MOUSSIÈRES (E. DUBREUCQ)

#### 3.2.1. LE TRAITEMENT DU MOBILIER DES FOUILLES ANCIENNES DES SECTEURS GUILLOT : ÉTAT DES LIEUX D'AVANCEMENT DU RECONDITIONNEMENT DE BRAGNY IV

Amorcé en 2019, le récolement des collections anciennes de Bragny déposées au musée Denon de Chalon-sur-Saône s'est poursuivi en 2023.

Après avoir réalisé le reconditionnement et les études des secteurs de Bragny I-II et III (Dubreucq et al. 2020, 2021, 2022), nous avons débuté cette année le traitement du mobilier du secteur IV, lors d'un séjour au centre archéologique du Mont Beuvray



Fig.134 Vue de l'ensemble des caisses de mobiliers issus du secteur de Bragny IV (Photo : E. Dubreucq)

Grâce à un financement supplémentaire de 10 500 euros, obtenus par J. Kaurin (SRA Bourgogne), nous avons pu salarier deux personnes (L. Picot et A. Fouillade, anciennes étudiantes ayant réalisées leur master sur des mobiliers de Bragny) durant 3 semaines, secondées durant deux semaines par deux autres étudiants, pour amorcer ce reconditionnement.

#### 3.2.1.1. DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

Comme nous l'avons déjà précisé à maintes reprises, l'ampleur du travail à accomplir sur les seules collections Guillot est énorme.

Pour le secteur de Bragny IV, ce sont près de 92 caisses de mobiliers qui nous sont parvenues (**fig. 134**).

Concernant l'état de ce mobilier, plusieurs cas de figure existent :

- des objets isolés avec un numéro d'isolation ou isolés par carré et profondeur, déjà lavés mais à reconditionner (14 caisses) (**fig. 135**)



Fig.135 Vue de détail des caisses à reconditionner (Photo : E. Dubreucq)

- des objets isolés avec un numéro d'isolation ou isolés par carré et profondeur mais non lavés et à reconditionner (28 caisses) (fig. 136)



Fig.136 Vue de détail des caisses à laver et reconditionner (Photo : E. Dubreucq)

- du mobilier en vrac brut de fouille, non trié, non lavé, non reconditionné (28 caisses) (fig. 137)



Fig.137 Vue de détail des caisses à trier, laver et reconditionner (Photo : E. Dubreucq)

Bien entendu, le premier cas de figure, où seul le mobilier est à reconditionner, a été le plus aisé à réaliser. Il a toutefois fallu sortir l'ensemble des objets, enroulé la plupart du temps dans du papier toilette ou journal, voire dans des contenants plus originaux (boîtes/tubes de médicaments recyclés) (**fig. 138**), déchiffrer le numéro d'inventaire, réaliser l'étiquette puis les ranger dans de nouveaux sacs et caisses.



Fig.138 Variétés des contenants utilisés et mobilier enroulé dans du papier journal (Photo : E. Dubreucq)

L'ensemble des caisses dans ce cas de figure a d'ailleurs été traité pendant la durée du séjour à Bibracte.

Inversement, le cas du matériel brut de fouille est assurément le plus problématique car il nécessite un tri par matériau, puis par niveau de profondeur avant lavage et reconditionnement.

Après deux semaines et au vu du temps passé sur ces derniers ensembles, nous avons décidé d'échantillonner ces collections, notamment parce qu'une partie des objets représentés sont très fragmentés et de très petites dimensions. Excepté pour le petit mobilier (métal, terre cuite, verre...) et certaines pièces de faune, les mobiliers de moins de 2,5 cm ont été exclus du lavage et jetés.

Une autre difficulté, impactant fortement le temps de travail a été la création des nouvelles étiquettes, nécessaires pour chaque lot de mobilier ou pour chaque isolation (**fig. 139**).



Fig.139 Mobilier en cours de renumérotation avec une étiquette pour chaque isolation (Photo : A. Fouillade)

D'après les fiches perforées correspondant au secteur de Bragny IV (cf. infra), nous avons évalué près de 9 000 isolations pour cette seule zone sans compter le reste du mobilier récolté selon leur profondeur. D'ici la fin du reconditionnement, ce ne sont pas moins de 15 000 étiquettes qui devraient être réalisées. Nous réfléchissons pour la prochaine session, à disposer d'étiquettes à imprimer pour faciliter cette tâche ingrate et très chronophage.

### 3.2.1.2. POINT D'ÉTAPE

Ainsi après au moins 35 jours hommes de travail (dont 30 financés sous forme de vacation), ce sont près de la moitié des caisses qui ont été traitées soit un total de 45 caisses.

L'autre moitié restante devrait pouvoir être traitée lors d'une prochaine session, peut-être au printemps ou au plus tard durant l'automne.

Notons qu'après Bragny IV, le secteur suivant de Bragny V nécessitera le même temps de travail à peu près puisque c'est un total de 90 caisses qui a été évalué. Un devis a été proposé au SRA et si des reliquats de crédits sont encore disponibles, nous espérons pouvoir le traiter en 2024, voir en début de 2025 pour espérer disposer des inventaires d'ici la fin du deuxième triennal.

### 3.2.2. LE TRAITEMENT DE LA DOCUMENTATION

Comme nous l'avons déjà évoqué les précédentes années, excepté le mobilier, une riche documentation est également disponible, laissée par A. Guillot au fil de ces dix années de fouille.

Nous avons commencer de la traiter en scannant chaque année les petits cahiers d'écolier, associé à chaque zone de fouille, pour les secteurs de Bragny I, II et III (**fig. 140**).

Pour le moment, seul le cahier du secteur de Bragny II, a permis d'apporter des informations sur les contextes, car chaque carré a fait l'objet d'un relevé soigné et bien lisible par altitude, ce qui n'est pas toujours le cas pour les autres secteurs (**fig. 140**). Ces données ont d'ailleurs été exploitées dans le cadre de l'étude des scories résumées et présentées par L. Belhade dans ce volume.

En outre, chaque isolation sur le terrain a fait l'objet d'une liste sur des feuilles volantes mais aussi et surtout l'objet d'une fiche perforée sur lesquelles étaient indiquées les informations suivantes :

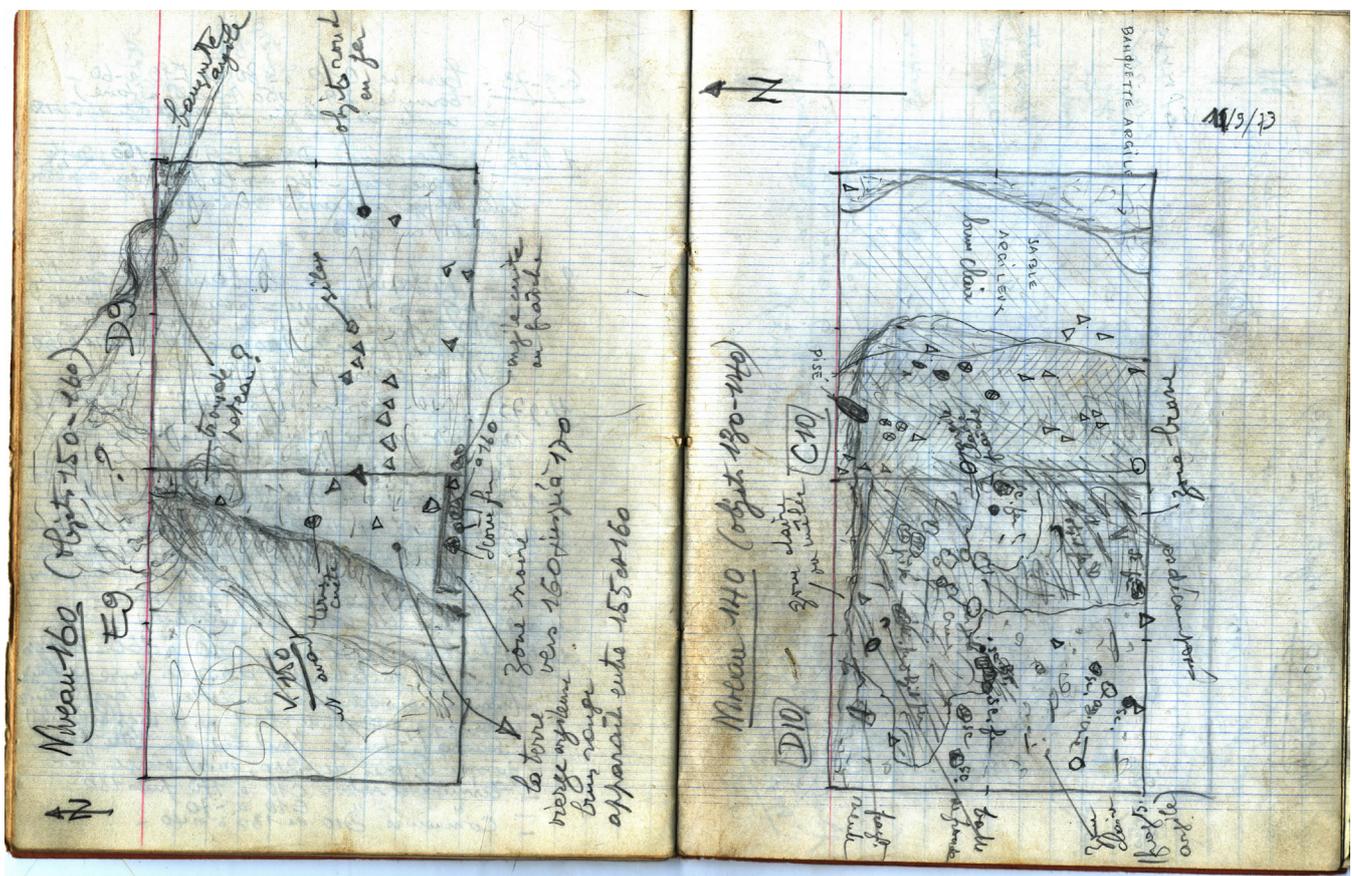


Fig.140 Exemple de scan du cahier de Bragny II

le carré, la date, le nom du fouilleur, le n° d'isolation, les coordonnées x, y, z, le matériau concerné et le secteur (fig. 141).

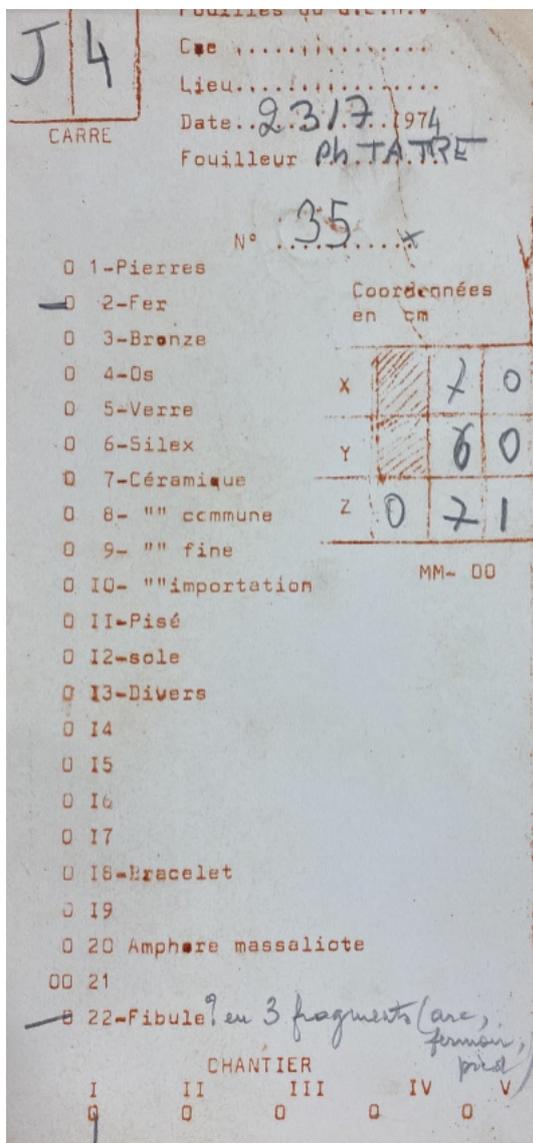


Fig.141 Exemple d'une fiche perforée issue de Bragny I (D. Decressac)

Ces fiches que l'on a négligé pour l'instant sont pourtant essentielles à la remise en contexte du mobilier remarquable. Elles sont le seul endroit où l'information de la localisation précise du lieu de découverte est disponible pour les isolations. En effet, nous ne disposons jamais de l'évocation des profondeurs sur les étiquettes à l'inverse des mobiliers en vrac. Ce qui est préjudiciable à leur l'interprétation d'autant qu'il s'agit des pièces les mieux conservées et les plus caractéristiques d'un point de vue typo-chronologiques et fonctionnelles.

La récupération de ces données permettra une remise en contexte précise du mobilier en 3D sur un SIG, comme cela est en train d'être tenté par un étudiant en Master, D. Decressac sur le secteur de Bragny I (résumé dans ce volume)

Pour réaliser ce travail, il a scanné recto-verso près des 1500 fiches du premier secteur, en reprenant les diverses coordonnées dans un tableau.

En outre, à partir de l'évaluation du nombre de fiches de Bragny I, nous avons pu extrapoler le nombre



Fig.142 Epaisseur des fiches perforées mesurée pour calculer leur nombre (E. Dubreucq)

de fiches totales, créées pendant toutes les campagnes de fouille.

Les 1500 fiches déjà abordées mesuraient 27 cm d'épaisseur. En mesurant ensuite l'épaisseur des fiches par secteur (fig. 142), nous obtenons une épaisseur totale de 3,18 m, qui doit représenter environ 17 700 fiches isolations (fig. 143).

Secteur	Epaisseur mesurée de fiches perforées	Estimations de fiches perforées
Bragny I	27 cm	1500
Bragny II	27 cm	1500
Bragny III	64 cm	3550
Bragny IV	165 cm	9200
Bragny V	35 cm	1950
<b>Total</b>	<b>318</b>	<b>17700</b>

Fig.143 Tableau récapitulant les mesures prises pour évaluer le nombre de fiches perforées à notre disposition, en fonction des différents secteurs (E. Dubreucq)



Fig.144 Caisse regroupant les fiches perforées du secteur de Bragny IV (E. Dubreucq)

En corrélation avec la taille des secteurs abordés et les quantités de mobiliers découverts, on constate logiquement un plus grand nombre de fiches notamment pour le secteur de Bragny IV (**fig. 144**).

Le nombre pour Bragny V est par contre plus suspect car les quantités de mobilier sont assez semblables au secteur précédent. Il est possible que nous n'ayons pas récupéré l'ensemble des fiches existantes ou qu'elles n'aient pas été réalisées par lassitude en raison de l'énorme travail que cela a dû représenter à faire pour les équipes de bénévoles et élèves d'A. Guillot, notamment pour les dernières campagnes.

Un lot de diapositives fait aussi partie de la documentation fournie. Elles ont toutes été scannées en haute définition par D. Beucher courant 2023 pour permettre leur exploitation scientifique ou pour la médiation.

Leur nombre s'élève à près de 220 pièces. Leur qualité n'est pas toujours bonne, certaines étant floues ou sur-exposées. Elles illustrent trois thèmes principaux : des photographies d'ambiance où l'on perçoit A. Guillot et ses équipes en train de travailler, des photographies de terrain (quelques coupes et plans après ou encore de fouille) et des photographies d'objets (**fig. 145**).

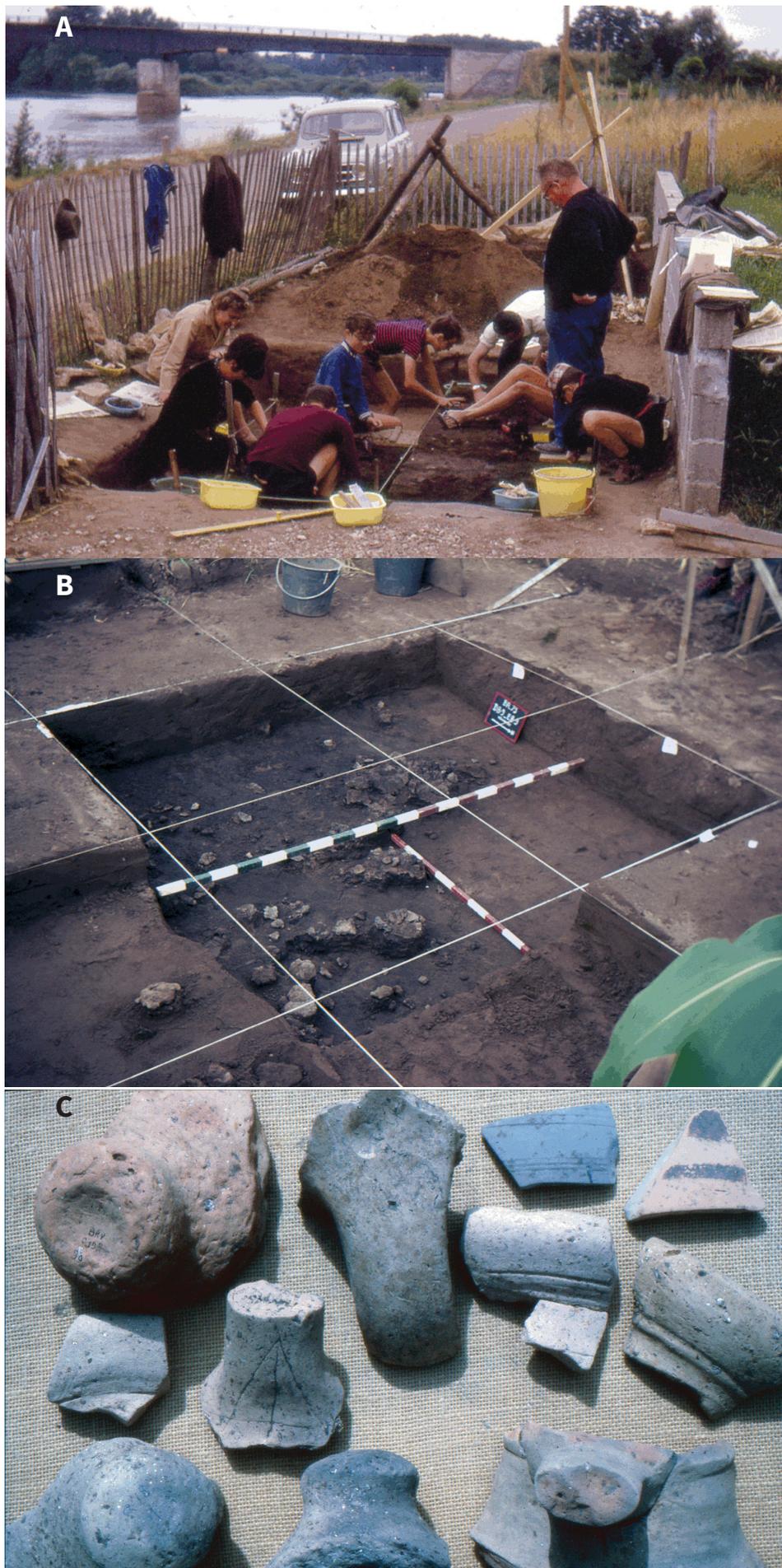


Fig.145 a. Fouille en cours du secteur « propriété Cordey » en 1969, b. Vue du secteur BR. Il en cours de fouille, c. Photographie de quelques éléments de céramiques importées (crédits : A. Guillot)

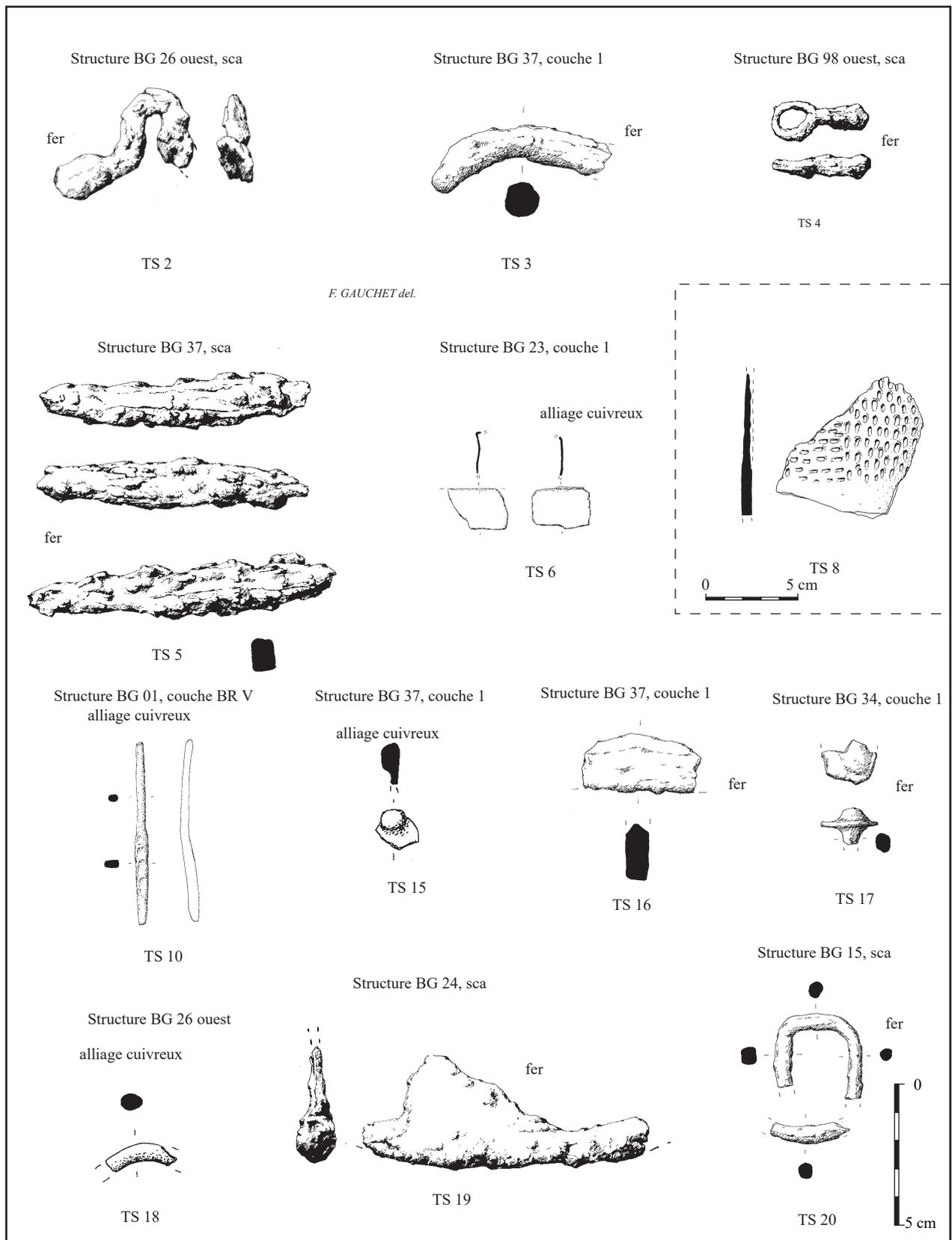
### 3.3. LES FOUILLES DE 1987-1989 PAR J.L. FLOUEST : POINT D'ÉTAPE (R. LABEAUNE)

Cette année a été consacrée au recollement des données pour établir le catalogue de 1988.

La mise au net des structures ainsi que l'essentiel de la céramique avaient déjà été traitées dans le cadre de travaux universitaires.

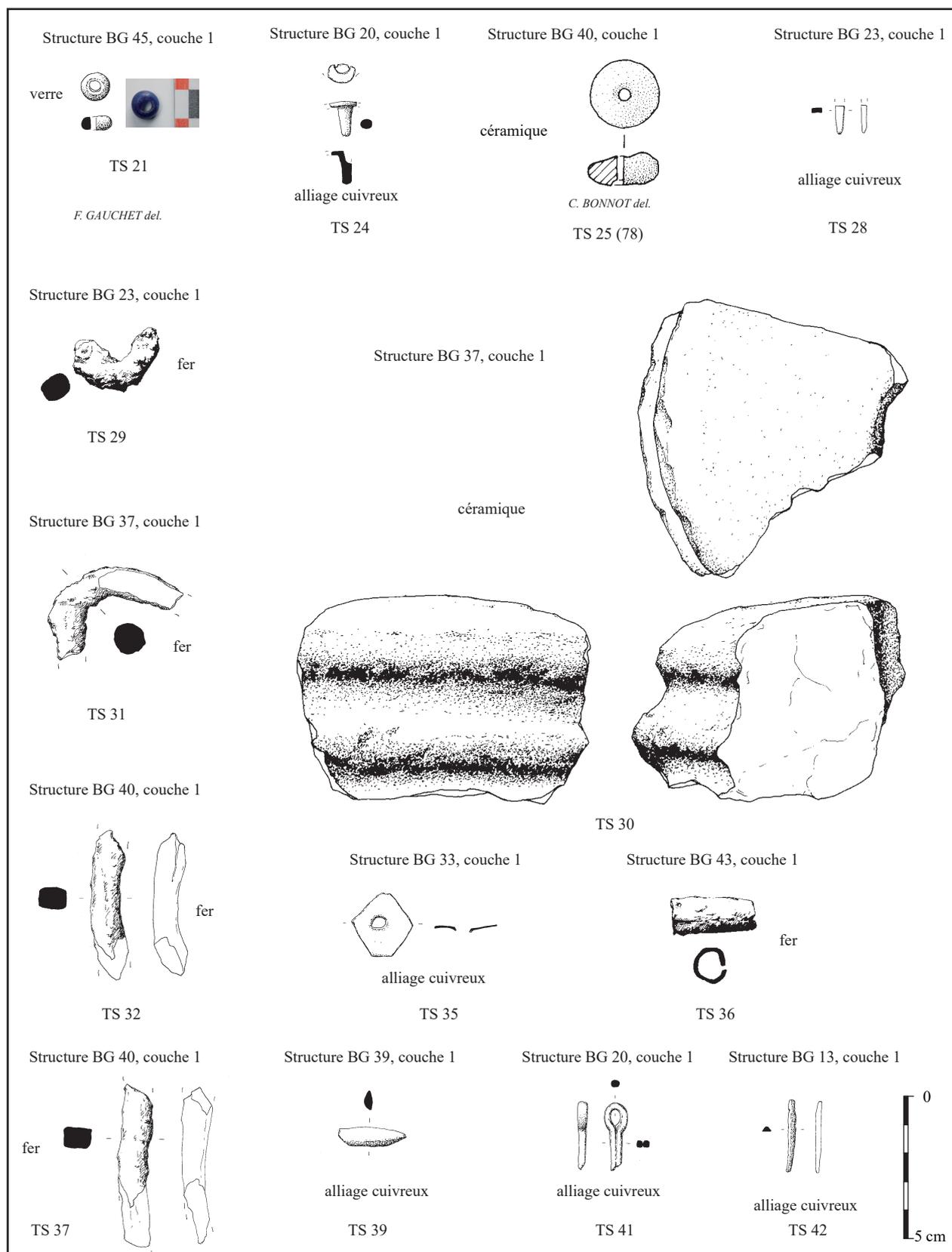
Cependant la plupart des objets (trouvailles significatives) n'avaient pas été encore dessinés.

En 2023, ce sont une centaine d'objets qui ont été sélectionnés. Les planches présentées ci-dessous illustrent justement le petit mobilier de 1988, abordé cette année (**fig. 146 à 154**).



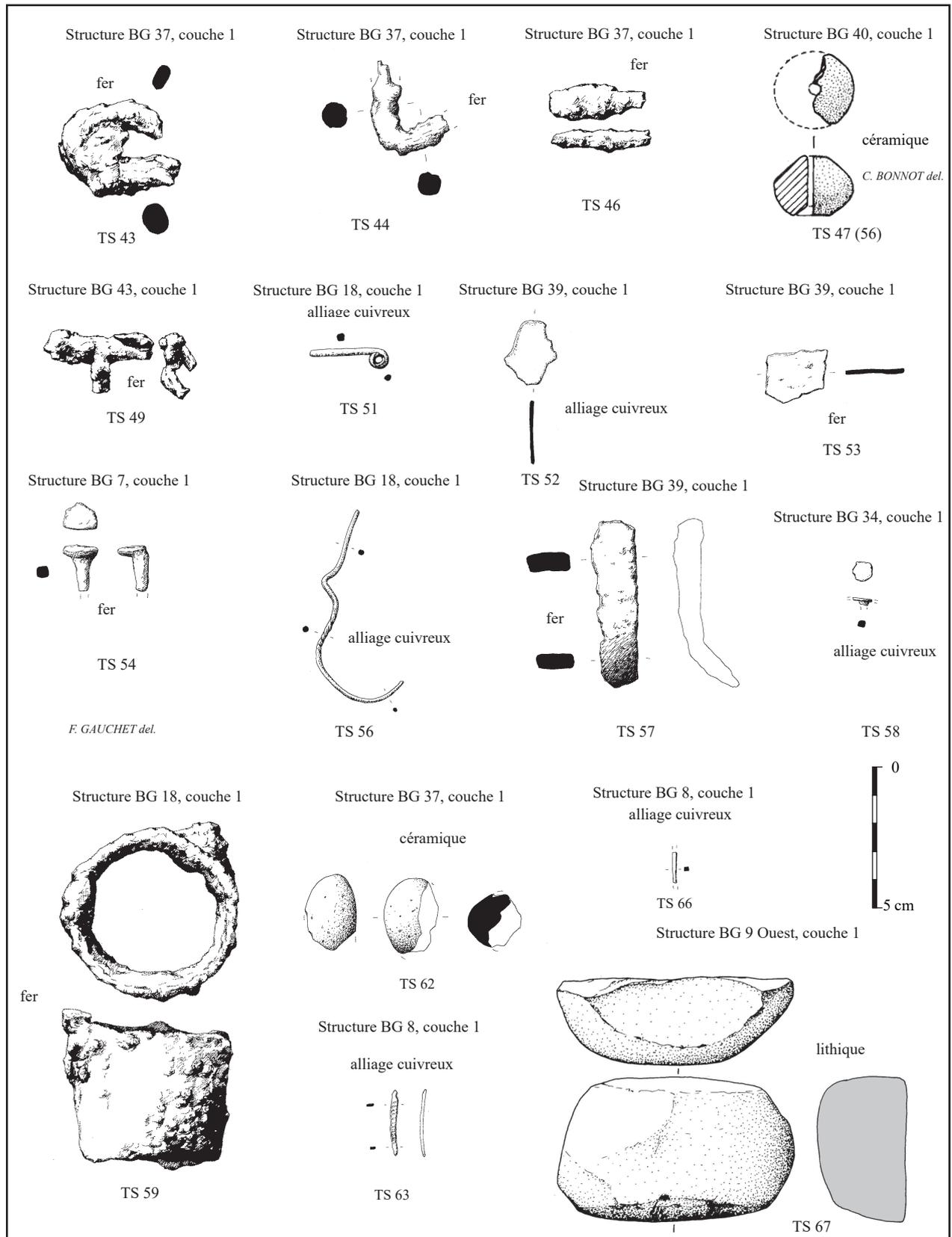
BG : TS dessinées

Fig.146 Trouvaille Significative (TS) découvertes en 1988, planche 1



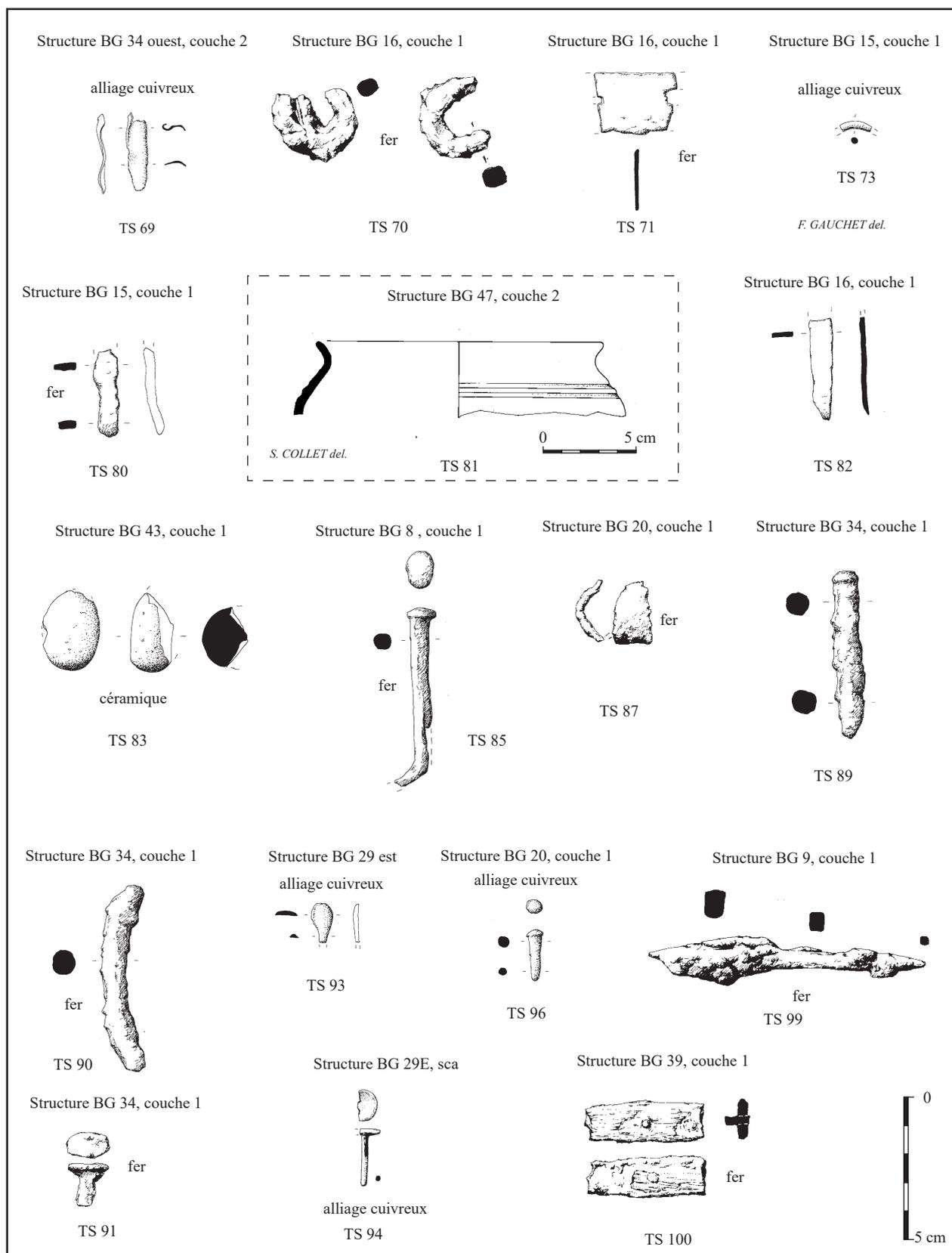
BG : TS dessinées

Fig.147 Trouvaille Significative (TS) découvertes en 1988, planche 2



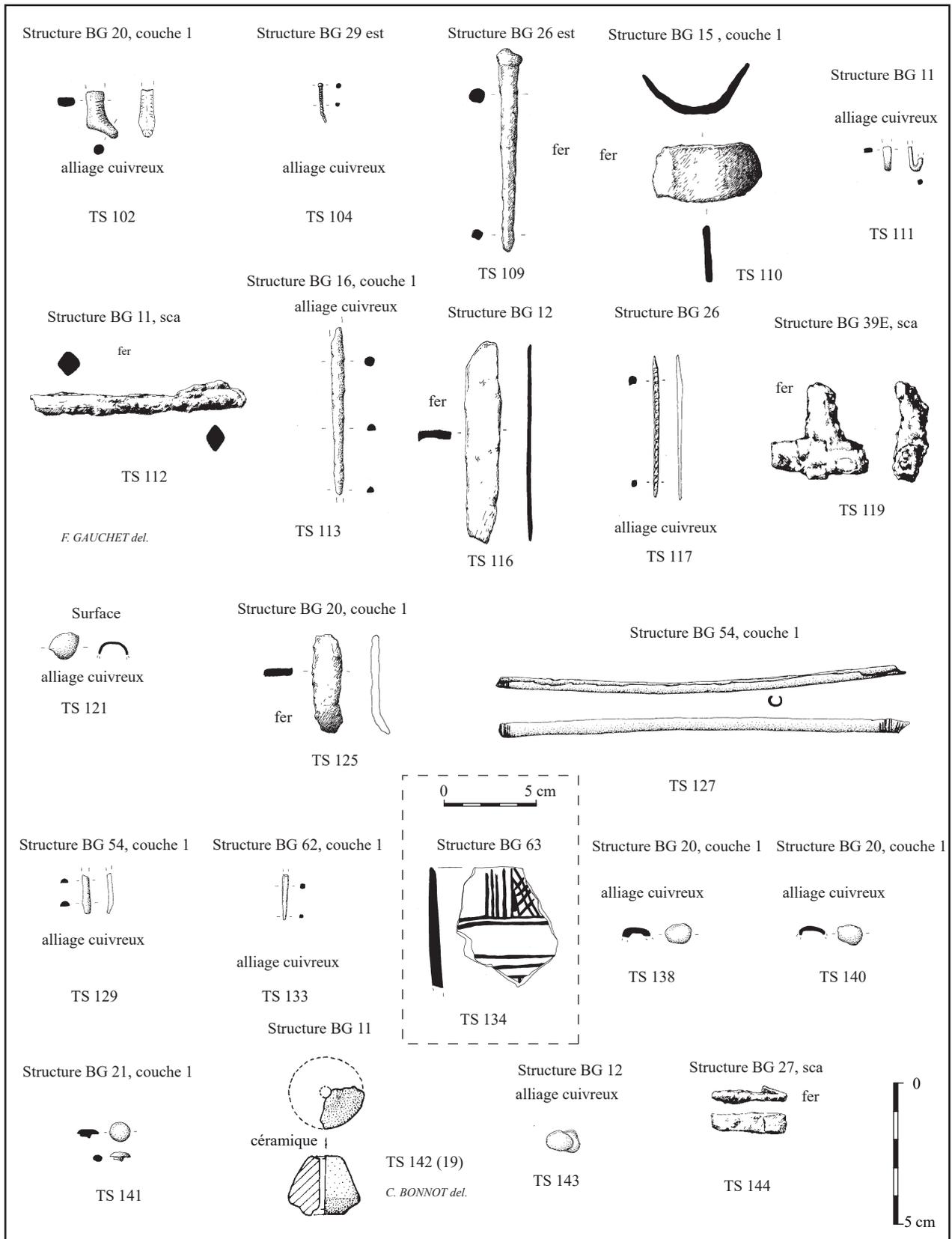
BG : TS dessinées

Fig.148 Trouville Significative (TS) découvertes en 1988, planche 3



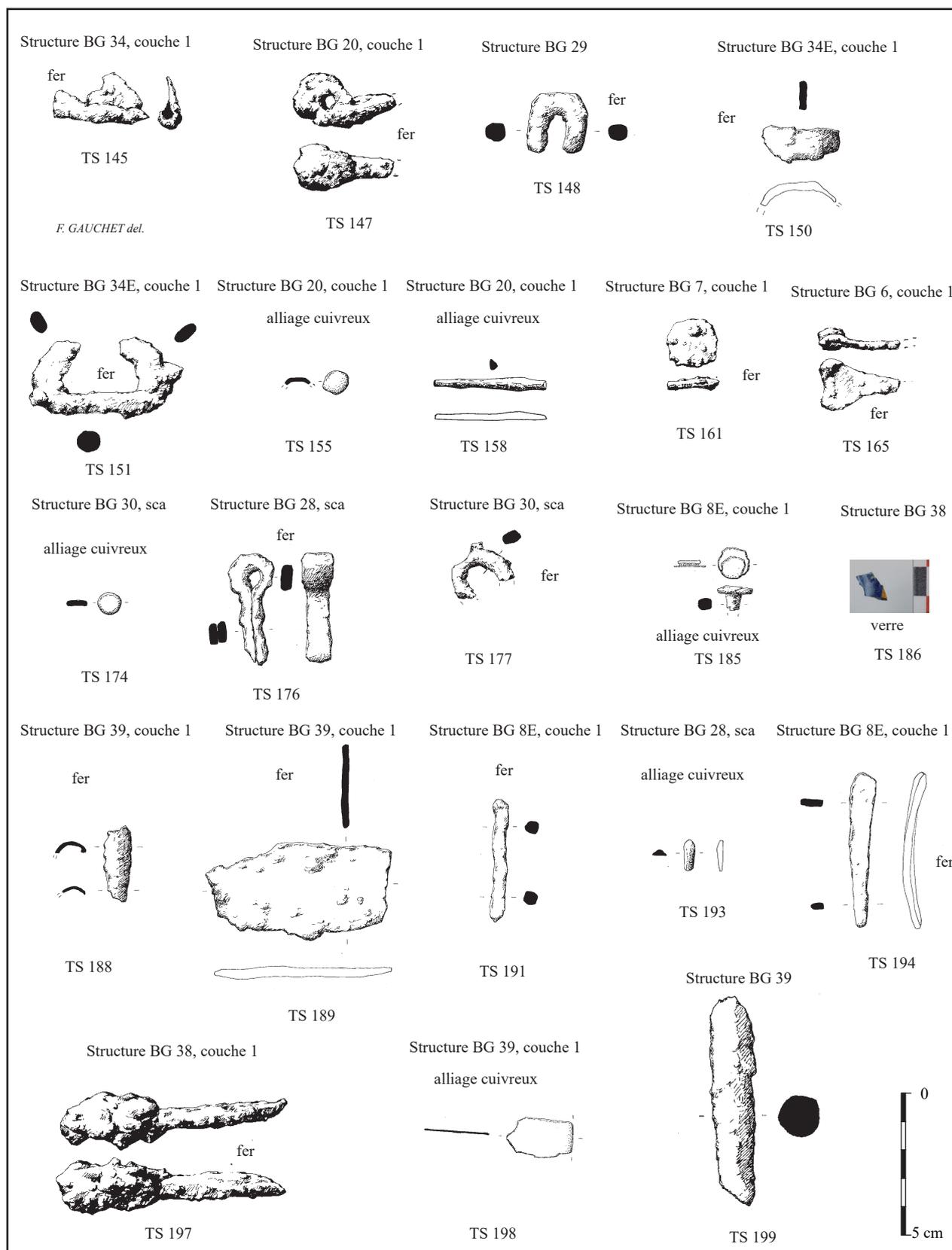
BG : TS dessinées

Fig.149 Trouvaille Significative (TS) découvertes en 1988, planche 4



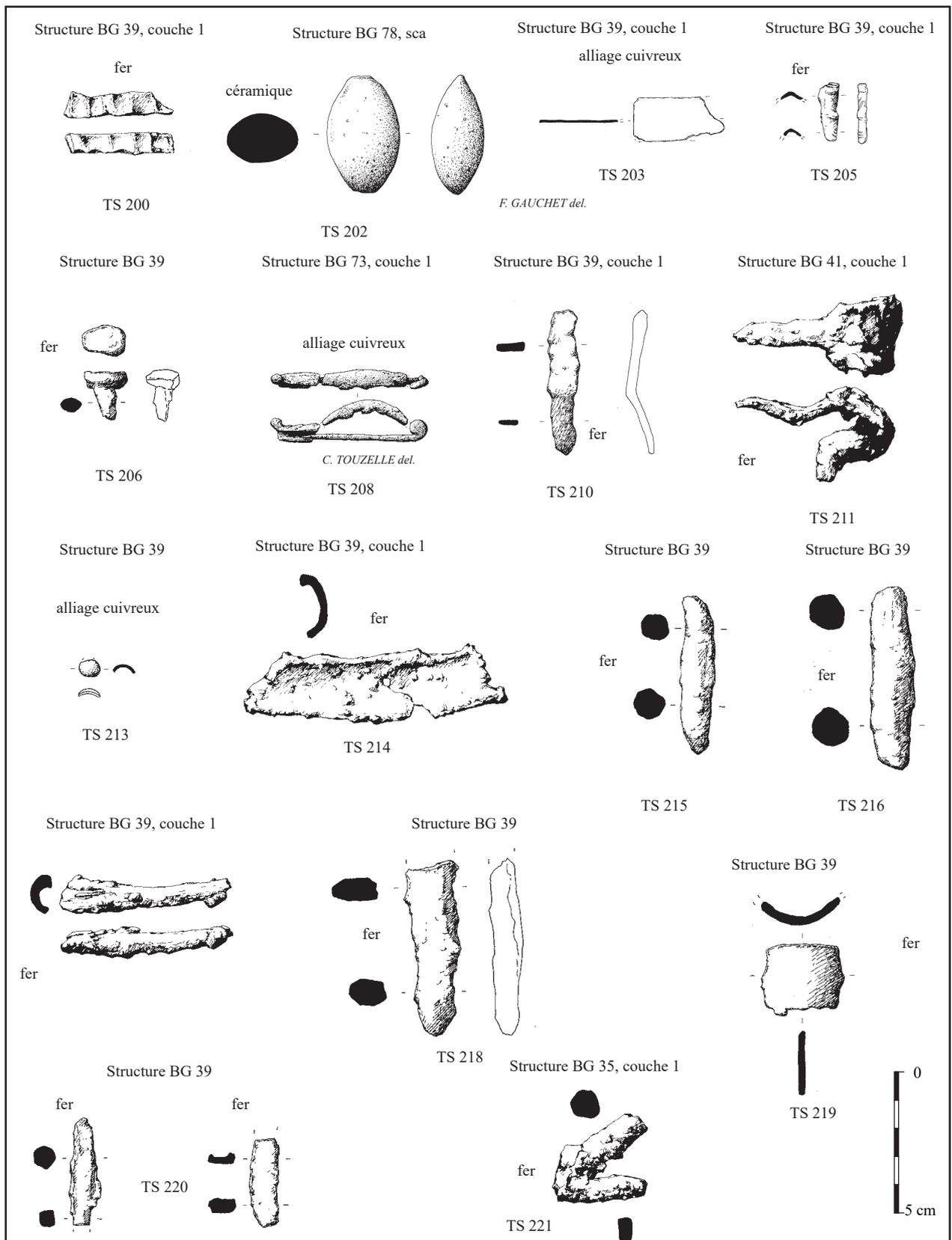
BG : TS dessinées

Fig.150 Trouville Significative (TS) découvertes en 1988, planche 5



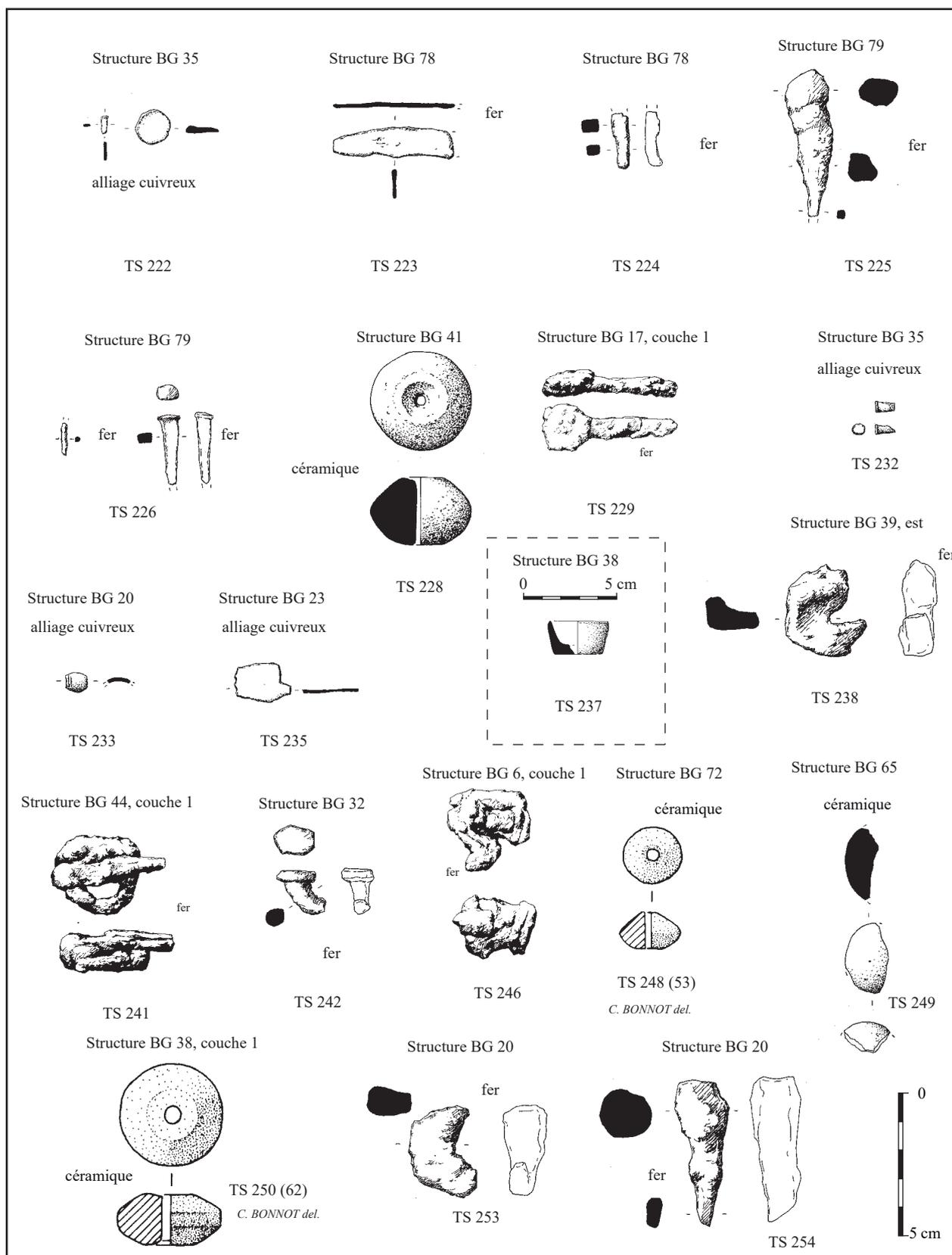
BG : TS dessinées

Fig.151 Trouaille Significative (TS) découvertes en 1988, planche 6



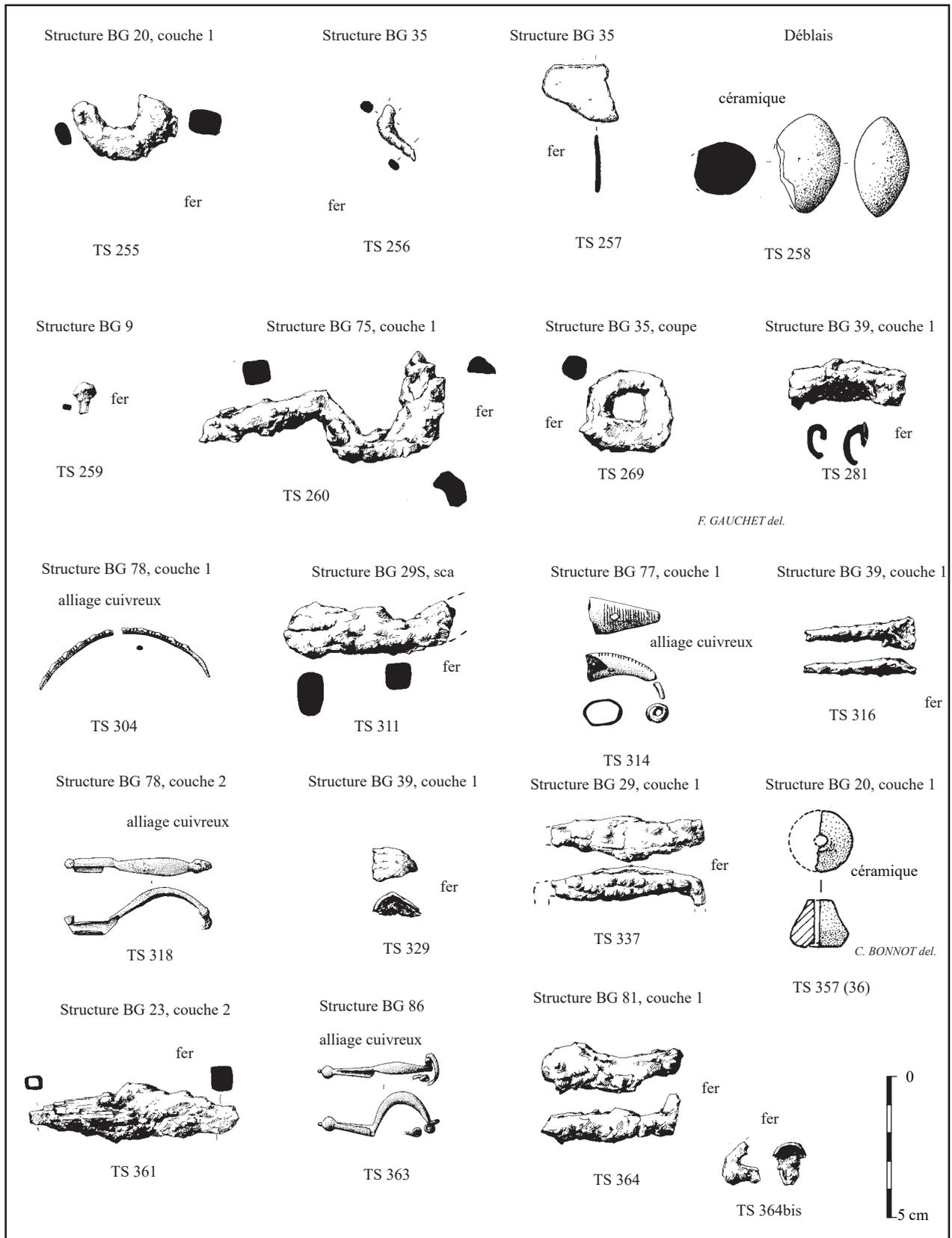
BG : TS dessinées

Fig.152 Trouvaille Significative (TS) découvertes en 1988, planche 7



BG : TS dessinées

Fig.153 Trouvaille Significative (TS) découvertes en 1988, planche 8



BG : TS dessinées

Fig.154 Trouvaille Significative (TS) découvertes en 1988, planche 9

### 3.4. RÉSUMÉ DE LA CAMPAGNE DE FOUILLE 2023 À BRAGNY-SUR-SAÔNE «SOUS-MOUSSIÈRES» (E. DUBREUCQ ET V. CICOLANI)

Depuis 2021, les travaux de terrain ont permis la découverte de nombreuses structures (près de 400 repérées) contribuant déjà à préciser l'organisation générale de l'agglomération de Bragny-sur-Saône.

Dans le but de poursuivre la caractérisation de l'organisation fonctionnelle de l'habitat (axe 1), ainsi que sa temporalité et son articulation spatiale par rapport à son environnement naturel (axe 2-3), le secteur 2, abordé en 2022 a fait l'objet de nouvelles investigations. Comme les années précédentes, dès le décapage, une très forte densité de structures a été repérée et cette densité s'est accentuée à chaque fois qu'un nettoyage manuel plus précis a été effectué.

La fouille de 2022 était venue confirmer l'orientation générale des structures selon un axe nord-est-sud-ouest, perçue depuis 2021 et mise en avant également dans les fouilles plus anciennes. La présence d'espaces vides documentés a été confirmée, en particulier dans le secteur méridional où un carroyage avait été mis en place. La mise en évidence de plusieurs niveaux de circulation et de sols dans la continuité des espaces vides du secteur 1 induisent à considérer ces espaces comme des airs de pacage, jardin, marché où des activités à ciel ouvert devaient se dérouler. Cette information apporte également une information précieuse sur l'organisation différentielle des espaces de l'agglomération.

Dans ce sens, s'inscrivent par ailleurs deux découvertes majeures réalisées pendant l'été 2022 : l'identification d'un bâtiment semi-excavé assimilable à une fosse-atelier, au sud-est de l'emprise, et la présence de deux dépôts métalliques, au sud-ouest de l'emprise, les deux découvertes étant donc localisées de part et

d'autre des niveaux de sols et de circulation.

La grande structure creusée dans l'angle sud-occidental du secteur 2 s'inscrit dans une nouvelle typologie de bâtiments semi-excavés jusqu'ici identifiés. En effet, de forme rectangulaire aux angles arrondis et peu profonde, la structure 210.05 se distingue des autres en raison de l'aménagement en son sein et le long de ses bords de nombreux espaces spécifiques réalisés tant en relief qu'en creux. Il s'agit plus particulièrement de trous de poteaux, de niches ou petites fosses et surtout la présence d'une petite plate-forme quadrangulaire centrale, associée à un possible petit foyer et à un aménagement en creux pour positionner un système de soufflerie autant d'éléments qui évoquent l'existence d'un espace de travail soigneusement aménagé. Par ailleurs, ce dernier est à associer à au moins un niveau de sol bien préservé le long du pourtour orientale de la structure (US 2004). Ce niveau très compact et hétérogène, se caractérise par la présence de nombreuses scories de fer et bronze, à l'état de fragments de taille centimétrique et millimétrique, ainsi que de battitures et de micro-fragments de terre cuite, ce qui permet de l'apparenter à un lambeau de sol dont l'utilisation et la formation est à mettre en lien avec des activités métallurgiques.

L'identification d'un espace de travail correspondant à une typologie architecturale propre permet également d'apporter des éléments discriminants pour mieux classer les autres bâtiments semi-excavés et grandes fosses. En effet, aujourd'hui on peut supposer que ces structures n'ont pas forcément eu une fonction artisanale comme on le soupçonnait précédemment (ou en tout cas pas liées au travail des métaux), mais plus probablement une fonction domestique. De ce constat découle également la possibilité de pouvoir mieux discriminer les espaces de vie des espaces artisanaux, et plus particulièrement des espaces plus étroitement liés au travail du métal.

En 2023, les fouilles se sont concentrées sur la partie sud du secteur 2, élargie pour permettre de comprendre les limites de l'atelier destiné au travail du métal repéré en 2022. Cet atelier a été réaménagé et recoupé par un autre bâtiment plus récent dans son angle sud-ouest (**fig. 155**), qui lui aussi pourrait avoir été destiné à la métallurgie d'après les nombreux déchets perçus dans son comblement supérieur.



Fig.155 Photogrammétrie de la zone de l'atelier avec la délimitation d'une seconde structure qui semble recouper l'extrémité sud de l'atelier 210.05 (DAO : E. Dubreucq, Photogrammétrie : A. Tomasinelli)

Compte tenu de lecture difficile des structures et en particulier de leurs bords due au contexte sédimentaire dépositionnel et post-dépositionnel complexe dans lequel le sol ancien 2003 s'est formé et a évolué dans le temps, la typologie de structures dégagées demeure difficile à affiner, tout comme leur fonction à déterminer. Il en va de même pour les lambeaux de possibles niveaux extérieurs d'occupation, situés en contact avec la fosse-atelier 210 dans sa moitié sud. En effet, les litages et le mobilier à plat, qui rythment localement l'accrétion sédimentaire, tout en suggérant la présence de niveaux de circulation, ne permettent pas encore d'identifier avec précision les sources de cette sédimentation ; ainsi les dynamiques de formation des sols d'occupation demeurent, malgré tout, encore peu lisibles en attendant les premiers résultats des analyses micromorphologiques aujourd'hui en cours.

Néanmoins, si l'on considère uniquement et avec prudence les aspects morphométriques, la typologie

des structures dégagées cette année correspond bien à celle déjà mise en évidence depuis 2021 : des fosses aux morphologies et tailles variées, dont des bâtiments, des fosses de petite et moyenne dimensions peu caractérisées ainsi que des trous de poteaux et des trous de piquet. Contrairement aux années précédentes, un nombre bien plus important de trous de poteaux suivi de fosses de calage et de fosses de

petites dimensions caractérise les aménagements en creux, avec une concentration plus importante dans la zone centrale et dans le quart nord-oriental du secteur. Des trous de piquet, une grande fosse aux angles arrondis (Str. 394), un possible bâtiment de forme carré (Str. 359) et des nouveaux niveaux d'atelier complètent les informations sur l'architecture du bâti du secteur 2. A cela s'ajoutent deux possibles niveaux endurés caractérisés par des inclusions millimétriques à centimétriques de terre cuite, charbons (US 2010) et de faune à plat (2011) interprétables comme de niveaux périphériques à la fosse-atelier 210 actuellement en cours de fouille. Ces derniers feront l'objet d'une vérification plus précise lors de la prochaine campagne afin de mieux comprendre leur formation et leur lien avec les niveaux plus anciens de la fosse-atelier.

En outre, les dimensions de structures en creux semblent assez proches de celles déjà constatées dans ce même secteur l'année dernière. Les fosses, toutes

morphologies et fonctions confondues, ont une surface en mètres carrés oscillant entre de petits creusements de moins de 0,40 m<sup>2</sup> jusqu'à plus de 2 m<sup>2</sup>. Dans le premier groupe, on retrouve de plus petites fosses d'une surface moyenne comprise entre 0,15 et 0,20 m<sup>2</sup> associées aux structures de très grande taille, c'est le cas notamment de la fosse atelier 210 et la fosse 394. Ici les petites fosses composent une série d'aménagements intérieurs et extérieurs à mettre en lien d'une part, avec le fonctionnement de la structure et d'autre part avec de possibles aménagements de superstructures légères postérieurs.

Concernant les trous de poteau et de piquet, leurs dimensions sont en moyenne comprises entre 0.02 et 0.6 m<sup>2</sup>, en cohérence avec ceux observés en 2022 dans ce même secteur, avec une très grande majorité mesurant moins de 0.2 m<sup>2</sup>.

Plus globalement, la répartition spatiale de ces structures permet d'identifier clairement plusieurs concentrations d'aménagements en creux, certains d'entre eux composant des véritables ensembles fonctionnels faits de fosses et trous de poteaux (ensembles A et D), particulièrement bien documentés dans la moitié occidentale du secteur (**fig. 156**).

Au centre et dans la moitié nord-orientale ce sont en revanche des "amas" ou regroupements de trous de poteaux (GR.1 et 2), se recoupant entre une et quatre fois qui caractérisent l'aménagement de cet espace jusque-là correspondant à une zone de circulation (US 2004-2006 et 2008) aux phases plus récentes d'occupation du site (**fig. 157**).

Par rapport à la campagne précédente, le nombre des bâtiments semi-excavés et des grandes fosses rectangulaires ou bien ovalaire est très réduit se limitant à la poursuite de la fouille des niveaux de la fosse-atelier 210, à une fosse avec aménagement en creux (ensemble D) et à une troisième fosse de forme quadrangulaire

aux angles arrondis (Str. 359) identifiée par prospection géophysique l'année dernière et retrouvée en fouille cette année. De même, les nombreux trous de poteau et fosses de calage ne sont plus uniquement creusés à proximité et autour des grandes fosses comme nous l'avions observé l'année précédente mais connaissent une répartition plus large sur quasi toute la zone fouillée avec une très grande concentration dans la moitié nord-est du secteur et dans le secteur central. Notons que ces nuages de poteaux et fosses découvertes dans le secteur central sont apparus sous les différents niveaux de sols repérés en 2022, en particulier sous le niveau 2005, confirmant à la fois une stratigraphie complexe et le principe d'au moins trois phases d'occupation du secteur. Si en 2022, nous avons privilégié la fouille des plus grandes structures bien visibles grâce à leur comblement sombre, en 2023, nous nous sommes concentrées sur les très nombreux trous de poteaux ou fosses du secteur (près de 120 fouillés). Plusieurs regroupements très denses ont été ainsi observés, dont il ressort des alignements qui ont dû correspondre à des fondements de bâtiments qu'il s'agira d'interpréter en relation avec les grandes fosses semi-excavées représentées elles-aussi dans tous les secteurs depuis les premières fouilles d'A. Guillot (Bragny II, Bragny III, Bragny IV et V), puis de J.-L. Flouest.

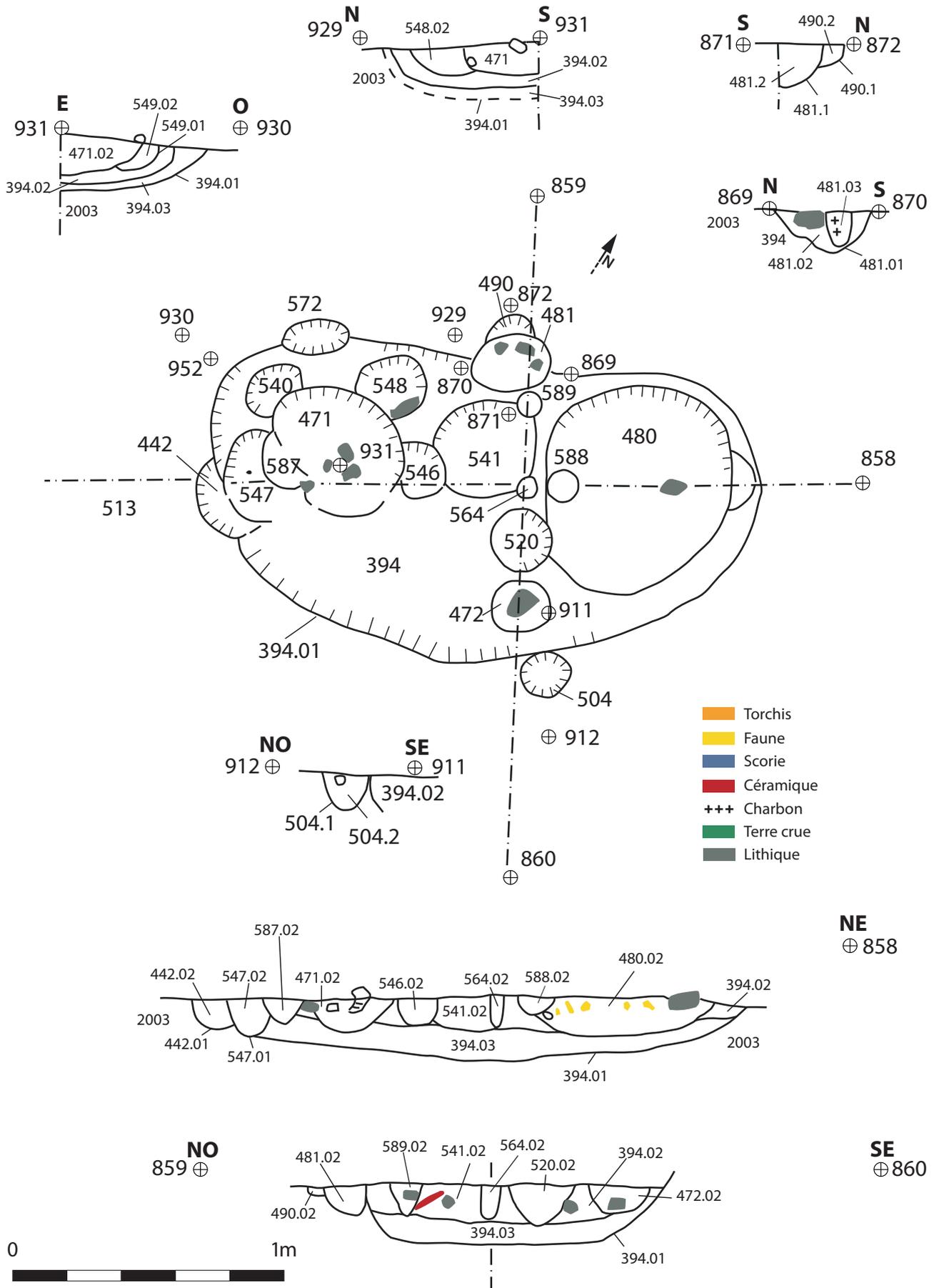


Fig.156 Plan et coupe de 394 et ses nombreuses structures associées (Ensemble D)(A. Fouillade, DAO : D. Beucher, E. Dubreucq)

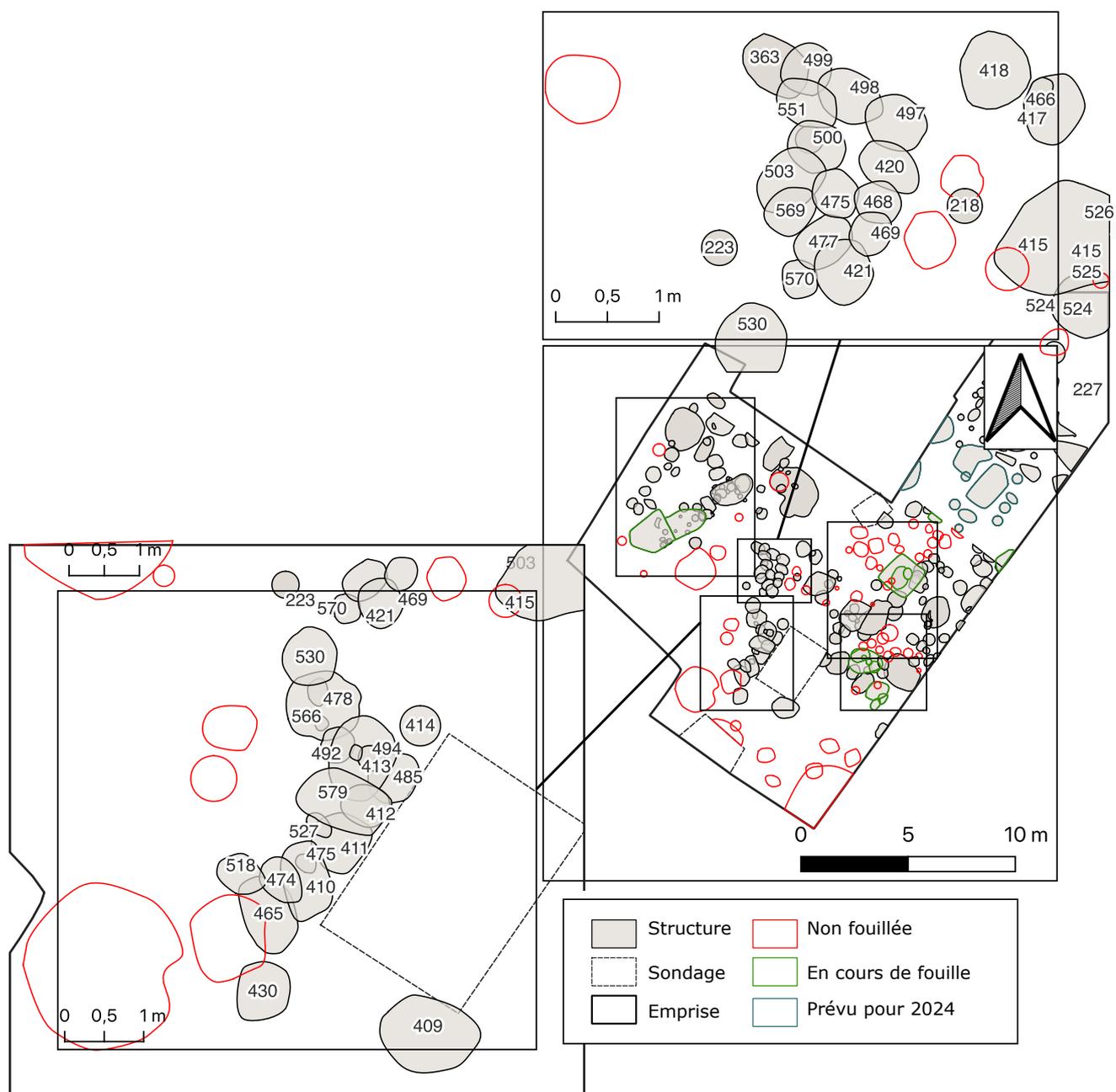


Fig.157 Vue de détail sur les groupements 1 et 2 au sein du secteur 2, fouillé à Bragny en 2023 (PAO. L. Picot, V. Cicolani, E. Dubreucq)

### 3.5. ÉTAT D'AVANCEMENT DU PROJET DE PUBLICATION SUR LES FOUILLES DE VERDUN-SUR-LE-DOUBS « LE PETIT-CHAUVORT » 1996-1999 (PH. BARRAL)

Ce projet de publication, coordonné par Ph. Barral et M. Thivet, a été relancé en 2020. Il a connu une impulsion décisive en 2021-2022 avec un soutien financier (AAP) qui a permis de reprendre l'étude intégrale de l'instrumentum métallique (R. Perruche), de réaliser une étude sur un échantillon représentatif des lots de faune mis au jour (P. Colin de Verdière) et d'achever l'étude ébauchée anciennement sur les amphores (F. Olmer et coll., à partir des travaux de G. Videau).

En 2022, l'illustration du corpus d'objets en verre, suivant les normes actuelles, a été réalisée (M. Thivet, E. Hamon). Parallèlement, l'étude du matériel de mouture a été finalisée. Certaines études spécialisées ne sont pas encore totalement parachevées (verre, monnaies, mobilier métallique). En général, il s'agit pour l'essentiel de composer l'illustration définitive en DAO. Il reste par ailleurs à reprendre l'étude de la vaisselle importée, à partir d'un travail universitaire (G. Verrier) et quelques études de lots de quelques objets restent également à terminer (objets de parure en lignite, en terre cuite). On peut donc considérer que le chapitre 2 (consacré au mobilier : voir sommaire actualisé ci-après), le plus conséquent et complexe à mener à bien en fonction notamment du nombre d'intervenants, est complet à plus de 90%.

Enfin, la rédaction des chapitres 1, 2 et 4 (voir sommaire) est à compléter et terminer, leur illustration étant très avancée. L'achèvement de ces chapitres, initialement prévu fin 2023, est reporté à la fin du premier semestre 2024. Le deuxième semestre sera consacré à réaliser un lissage de l'ensemble des contributions, texte et illustrations, afin de disposer d'un tapuscrit publiable fin 2024.

Le sommaire détaillé de l'ouvrage, présenté ci-dessous, a été actualisé.

**Verdun-sur-le Doubs *Le Petit-Chauvort* (Saône-et-Loire)  
Un village gaulois à la confluence de la Saône et du Doubs  
(recherches 1969-1999)**

Sous la direction de Philippe Barral et Matthieu Thivet

**Introduction**

(Ph. Barral)

**1. Le site du *Petit-Chauvort* dans son contexte micro-régional**

(Ph. Barral et coll.)

**1.1 Le cadre naturel**

**1.2 Le Verdunois pendant la Protohistoire**

**1.3 Le village gaulois**

**1.3.1 *Historique des recherches (Ph. Barral)***

**1.3.2 *Topographie et extension du site (Ph. Barral)***

**1.3.3 *L'apport des prospections géophysiques à la connaissance de la trame de l'occupation du site (Ch. Benech)*** (10 500 signes, 8 ill.)

**2. Les structures de l'occupation (fouilles 1996-1999)** (Ph. Barral, 100 000 signes, 40 ill.)

**2.1 Stratégie d'exploration, implantation des zones de fouille et méthodes d'enregistrement**

**2.2 Données stratigraphiques et taphonomiques générales**

**2.3 Occupations antérieures et postérieures au village gaulois**

**2.4 Structures de l'occupation gauloise**

**2.5 Organisation et dynamique chrono-spatiale du site**

**3. Le mobilier**

**3.1 Les amphores** (F. Olmer, M. Deblois, J. Soichet, G. Videau), (50 000 signes, 20 planches)

**3.2 La vaisselle céramique d'importation** (G. Verrier) (40 000 signes, 6 ill.)

**3.3 La vaisselle céramique locale** (Ph. Barral, R. Beuret) (60 000 signes, 5 fig., 15 pl.)

**3.4 Les autres objets en terre cuite** (Ph. Barral) (2 ill.)

**3.5 Le mobilier métallique** (E. Dubreucq, R. Perruche, coll. G. Hamm, M. Berranger, V. Merle) (93 000 signes, 9 tab., 33 pl.)

**3.5.1 *Les objets personnels***

**3.5.2 *L'armement***

**3.5.3 *Le transport***

**3.5.4 *Les activités culinaires et domestiques***

**3.5.5 *La quincaillerie (clés, serrures, crampons, clous...)***

**3.5.6 *Les productions artisanales (outillage, déchets, chutes, ébauches, fragments de moules, polissoirs...)***

**3.5.7 *La production agricole***

**3.5.8 *Commerce et mesures***

**3.5.9 *Les indéterminés***

**3.5.10 *Synthèse***

**3.5.11 Catalogue du mobilier métallique**

**3.6 La parure en verre** (A.-S. Bride, coll. J. Rolland, M. Thivet, E. Hamon) (25 000 signes)

**3.6.1 État de conservation et qualité du verre**

**3.6.2 Les bracelets**

**3.6.3 Les perles**

**3.6.4 Un artisanat local ?**

**3.6.5 Conclusion**

**3.6.6 Catalogue du mobilier en verre** (60 000 signes)

**3.7 Les objets de parure en lignite** (Ph. Barral) (1 ill.)

**3.8 Le matériel de mouture en pierre** (L. Jaccotey) (17 500 signes, 7 ill.)

**3.8.1 Aspects typo-chronologiques**

**3.8.2 Matières premières et approvisionnements**

**3.9 Les monnaies** (L. Jeunot, coll. P. Dehan) (37 000 signes, 11 ill., 8 pl.)

**3.9.1 Répartition métallique des monnaies gauloises**

**3.9.2 Répartition par zone d'émission**

**3.9.3 Le faciès monétaire global**

**3.9.4 Faciès par phase chronologique**

**3.9.5 Verdun-sur-le-Doubs et la circulation monétaire régionale**

**3.9.6 Conclusion**

**3.9.7 Catalogue** (37 500 signes)

**3.10 Les macro-restes végétaux** (J. Wiethold) (13 000 signes, 3 tab., 1 ill.)

**3.10.1 Introduction**

**3.10.2 Échantillonnage et traitement des échantillons**

**3.10.3 Structures échantillonnées**

**3.10.4 État de conservation des restes végétaux**

**3.10.5 Détermination des restes végétaux et présentation des résultats**

**3.10.6 Résultats et discussion**

**3.10.7 Conclusion**

**3.11 La faune** (P. Colin de Verdière) (152 000 signes, 29 fig., 11 tab., 16 ill.)

**3.11.1 La faune de l'étape 1 du site**

**3.11.2 La faune de l'étape 2 du site**

**3.11.3 Gestion de la ressource animale**

**3.11.4 Analyse ostéométrique : tailles et dimorphisme sexuel**

**3.11.5 Distribution spatiale des restes de faune**

**3.11.6 Commentaire des résultats et analyse**

**3.12 Une mandibule humaine** (M. Delémont) (1550 signes, 1 ill.)

**4. Synthèse** (Ph. Barral)

**4.1 Datation du site et contribution à la chronologie régionale de la fin de l'âge du Fer**

**4.2 Faciès socio-économique et culturel, statut et fonctions de l'habitat groupé du *Petit-Chauvort***

### 3.6. RETOUR SUR LES PROTOCOLES MIS EN PLACE POUR L'ÉTUDE DU MOBILIER MÉTALLIQUE DÉCOUVERT A VERDUN-SUR-LE-DOUBS DE 2019 À 2023 (R. PERRUCHE AVEC LA COLLABORATION DE V. TAILLANDIER, R. CHEVALLIER ET L. BERT)

Depuis la première campagne de fouille en 2019, un protocole rigoureux a été mis en place pour l'étude et l'analyse des vestiges métalliques et de l'instrumentum non métallique. Malgré les quantités de mobilier métallique (497 NMI entre 2019 et 2023), à l'issue de chaque campagne, l'ensemble des objets ont été inventoriés, décrits, pesés, mesurés et photographiés, notamment en s'appuyant sur les ressources de l'EPCC Bibracte. Tous les éléments jugés typologiquement, techniquement ou chronologiquement remarquables ont été dessinés (**fig. 158**). Les objets nécessitant un traitement de conservation préventive ne sont dessinés qu'à leur retour de restauration.

Année	NR	NMI	Étude analytique	Couverture photo	Objets dessinés
<b>2019</b>	296	194	terminée	Intégrale	21
<b>2021</b>	367	299	terminée	Intégrale	89
<b>2022</b>	254	207	terminée	Intégrale	98
<b>2023</b>	415	304	partielle	Intégrale	105
<b>Total</b>	<b>1332</b>	<b>1004</b>			<b>313</b>

Fig.158 Récapitulatif du mobilier métallique étudié à Verdun-sur-le-Doubs depuis 2019

Outre l'appui technique, les stages post-fouilles organisés chaque année dans les locaux de l'EPCC Bibracte sont également l'occasion de former plusieurs étudiants de Master des Universités de Franche-Comté et de Bourgogne à l'étude spécifique du mobilier métallique (depuis 2021 : A. Roger, M. Waret, E. Segura, L. Bert) (**fig. 159**). Leur investissement a jusqu'ici permis de réaliser la couverture photographique intégrale du mobilier, ainsi qu'une partie des dessins et de l'inventaire.

Le protocole d'étude mis en place varie selon le matériau envisagé, et chaque objet ou fragment d'objet fait l'objet d'une saisie rigoureuse et systématique des informations suivantes dans le tableau d'inventaire :

- Sablage : fait / partiel / à faire
- Stabilisation / restauration : à faire / si le traitement est terminé, le type de traitement effectué et les résultats sont reportés dans une nouvelle rubrique « Traitement ».
- État de conservation : lacunaire / quasi-complet (archéologiquement complet) / complet
- Les analyses effectuées sur les restes organiques éventuelles : le résultat des examens des charbons et des restes textiles réalisés au microscope sont reportés dans le champ « Observations ».



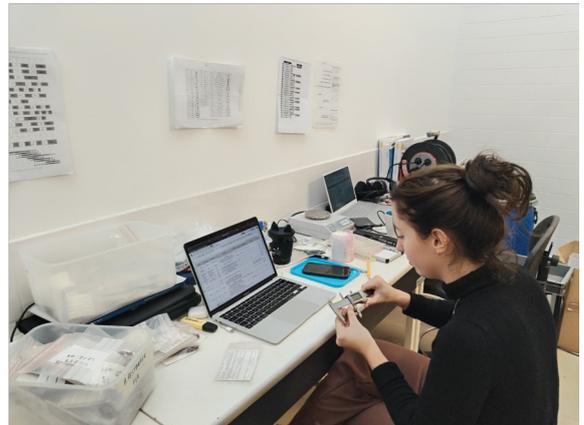
Examen binoculaire des alliages cuivreux



Micro-sablage des vestiges ferreux



Photographie des vestiges métalliques



Inventaire des vestiges métalliques

Fig.159 Étapes de l'analyse des vestiges métalliques

### 3.6.1. LES VESTIGES FERREUX

#### 3.6.1.1. PROTOCOLE D'ÉTUDE DES FERREUX

Le mobilier en fer représente la grande majorité du corpus à Verdun-le-Doubs. Dans l'ensemble, sa conservation est plutôt médiocre, la fragmentation est importante et les objets sont souvent incomplets, corrodés et avec de nombreuses parties manquantes.

Cette corrosion généralement dure, tenace et adhérente ne permet pas une bonne caractérisation de l'objet. Plusieurs types d'interventions mécaniques ou chimiques ont ainsi été nécessaires pour la compréhension d'une partie du corpus.

Le micro-sablage a été réalisé afin de préciser une section, un type, un élément morphologique pertinent (présence d'un rivet, d'une perforation, nombre

de spires d'une fibule, etc.) ou tout simplement pour identifier un objet. En 2023, ce sont ainsi plus d'une dizaine de fragments de fibules qui ont pu être « sauvés » du vrac grâce au micro-sablage (fig. 160).

Type d'objet	NMI
Agrafe	5
Aiguille à chas	1
Bracelet	1
Ciseau	1
Clef	1
Fibule	11
Objet indéterminé	1
Outil	2
Poinçon	3
Tisonnier ou broche	2
<b>Total</b>	<b>28</b>

Fig.160 Nombre et type d'objets en fer isolés dans la phase de post-fouille en 2023

Le micro-sablage, qui compromet l'intégrité du métal, ne s'effectue presque jamais sur l'ensemble de l'objet, seules les zones pertinentes à son identification sont traitées. Le couteau n° 4259-001 / M-044183-0295 (fig. 161), complet et dont l'identification générale ne pose pas de problème particulier, a néanmoins été sablé pour mettre en évidence deux éléments :



Fig.161 Fenêtre de sablage sur le couteau en fer n° 4259-001 / M-044183-0295 découvert en 2023 à Verdun-sur-le-Doubs (Cliché A. Mailler)

- La section et l'épaisseur de la lame à différents endroits sur sa longueur ;
- Le mode d'emmanchement (rivets sur le manche).

Sans cette intervention, la perforation d'un rivet présent sur la lame aurait pu être confondue avec un bubon de corrosion, nombreux sur l'objet.

En 2023, après l'examen de chaque objet, nous avons pris la décision de sabler 194 objets en fer sur un total de 236. Selon l'état, la surface sablée, le type et l'intérêt des objets, une sélection est ensuite effectuée :

- 84 objets sablés devront partir en stabilisation (en majorité des objets liés à l'artisanat) ;
- 13 objets, en majorité des fibules, devront être envoyés en restauration

Ainsi, les objets sélectionnés sont soit des marqueurs chronologiques comme les fibules, soit des mobiliers liés à la vocation artisanale de l'agglomération.

La stabilisation ou la restauration des objets permet d'une part de stopper la corrosion active du fer, et d'autre part d'assurer la conservation à long terme et d'en améliorer la lisibilité en vue de leur étude. En

2022, 157 lots d'objets ont été confiés à Raphaëlle Chevallier, conservatrice-restauratrice spécialiste d'objets archéologiques métalliques, pour procéder à leur stabilisation physico-chimique et mécanique ou à la restauration de leur surface d'origine (fig. 162). Le choix

Année	Mobilier	Interventions	Coûts (TTC)	Prestataire	Crédits
2019	<b>21 objets en alliage cuivreux</b>	Stabilisation physico-chimique sans nettoyage	1860 euros	Eveha	Crédits DRAC 2021
2019	<b>17 objets en fer</b>				
2021	<b>140 objets en fer</b>	Stabilisation physico-chimique et mécanique	3876 euros	Eurl RCCR	Crédits complémentaires DRAC 2022
2019	<b>3 fibules en fer</b>	Restauration et stabilisation	718,2 euros		
2021	<b>14 fibules en fer</b>		3283,20 euros		
2019	<b>1 objet en alliage cuivreux</b>	Traitement selon l'évaluation de l'état de conservation	264 euros		
2021	<b>19 objets en alliage cuivreux</b>		3118,5 euros		
<b>Total</b>			<b>13119,9 euros</b>		

Fig.162 Récapitulatif des lots de mobilier métallique de 2019 et 2021 restaurés ou stabilisés

de faire restaurer un objet en lieu et place d'une stabilisation standard est privilégié si les deux critères suivants sont remplis :

- L'objet présente un intérêt scientifique (chronologique ou morphologique) ;
- Le métal (au sens chimique) est peu présent dans l'objet du fait de sa minéralisation quasi-complète. Il est ainsi très fragile et une stabilisation ou une absence de traitement conduirait à la perte irrémédiable de l'objet.

Au cours du stage de post-fouille de novembre 2023, nous avons réalisé un examen des vestiges ferreux après leur retour de restauration. L'ensemble des fiches qui renseignent les traitements réalisés sur chaque objet par la conservatrice sont disponibles en annexe (Annexe-3 - fiches de traitement de Raphaëlle) Le bilan est particulièrement positif. L'élimination des strates de corrosion de la surface des fibules a permis d'améliorer leur lisibilité et de préciser leur description et leur type et par extension leur phase chronologique. Elle a surtout permis de dégager des éléments particulièrement pertinents en contexte d'agglomération. En effet, l'intervention effectuée sur les ressorts a mis en

évidence les axes de renfort qui servaient également à leur fabrication (**fig. 163**). Si la plupart des exemplaires présentent un axe formé par une simple tige de fer, la fibule n° 1015-002 se distingue par l'insertion d'une tôle enroulée dans son ressort (**fig. 164**). La présence de cette pièce, rare, voire inconnue sur d'autres exemplaires, atteste une technique de fabrication unique sur l'agglomération verdunoise. La restauration de la fibule n°1235-M-001 a également mis en évidence et cette fois une sorte de rivet à tête hémisphérique, là-encore subsistant dans le ressort. À titre de comparaison, on peut citer l'emploi d'une cheville en bois sur un des exemplaires de Roanne (Lavendhomme, Guichard 1997, pl. 110, n° 27), qui illustre lui aussi la créativité ou la débrouillardise dont les artisans ont pu faire preuve pour produire des ressorts de fibules laténiennes.

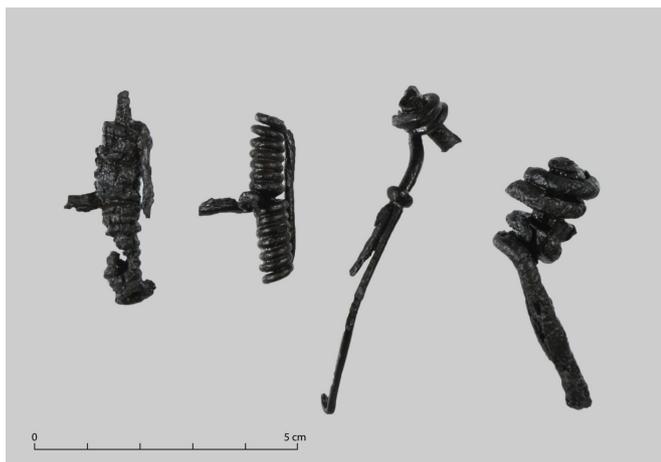


Fig.163 Fibules en fer découvertes à Verdun-sur-le-Doubs en 2021 après leur restauration (Cliché L. Bert)



a. avant traitement



b. après traitement

Fig.164 Fibule en fer découverte à Verdun-sur-le-Doubs en 2021, avant et après sa restauration (Clichés R. Chevallier)

### 3.6.1.2. PROTOCOLE DE STABILISATION ET DE CONSERVATION PRÉVENTIVE DES FERREUX (D'APRÈS R. CHEVALLIER)

Le protocole de stabilisation des ferreux mis en place par la conservatrice-restauratrice sur les objets de Verdun se divise en deux étapes :

#### STABILISATION PHYSICO-CHEMIQUE :

Les ions instables sont extraits des strates de produits de corrosion du fer par déchloruration. Les objets sont immergés dans des bains successifs de sulfite alcalin en solution, chauffés et agités. Le traitement dure plusieurs semaines jusqu'à ce que la quantité de chlorures dans les solutions atteigne un palier satisfaisant (dosages des chlorures hebdomadaires permettant un suivi précis et un traitement optimisé dans le temps).

#### STABILISATION MÉCANIQUE APRÈS DÉCHLORURATION :

La déchloruration peut provoquer des fragmentations sur les objets, généralement dans le plan parallèle à leur surface (formation d'écaillles). Le remontage de ces fragments à l'issue de la stabilisation physico-chimique permet à l'objet de retrouver son intégrité. La limite de la surface d'origine est conservée en place, limitant les risques de perte de fragments et facilitant la poursuite de l'étude et de la conservation du mobilier. Les remontages d'éléments fragmentés sont généralement réalisés au moyen d'une résine cyanoacrylate. Seuls les fragments présentant une connexion avérée sont remontés.

Le protocole de conservation des vestiges ferreux mis en place par la conservatrice sur les objets de Verdun se divise en trois étapes :

MISE EN ÉVIDENCE DE LA LIMITE DE LA SURFACE D'ORIGINE

Principe : la limite de la surface que l'on souhaite révéler est identifiée grâce à la réalisation préalable d'une fenêtre stratigraphique, afin de comprendre l'interaction entre les différentes strates de l'objet (concrétions terreuses, autres dépôts exogènes et produits de corrosion). La méthode de dégagement est établie d'après ce premier examen, en fonction des propriétés physico-chimiques des strates à retirer et de celles des strates à conserver.

Méthodes mécaniques pour l'élimination des strates de dépôts exogènes, sédiments et produits de corrosion pulvérulents sur les objets en alliage ferreux :

- désolidarisation et fragmentation par pression : utilisation de scalpels, aiguilles, bâtonnets de bois, etc. sous loupe binoculaire
- abrasion par projection, si la surface des objets le permet : projection de particules à la micro-sableuse, réalisée sous loupe binoculaire (réglage précis, à partir de 0,1 bar, projection de microbilles de verre)

STABILISATION MÉCANIQUE

Remontage : les fragments éventuellement désolidarisés sont remontés au moyen d'une résine acrylique (Paraloid® B44). Note : seuls les fragments présentant une connexion avérée et une surface de collage suffisante sont remontés.

Consolidations : si leur réalisation est nécessaire, les consolidations de surface sont effectuées au moyen d'une résine acrylique (Paraloid® B44 ou B72) appliquée par infiltration. Les éventuelles consolidations structurelles (doublages ou comblements de soutien)

sont réalisées dans des matériaux compatibles avec l'objet, choisis en fonction des contraintes mécaniques et maintenues sur la pièce de manière réversible. Ces matériaux peuvent être du papier japonais, de l'intissé synthétique, diverses pâtes de modelage époxydiques. Leur montage sur l'objet est réalisé de manière discrète : une retouche colorée pourra être réalisée afin d'atténuer leur éventuelle visibilité

PASSIVATION DE LA CORROSION ET PROTECTION.

L'application d'une protection (vernis acrylique, parfois doublé d'une couche de cire microcristalline) en fin de traitement permet de prévenir une éventuelle reprise de corrosion en limitant les échanges entre l'objet et son environnement. Elle est éventuellement complétée sur ces objets par la pose d'un inhibiteur de corrosion, qui, en réagissant avec le métal, permet de diminuer la vitesse de dégradation du matériau.

Méthodes employées :

- - Après séchage de l'objet, application d'acide tannique préparé et posé selon le procédé de l'Institut Canadien de Conservation.
- - Après ultime séchage de l'objet, application sur l'objet d'un film de résine acrylique (Paraloid® B44) peu concentrée. Ce film est complété par la pose d'une légère couche de cire microcristalline, qui permet d'atténuer la brillance du vernis acrylique.

Ces interventions sont accompagnées d'un conditionnement ad hoc des objets, de prises de vue photographiques avant traitement.

### 3.6.2. LES VESTIGES EN ALLIAGE CUIVREUX

#### 3.6.2.1. PROTOCOLE D'ÉTUDE DES VESTIGES EN ALLIAGE CUIVREUX

Les objets en alliage cuivreux, moins nombreux que les objets en fer, présentent des états de conservation de médiocre à satisfaisant. Si les propriétés intrinsèques du métal permettent d'identifier rapidement la plupart des objets découverts à Verdun, leur fragmentation est toutefois importante. Les vestiges sont rarement complets ou même archéologiquement complets (seuls 7 exemplaires sur 66) et une corrosion active est visible sur certains d'entre eux. C'est le cas, par exemple, de la bouterolle (M-044183-0059) découverte cette année ainsi que du bracelet (M-044183-0071) retrouvé au poignet du squelette, également mis au jour en 2023 (**fig. 165 et 166**). Ces objets remarquables, tant d'un point de vue contextuel que chronologique ou typologique, nécessitent d'être stabilisés afin de stopper la corrosion et assurer leur conservation pérenne.

En 2022, après notre inventaire et examen à la loupe binoculaire, 20 objets (sur 88) découverts en 2019 et 2021 ont été sélectionnés pour être envoyés en restauration /stabilisation. Cette sélection a été réalisée d'après deux critères :

- l'état général de conservation de l'objet (fragmentation, corrosion active)
- l'intérêt scientifique de l'objet. Il s'agit en effet pour la plupart d'objets de parure ou liés à l'armement qui constituent des assemblages



Fig.165 Traces de corrosion active sur une bouterolle en alliage cuivreux découverte en 2023 à Verdun-sur-le-Doubs (Cliché A. Mailler)

particulièrement remarquables en contexte d'agglomération.

Ils ont pu être confiés à Raphaëlle Chevalier, restauratrice-conservatrice, grâce au financement complémentaire attribué par la DRAC Bourgogne-Franche-Comté (**fig. 162**). Son intervention a permis de consolider des armes particulièrement fragmentées ou corrodées et de mettre en évidence plusieurs décors sur des parures annulaires, au bénéfice d'une meilleure attribution typo-chronologique (**fig. 167, 168 et 169**).



Fig.166 Traces de corrosion active sur les spires d'un bracelet à extrémités nouées découvert en 2023 à Verdun-sur-le-Doubs (Cliché L. Bert ; PAO R. Perruche)



a. avant traitement



b. après traitement

Fig.167 Bouteroles en alliage cuivreux découverte en 2021 à Verdun-sur-le-Doubs, avant et après sa restauration (Clichés R. Chevallier)



a. avant traitement



b. après traitement

Fig.168 Poignard en alliage cuivreux découvert en 2021 à Verdun-sur-le-Doubs, avant et après sa restauration (Clichés R. Chevallier)



a. avant traitement



b. après traitement

Fig.169 Bracelet à extrémités nouées découvert en 2021 à Verdun-sur-le-Doubs, avant et après sa restauration (Clichés R. Chevallier)

### 3.6.2.2. PROTOCOLE DE CONSERVATION PRÉVENTIVE DES ALLIAGES CUIVREUX (D'APRÈS R. CHEVALLIER)

Le protocole de pris en charge des cupro-alliages se divise en quatre étapes :

#### MISE EN ÉVIDENCE DE LA SURFACE D'ORIGINE

Principe : la limite de la surface que l'on souhaite révéler est identifiée grâce à la réalisation préalable de fenêtres stratigraphiques, afin de comprendre l'interaction entre les différentes strates des objets (concrétions terreuses, autres dépôts exogènes et produits de corrosion). La méthode de dégagement est établie d'après ce premier examen, en fonction des propriétés physico-chimiques des strates à retirer et de celles des strates à conserver. Méthodes mécaniques envisagées pour l'élimination des strates de dépôts exogènes, sédiments et produits de corrosion pulvérulents sur les objets en alliage cuivreux :

- désolidarisation et fragmentation par pression : utilisation de scalpels, aiguilles, bâtonnets de bois, etc. sous loupe binoculaire
- abrasion par projection, si la surface des objets le permet : projection de particules à la micro-sableuse, réalisée sous loupe binoculaire (réglage précis, à partir de 0,1 bar, projection de microbilles de verre ou poudre de noyaux végétaux selon la cohésion des strates de corrosion).

Méthodes chimiques employées pour l'élimination des produits de corrosion sur les objets en alliage cuivreux :

- utilisation d'agents complexants, d'acides ou de bases à faible concentration, appliqués localement. Ces produits sont choisis en fonction de la nature chimique des produits de corrosion à

ôter et celle de la strate à conserver. Ils favorisent l'élimination mécanique des produits de corrosion les plus tenaces. Leur utilisation est toujours suivie d'un rinçage

#### STABILISATION MÉCANIQUE

Remontage : les fragments éventuellement désolidarisés sont remontés au moyen d'une résine acrylique (Paraloïd® B44). Note : seuls les fragments présentant une connexion avérée et une surface de collage suffisante sont remontés.

Consolidations : si leur réalisation est nécessaire, les consolidations de surface sont effectuées au moyen d'une résine acrylique (Paraloïd® B44 ou B72) appliquée par infiltration. Les éventuelles consolidations structurales (doublages ou comblements de soutien) sont réalisées dans des matériaux compatibles avec l'objet, choisis en fonction des contraintes mécaniques et maintenues sur la pièce de manière réversible. Ces matériaux peuvent être du papier japonais, de l'intissé synthétique, diverses pâtes de modelage époxydiques. Leur montage sur l'objet est réalisé de manière discrète : une retouche colorée peut être réalisée afin d'atténuer leur éventuelle visibilité.

#### PASSIVATION

La passivation de la corrosion des objets en alliage cuivreux est mise en œuvre sur les individus présentant une corrosion active avérée.

Méthode : les produits de corrosion du cuivre instables sont passivés par réaction chimique grâce à l'application de poudre d'oxyde d'argent en suspension dans l'éthanol, déposée au pinceau (l'oxyde d'argent permet d'engager les chlorures responsables de la corrosion en chaîne du métal dans la formation d'un composé stable de chlorure d'argent).

PROTECTION

L'application d'une protection en fin de traitement permet de prévenir une éventuelle reprise de corrosion en limitant les échanges entre les objets et leur environnement. Elle n'est mise en œuvre que si elle est compatible avec l'éventuelle analyse des possibles informations recueillies lors du dégagement de surface des objets. Méthode employée : le film de protection (résine acrylique [Paraloïd®] peu concentrée) est appliqué sur chaque objet, après séchage. Il peut être complété par l'application d'une légère couche de cire microcristalline (Cosmoloïd®), afin d'atténuer la brillance du vernis acrylique.

Ces interventions sont accompagnées d'un reconditionnement ad hoc des objets, de prises de vue photographiques avant traitement.

### 3.6.3. PROTOCOLE D'ÉTUDE DES FIBULES (L. BERT)

Le mobilier métallique mis au jour au cours des opérations trisannuelles de 2019-2022 et de la première de 2023-2025 a permis la mise en place de sujets de mémoires de recherche. Celui que nous détaillerons ici est axé spécifiquement sur l'étude des fibules laténiennes provenant de l'agglomération du Petit Chauvort. Ce travail, débuté en novembre 2022, est dirigé par M. Thivet et co-encadré par R. Perruche et V. Taillandier. Il est en lien avec le sujet de mémoire de M. Waret, masterante à l'université de Bourgogne, qui travaille sur la caractérisation et la spatialisation de l'ensemble du corpus de mobilier métallique.

Les objectifs de ce travail sont multiples. Tout d'abord, les fibules font partie des rares éléments métalliques à fournir des

données relatives à la datation. Leur analyse chrono-typologique est donc incontournable pour nourrir la réflexion sur des questions de chronologie relative et absolue. L'analyse typologique permettra d'identifier le faciès culturel de l'agglomération et de le mettre en parallèle avec d'autres corpus du Centre-Est de la Gaule. Cette approche culturelle du corpus sera également l'occasion de déterminer les échanges et les relations entre des espaces plus ou moins éloignés. À ces éléments de recherche, s'ajoute également la question de l'existence d'un artisanat local à Verdun-sur-le-Doubs. L'identification de fibules en cours de fabrication et la découverte de structures attestant un travail du métal sur le site sont des éléments qui pourront aider à répondre à cette problématique.

#### 3.6.3.1. LE CORPUS

Notre corpus se compose de fibules issues des campagnes de 2019, 2021, 2022 et 2023. Il compte un total de 173 individus pour 262 restes, soit un poids total de 403,11 grammes (**fig. 170**). Le fer est le matériau le plus présent, il concerne 100 exemplaires, tandis que le nombre d'individus en alliage cuivreux s'élève à 73. La différence entre le nombre d'individus et le nombre de restes démontre la qualité de conservation assez médiocre du corpus. Cette contrainte a pu être atténuée par la restauration de certains exemplaires

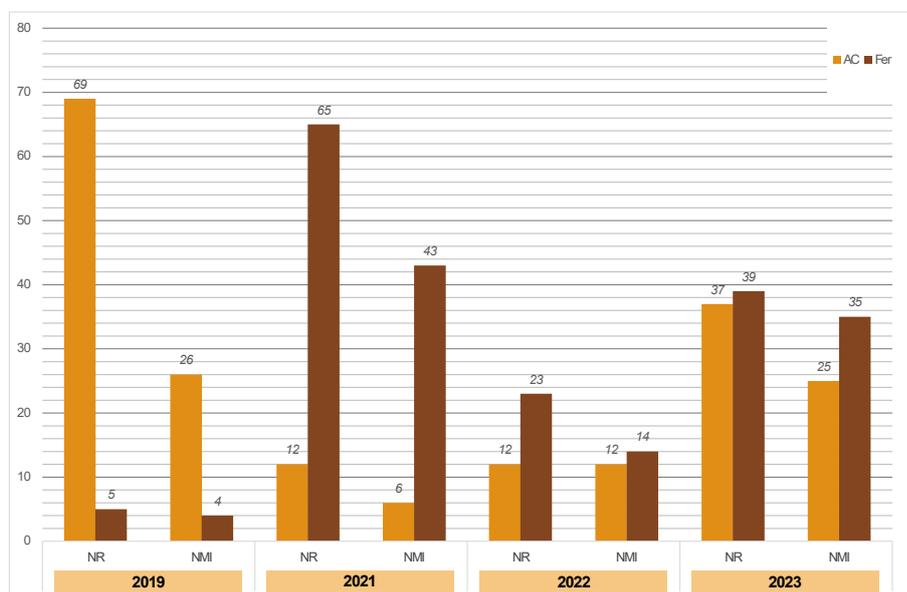


Fig.170 Composition du corpus de fibules découvertes à Verduns-le-Doubs entre 2019 et 2023

des campagnes de 2019 à 2022. Seuls 18 individus ne peuvent être datés puisque les éléments conservés ne sont pas suffisants ou caractéristiques pour les attribuer à un type précis. Ce corpus comprend également 13 fibules antiques et 2 fibules anciennes datées du Hallstatt et de LT A. Ces fibules, anachroniques par rapport au fonctionnement de l'agglomération gauloise, seront prises en compte dans notre étude typologique, mais ne seront pas intégrées à l'analyse finale.

### 3.6.3.2. PRINCIPE DE LA TYPOLOGIE EMPLOYÉE

Nous nous basons sur la méthodologie mise en place par M. Demierre et J. Wimmer dans le cadre de leurs travaux sur la typologie des fibules du plateau suisse (Demierre, Wimmer 2022). Ce référentiel ayant été employé dès la première opération de la triennale, son utilisation s'avère nécessaire pour l'harmonisation des données. Ce paragraphe sera l'occasion d'évoquer plus en détail les raisons qui ont justifié l'emploi de cette typologie dans le cadre des opérations menées à Verdun-sur-le-Doubs. Le spectre typologique des fibules du Petit Chauvort correspond à une part importante des formes répertoriées et présentées par M. Demierre et J. Wimmer. Leurs travaux s'appuient sur des typologies de référence, entre autres, celles de R. Gebhard (Gebhard 1991) et de M. Feugère (Feugère 1985), mais également sur de nombreux contextes suisses, dont la chronologie a été revisitée à l'occasion de cette étude. On peut notamment citer les agglomérations de Basel-Gasfabrik (canton de Bâle) ou de Vufflens (canton de Vaud). Cette nouvelle proposition de classement des fibules a le mérite de synthétiser un corpus de données important sur une période chronologique longue, qui s'étend du 2<sup>e</sup> siècle avant J.-C. au 1<sup>er</sup> siècle après J.-C. De plus, elle offre l'avantage pour nous d'être rédigée en français et en allemand, permettant ainsi une meilleure intégration et compréhension des termes germanophones régulièrement employés dans les travaux sur les fibules.

Le système de classification typologique proposé par M. Demierre et J. Wimmer apparaît ainsi le plus approprié à la réalisation de ce travail. Il se fonde sur les caractéristiques morphologiques des différentes parties constitutives de la fibule selon un schéma codifié :

- Le système de ressort est le premier critère de référence pour la classification. Sa construction permet de définir 6 familles différentes (1 à 6).
- La forme et la section de l'arc définissent par la suite le groupe (A à E) auquel est rattachée la fibule qui dépendra également de la morphologie du pied (schéma LT C ou schéma LT D).

La conjugaison de ces paramètres aboutie finalement à l'attribution de l'objet à un type précis (1AC ; 1AD ; 1BC ; 1BD ; 2AC ; 2AD ; 2B, etc.) (**fig. 171**).

### 3.6.3.3. MÉTHODE D'ÉTUDE

La méthode d'étude des fibules de l'agglomération du Petit Chauvort se divise en plusieurs étapes. Un premier inventaire a été réalisé lors du stage de post-fouille annuel effectué à Bibracte en 2022 et 2023. Cette phase préliminaire consistait en un tri et un nettoyage, à la sableuse, du mobilier métallique qui a ensuite été inventorié. J'ai pu débiter la prise de photos et la réalisation des dessins qui ont été finalisés plus tard lors de sessions de travail à l'Université de Franche-Comté où le mobilier est conservé temporairement. Lors de ces stages, j'ai pu bénéficier de formations dispensées par mes tuteurs qui m'ont initiée à l'étude des fibules et du mobilier métallique. L'inventaire que nous avons complété lors du stage de post-fouille sert de base à la réalisation de l'étude typo-chronologique. Les champs descriptifs que j'ai employés pour mon étude correspondent à ceux proposés par M. Demierre et J.

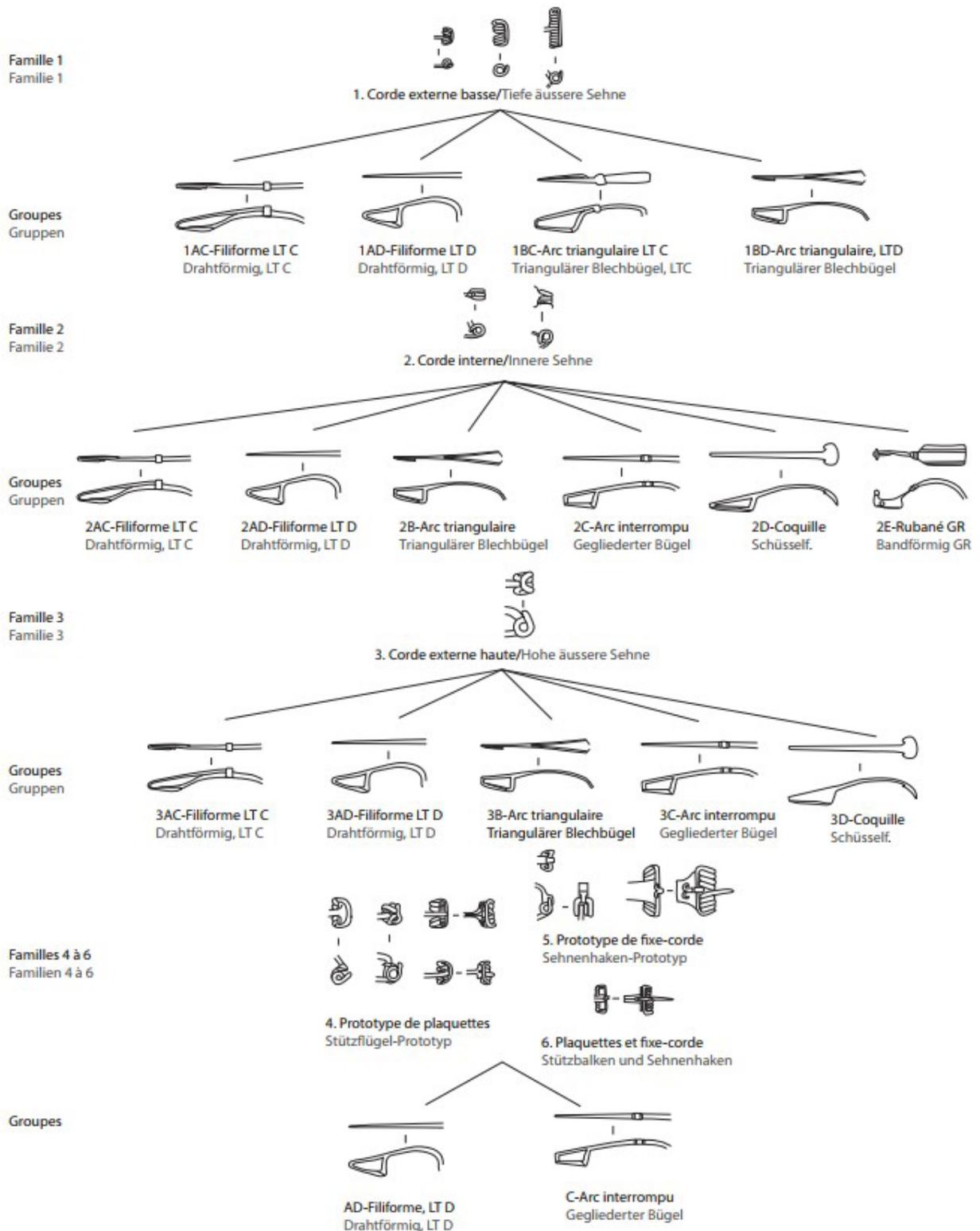


Fig.171 Classification arborescente des familles et groupes de fibules des 2e et 1er siècle avant notre ère du Plateau Suisse (Demierre, Wimmer 2022, Fig. 6)

Wimmer.

Par la suite, je pourrai comparer les résultats obtenus grâce l'étude typo-chronologique avec les éléments de datation apportés par la stratigraphie et les autres ensembles de mobiliers découverts. Enfin, une analyse spatiale est également prévue afin d'étudier la répartition des fibules sur le site. Cette étape sera utile pour appréhender l'évolution du développement de l'agglomération.

#### 3.6.4. PROTOCOLE DE CONSERVATION PRÉVENTIVE DU MOBILIER MÉTALLIQUE POUR LA TRIENNALE 2023-2025

L'année 2023 a été l'occasion de faire un point précis sur les besoins en matière de conservation préventive et d'envisager un budget rationnel pour les vestiges exhumés lors des deux campagnes de 2022 et 2023 (fig. 172).

Les campagnes de fouilles à venir de 2024 et 2025 visent les mêmes surfaces de fouille dans des espaces déjà partiellement connus. On peut donc estimer que la qualité du mobilier et les quantités seront peu ou prou similaires à celles des années précédentes. En se basant sur le budget, les devis et les tarifs établis par les différents prestataires (Eveha; Eurl RCCR), on peut estimer les besoins à environ 10000 euros pour ces

deux opérations, soit un budget total de 25000 euros pour les quatre campagnes de fouilles (2022-2025).

#### Bibliographie :

**Feugère 1985** - FEUGÈRE M., Les fibules en Gaule méridionale, de la conquête à la fin du Ve s. ap. J.-C., Paris, France : Éditions du Centre national de la recherche scientifique, coll. « Revue archéologique de Narbonnaise. Suppléments », 12.

**Demierre, Wimmer 2022** - DEMIERRE M., WIMMER J., « Typologie des fibules des 2e et 1er s. av. notre ère sur le Plateau suisse. Typologie der Fibeln des 2. und 1. Jh. v. Chr. aus dem Schweizer Mittelland », Annuaire d'Archéologie Suisse, 105, pp. 93-146.

**Gebhard 1991** - GEBHARD R., Die Fibeln aus dem Oppidum von Manching, Stuttgart, Allemagne : Franz Steiner.

Année	Mobilier	Interventions	Coûts (TTC)
2022	45 objets en fer	Stabilisation physico-chimique et mécanique	3150 euros
2023	58 objets en fer		
2022	1 couteau et 7 fibules en fer	Restauration et stabilisation	5400 euros
2023	1 couteau et 13 fibules en fer		
2022	5 objets en alliage cuivreux	Traitement selon l'évaluation de l'état de conservation	6012 euros
2023	28 objets en alliage cuivreux		
<b>Total</b>			<b>14562 euros</b>

Fig.172 Prévission des besoins en conservation préventive pour les vestiges métalliques des campagnes de 2022 et 2023

### 3.7. RÉSUMÉ DE LA CAMPAGNE DE FOUILLE 2023 À VERDUN-SUR-LE-DOUBS (E. HAMON)

La campagne 2023 a permis d'investir une surface d'environ 700m<sup>2</sup> (+ 50m<sup>2</sup> d'observation de surface), assez densément structurés, qui englobe le sondage 4 de l'année passée et recoupe le sondage de 1999 afin de le recalibrer précisément (fig. 173). Elle livre une densité relativement importante de vestiges, qui témoigne de l'occupation de la zone depuis l'âge du Bronze jusqu'à la période antique (voir post-antique). Les structures associées à l'habitat groupé laténien, livrant du mobilier compris entre LT C2 et LT D1b, dominant largement le corpus.

L'élément le marquant de la topographie laténienne du secteur prend la forme d'un épandage de mobilier linéaire qui traverse le secteur de part et d'autre dans une orientation est-ouest. Il fait directement écho à un autre tronçon, découvert en 1999 qui avait livré plusieurs mobiliers remarquables, parmi lesquels on retient notamment une pelle à feu entière ainsi qu'une entrave en fer (Barral 2000). Celui observé cette année forme d'un épandage très dense d'ossements (notamment os longs, mandibules et scapulae), d'amphores et d'objets divers, accumulés sur deux niveaux au sein d'une légère dépression d'environ 4m de large (fig. 174). On rencontre dans ces rejets d'assez nombreux éléments de parures : fibules en bronze et en fer, bracelets et perles en verre ou en lignite. De manière

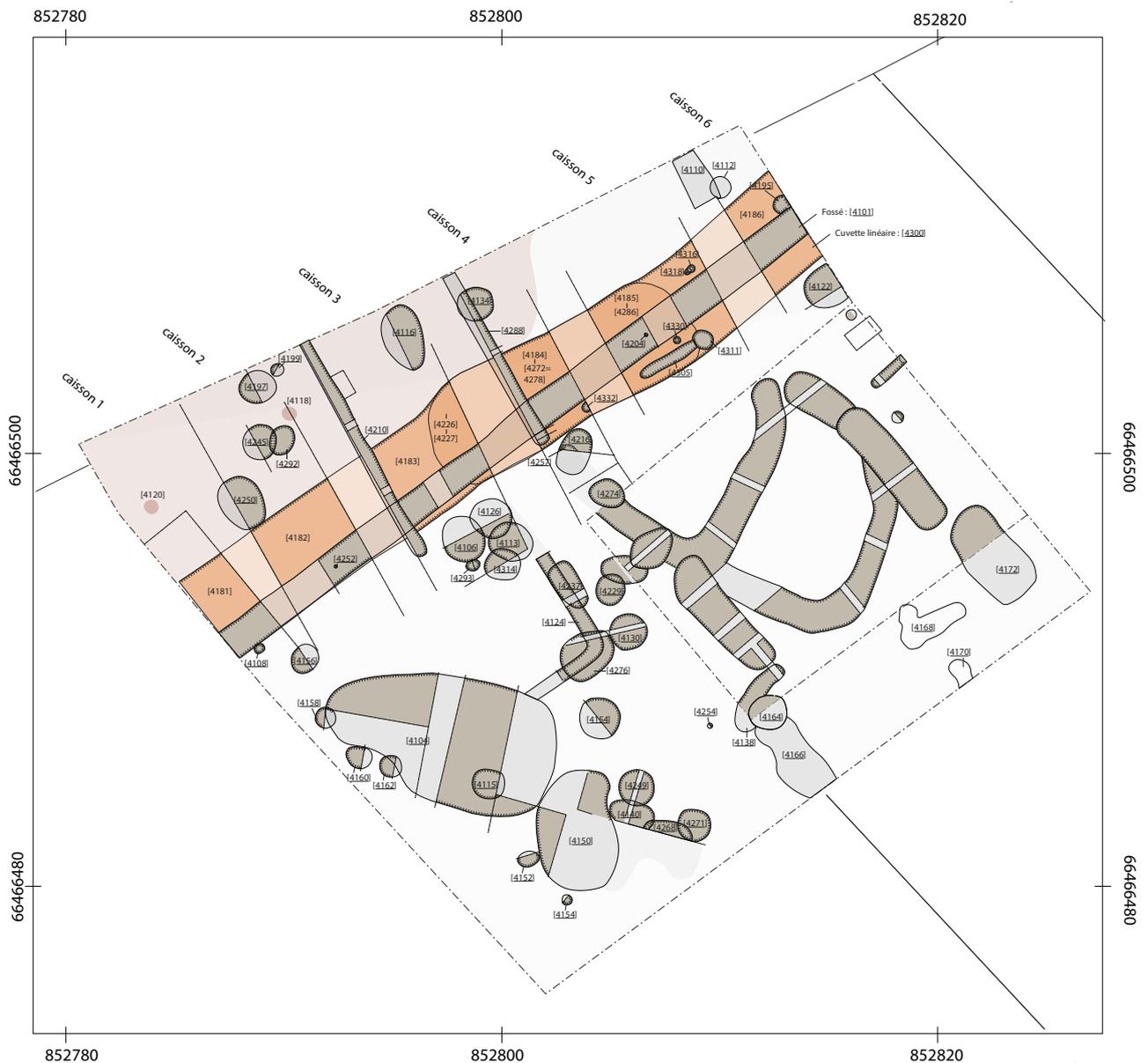


Fig.173 Plan cumulé des campagnes de 2022 et 2023 au sud de la départementale D970 (PAO E. Hamon)



Fig.174 Epandage de mobilier supérieur [4184] dans le caisson 4, en direction de l'ouest (cliché R. Perruche)

assez inhabituelle pour le site, plusieurs objets sont retrouvés entiers. La présence de plusieurs restes humains, dont certains présentent des stigmates d'écorchement, soulève la question d'éventuelles pratiques d'ordre rituel, notamment celle de l'exposition de têtes.

La fonction de cet ensemble reste pour l'heure équivoque. Son recoupement par un fossé qui en reprend le tracé, dans une orientation qui varie de quelques degrés seulement, permet de suggérer qu'il revêt un rôle important de délimitation dans l'organisation du secteur. On notera qu'il est parfaitement intégré au schéma organisationnel mis en évidence à l'issue de la campagne 2021, et en confirme la pertinence.

La zone d'épandage est bordée de part et d'autre par des fosses circulaires et ovoïdes, généralement peu profondes, qui présentent de manière générale des quantités de mobilier plus faible que celles des fosses à comblement détritiques observées en 2019 et

2021 dans le secteur 1.

La zone centrale est marquée par la présence de plusieurs fosses profondes à profil cylindrique. L'une d'entre elles [4229] livre en partie supérieure un amas de limon argileux tronconique, dont la forme rappelle celle d'un pilier de four, et qui présente en surface des traces de rubéfaction. On propose de la mettre en lien avec plusieurs rejets témoignant du curage ou de la destruction d'une structure de chauffe, trouvés à proximité. Son utilisation sur place ne peut être démontrée et il est probable que l'ensemble de ces éléments nous soit apparu en position secondaire.

Une autre structure [4276] a livré, à près de 3.50 m sous le sol actuel, le premier dépôt humain découvert sur le site (**fig. 175**). L'individu, qui paraît en position latéro-ventrale présentait encore au poignet droit un bracelet en alliage cuivreux à tige fine. Il semble avoir été jeté, sans ménagement particulier depuis le haut

de la structure. Si la marginalisation du défunt dans une structure dont la fonction initiale n'est à priori pas funéraire se manifeste de manière assez répandue au Second âge du Fer, il s'agit d'une découverte inédite sur l'habitat groupé de Verdun-sur-le-Doubs. La plupart des dépôts connus interviennent dans des structures profondes interprétées comme des silos ou des puits. La nôtre ne livre que peu d'indices permettant de caractériser sa fonction primaire.

L'angle sud-ouest du secteur est marqué par la présence de structures qui semblent être liées à la gestion de l'eau. La plus imposante d'entre elles [4104] est formée d'une cuvette profonde de près de 2m, prolongé d'une excroissance dans laquelle on restitue un aménagement d'accès. Son occlusion peut être attribuée sans ambiguïté au premier quart du I<sup>er</sup> siècle de notre ère. La chronologie de son creusement et de son utilisation est en revanche mal assurée.

### Bibliographie :

**Barral 2000** : BARRAL (Ph.) – Verdun-sur-le Doubs “Le Petit-Chauvort” : résultats de la campagne 1999, Bull. de l'Association Française pour l'Étude de l'âge du Fer, n° 18, 2000, p. 41-45.



Fig.175 Dépôt humain [4336] observé dans le comblement de la structure [4276] (cliché M. Thivet)



4.  
PROGRAMMATION  
SCIENTIFIQUE 2024

## 4. PROGRAMMATION 2024

### 4.1. OPÉRATION 1 : LE PCR CONFLUENCE SAÔNE/DOUBS À L'ÂGE DU FER ;

La programmation scientifique du PCR Confluence pour l'année 2024 s'orientera autour de quatre objectifs principaux

- Aboutir d'ici fin 2024 à la soumission du manuscrit de la publication « Verdun-sur-le Doubs Le Petit-Chauvort (Saône-et-Loire), un village gaulois à la confluence de la Saône et du Doubs (recherches 1969-1999) » (dir. Ph.Barral et M. Thivet), en vue d'une demande d'Aide à l'Édition.
- Réaliser la dévolution des collections et le rendu de la documentation scientifique des campagnes de fouille 2019 et 2021 réalisées à Verdun-sur-le-Doubs.
- Poursuivre le traitement des collections issue des fouilles anciennes de Bragny-sur-Saône.
- Concernant les opérations dirigées par A. Guillot, nous prévoyons : de scanner les cahiers d'écoliers de Bragny IV et V ; de faire des devis pour une numérisation recto-verso des fiches perforées ; de récupérer les coordonnées x,y,z pour les isolations les plus significatives des secteurs II et III ; de réaliser un inventaire précis des diapositives scannées.
- Concernant les opérations dirigées par J.-L. Flouest, le travail portera sur la rédaction du catalogue de 1988 et sur la présentation du mobilier par ensemble clos.
- Enfin, priorité sera donnée aux prestations de stabilisation et de conservation préventive du

mobilier non encore traité (Bragny 2023, VSLD 2022-23) ainsi qu'à une série d'analyses (parure en verre, céramique, datations radiocarbone, etc.) jusqu'à présent reportées.

Considérant cette programmation, Le budget 2024 pourrait-être ainsi répartis (**fig. 176**) :

Postes	Budget-TTC	%-budget-total
Alimentation-/hébergement	25°000-€	49%
Moyen-mécanique-(décapage;rebouchage)	6°000-€	11%
Equipement-(conditionnement)	1°000-€	2%
Fonctionnement-/missions	4°000-€	8%
Stabilisation-/conservation	12°000-€	24%
Analyses	3°000-€	6%
Total(TTC)	51°000-€	100%

Fig.176 programmation budgétaire 2024

## 4.2. OPÉRATION 2: FOUILLE PROGRAMMÉE DE BRAGNY-SUR-SAÔNE (E. DUBREUCQ ET V. CICOLANI)

Trois grands axes de recherche ont été définis qui visent à mieux comprendre l'organisation spatiale et sociale de l'agglomération de Bragny, mieux connaître les ateliers, les artisans du métal et leur intégration dans l'habitat ; et enfin mieux appréhender l'intégration de l'agglomération artisanale et commerciale au cœur des réseaux de circulation. Ces différents questionnements sont abordés à travers des travaux de terrain : des prospections géophysiques réalisées par C. Sanchez (Sanchez 2020, 2021, 2022, 2023) et de nouvelles fouilles dirigées par E. Dubreucq et V. Cicolani (Dubreucq, Cicolani 2021, 2022, 2023), auxquelles s'ajoutent la reprise de la documentation ancienne (mobiliers et plans des fouilles d'A. Guillot), avec des études systématiques des différents matériaux et la mise en place de nouveaux référentiels (céramique, métal, matériel de mouture, faune...). Afin de comprendre l'occupation humaine et sa structuration, les prospections géophysiques ont déjà apporté des résultats déjà très significatifs, permettant de renouveler la perception de l'organisation de l'agglomération. Les avancées les plus marquantes correspondent à la mise en évidence d'un système fossoyé au nord du site qui semble avoir délimité l'agglomération. Cette dernière pourrait avoir été plus étendue que ce qu'avaient proposé les chercheurs, passant de 3 à 6 ha. Un sondage sur cette structure linéaire a permis la mise en évidence d'un fossé monumental mesurant près de 6 m de large pour une profondeur de 2,5 m. Les premières observations indiquent qu'il s'agissait d'une structure ouverte de profil en V, validant la présence d'un dispositif de fermeture du site, daté probablement du début de LTA d'après les quelques vestiges matériels recueillis. Parallèlement, les prospections avaient montré de nombreuses anomalies au cœur de la zone d'habitat, pouvant correspondre à de grandes fosses ou bâtiments semi-excavés, désormais bien repérés sur les sites de

cette période, et validés par ces trois dernières années de fouille. Les trois campagnes de terrain ont permis la découverte de près de 400 structures, illustrant une occupation dense dans ce nouveau secteur de l'agglomération. Si l'analyse et la fonctionnalité des bâtiments restent à préciser à ce stade, un important mobilier permet déjà de dater cette occupation de la fin du premier et du début du second âge du Fer (Ha D3-LTA1). La reconnaissance de mobilier néolithique attestant d'une possible occupation durant le chasséen est aussi remarquable. La nouveauté a résidé aussi dans la découverte d'au moins un atelier de métallurgiste en place, associés à plusieurs niveaux de sols, jusque-là non repérés lors des fouilles anciennes. Un dépôt volontaire d'objets métalliques a aussi été trouvé, composé de plusieurs outils rangés dans un contenant et posés à côté d'une crémaillère, elle aussi complète et emballée. Ce type de dépôt est très exceptionnel et permet d'interroger la question des pratiques symboliques à une période où elles sont particulièrement mal connues. En 2023, la fouille a plus spécifiquement porté sur des « nuées » de trous de poteaux, non repérés en 2022. Parfois de très grandes dimensions, leurs alignements mettent en lumière la complexité de l'architecture et des bâtiments qu'il s'agira d'interpréter, en relation avec les grandes fosses représentées elles-aussi dans tous les secteurs depuis les premières fouilles d'A. Guillot. En 2024, nous souhaitons terminer la fouille exhaustive du secteur 2 (**fig. 177**, structures en jaune), pour permettre la compréhension de l'architecture et des espaces habités de la zone pour lesquelles au moins trois phases ont été repérées. Un potentiel d'au moins 90 structures est attendu, parmi lesquelles au moins cinq grandes fosses très charbonneuses, dont l'une d'elles est d'ailleurs en lien avec le secteur de l'atelier, dont on finalisera également la fouille.

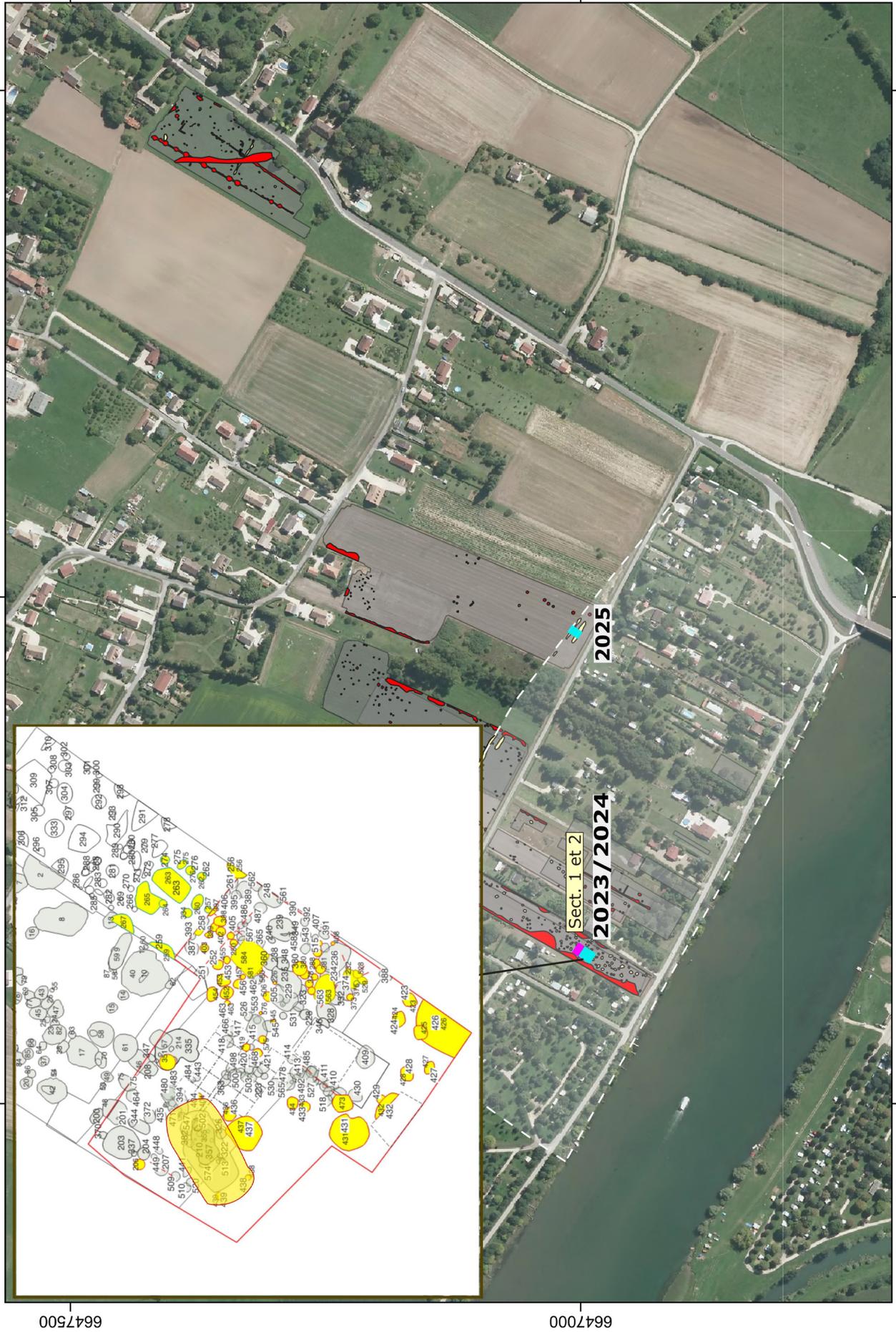


Fig.177 Bragny-sur-Saône, programmation 2024-2025

### 4.3. OPÉRATION 3 : FOUILLE PROGRAMMÉE DE VERDUN-SUR-LE-DOUBS (E. HAMON ET F. BLONDEL)

Conformément à la programmation proposée dans le projet triennal 2023-2025, nous prévoyons en 2024 poursuivre notre reconnaissance du secteur vers le sud-ouest (**fig.178**). L'appréhension extensive du secteur méridional de l'agglomération, dont les relevés géophysiques fournissent une image claire, offre des conditions favorables à la poursuite des études sur l'organisation de l'espace urbain et de son évolution chrono-spatiale et fonctionnelle.

Le centre de l'emprise proposé est caractérisé par un ensemble d'anomalies linéaires, dont le signal n'est pas homogène. Elles pourraient aussi trahir l'existence de plusieurs aménagements semblables aux tranchées observées en 2022 (Hamon 2022), correspondant aux rares structures d'architectures et/ou d'artisanat préservées dans cette partie du site. Leur étude est donc essentielle à la compréhension de l'organisation interne de l'agglomération.

La bordure sud de l'emprise proposée présente une ou plusieurs anomalies à contraste diffus, qu'on propose d'interpréter à nouveau comme une structure de rétention d'eau (semblable à celle observée en 2022 et 2023). Il pourrait également s'agir de structures en grappes, qui se recoupent ou se tangentent.

Le projet initialement envisagé pour la campagne 2024 (Thivet, Dubreucq 2022) a été légèrement modifié afin de mieux répondre au développement des principales problématiques scientifiques. L'intervention envisagée s'en trouve légèrement décalée vers le sud-est. Elle devrait notamment de mieux intégrer la fouille de 1999 à la fenêtre d'observation continue proposée dans le cadre du projet triennal.

Un de nos principaux objectifs, renouvelé depuis la reprise des fouilles en 2019, vise à la reconnaissance de potentielles structures artisanales. Le magnéto-gramme (**fig. 178.a**) révèle la présence de deux anomalies magnétiques dipolaires dont les valeurs sont supérieures à toutes celles rencontrées dans le groupe de parcelles. Ces anomalies pourraient trahir la présence d'importantes concentrations de mobilier avec une forte thermorémanence (amphore, torchis carbonisé, etc.). On peut aussi envisager la présence de structures de chauffe (potentiellement lié à l'artisanat) ou de zones de concentration de mobilier métallique. Notons qu'elles s'inscrivent dans la continuité des zones de rejet d'atelier observé en 1999 (Barral 1999) et pourraient signaler de leur poursuite en direction du sud-ouest. L'opportunité d'élargir la fouille à ce niveau permettrait d'obtenir une vision d'ensemble de la zone et de la relation potentielle entre « axe de circulation » (épandage) et structures artisanales constitue le principal enjeu de l'intervention 2024. Le recoupement la branche méridionale du sondage de 1999 permettra par la même occasion de caractériser le degré de ressemblance entre l'épandage linéaire observé cette année et celui découvert par Philippe Barral.

Par la même occasion, il sera possible de vérifier la nature et la chronologie du bâtiment maçonné reconnu en photographie aérienne (**fig. 178.b**) par Pierre Nouvel. Cette perspective n'impose réellement que la prolongation de l'emprise proposée quelques mètres vers le sud-est afin d'observer l'angle du bâtiment. Son plan se rapproche de celui de grands greniers ruraux antiques à pilier contrefort interne (Ferdrière et al. 2019), tel que ceux reconnus Saint-Aubin (**fig. 179**). L'appréhension de cet espace pourrait fournir des indices précieux pour une meilleure caractérisation des occupations antiques et post-antiques du secteur. Il offre une opportunité rare de documenter l'occupation de la plaine alluviale après l'abandon de l'agglomération gauloise.

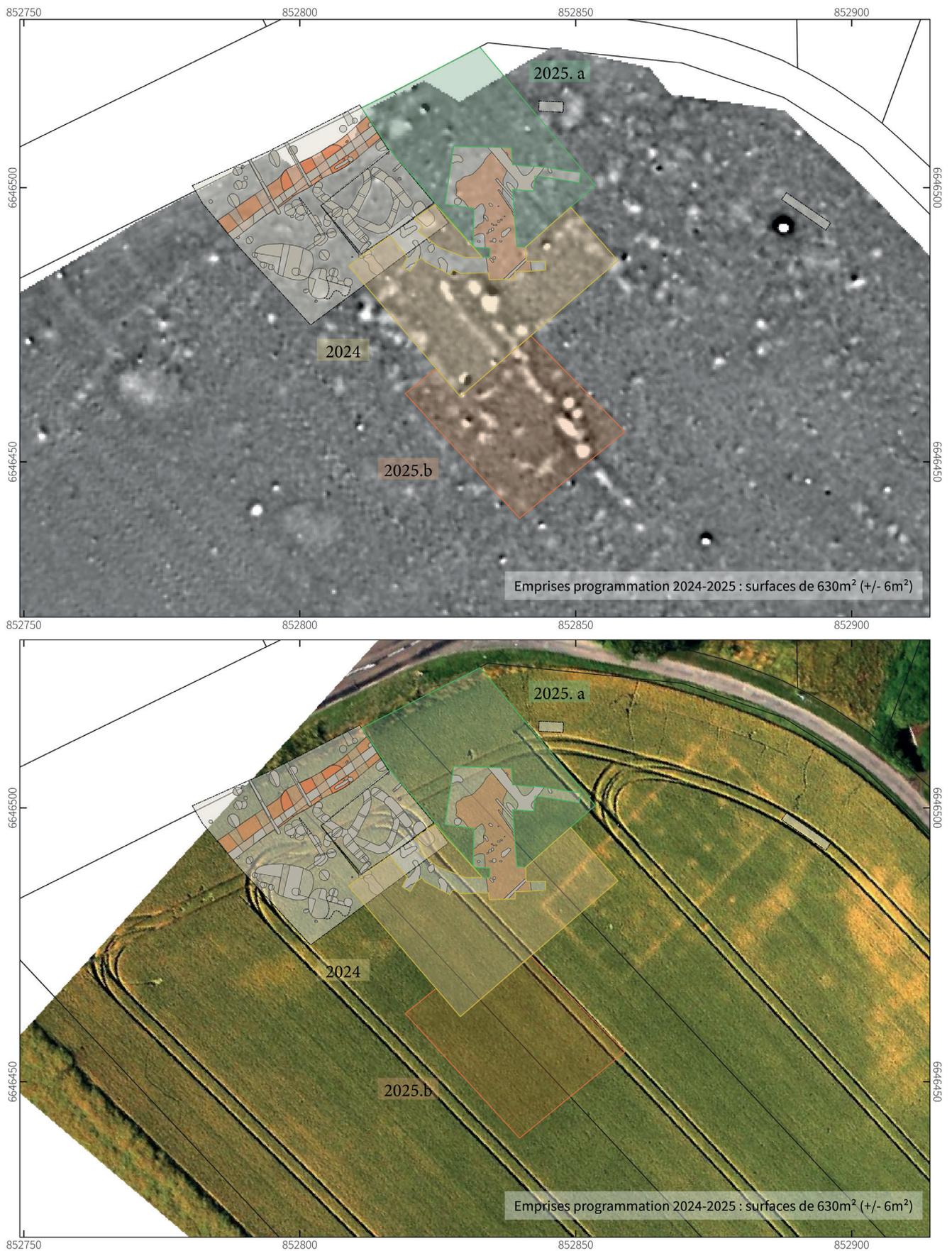


Fig.178 Verdun-sur-le-Doubs «En Semard», programmation 2024 -2025 : localisation des emprises retenues. a. fond : carte de levés magnétiques ; b. fond : photographie aérienne réalisée par Pierre Nouvel (CAO E. Hamon)

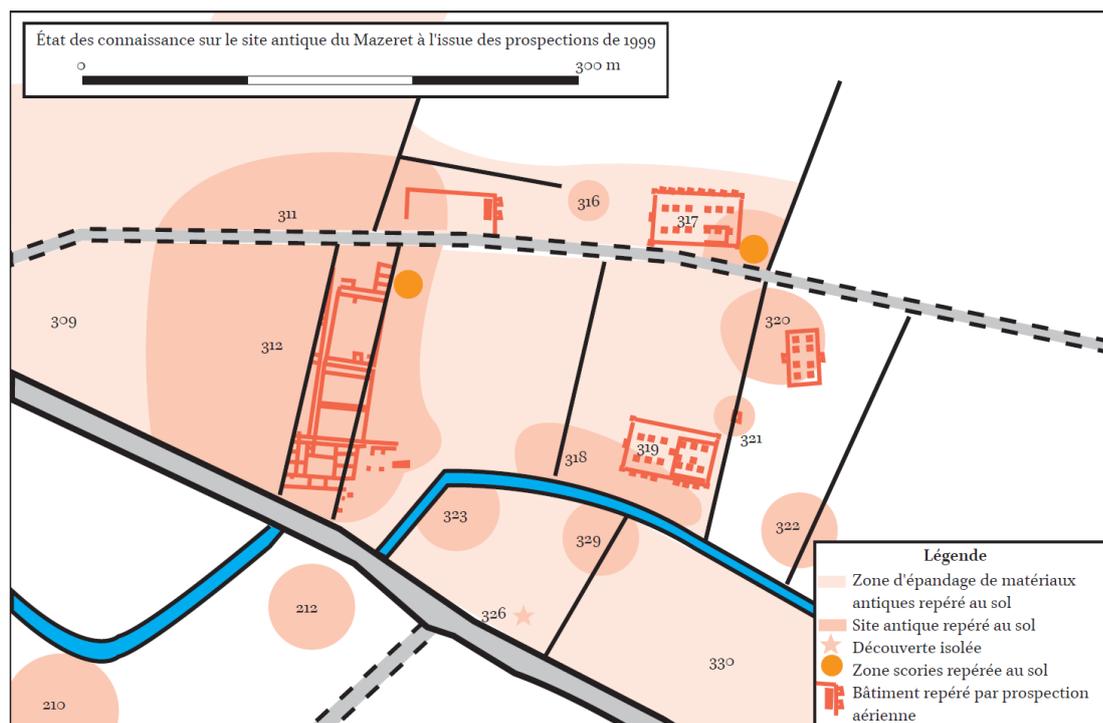


Fig.179 La villa de Saint-Aubin (Jura), avec ces trois grands greniers (DAO L. Jaccottey, d'après photographies aériennes de G. Chouquer – tiré de Ferdière et al. 2019)

Nous souhaitons également de reprendre en 2024 la fouille du puits [3024] entamé en 2022 (fig. 180). Elle avait été interrompue à l'apparition du cuvelage en bois (fig. 181) pour permettre la fouille fine de cette structure dans un temps ultérieur. Les quelques fragments de bois recueillis du cuvelage quadrangulaire en chêne ont permis l'attribution d'une première datation par dendrochronologie, qui en l'absence d'aubier, offre un TPQ de 170 avant notre ère (fig. 182). Sa fouille répond à deux enjeux principaux :

Le premier enjeu se rapporte au fort potentiel des données bioarchéologiques. La permanence permanente d'eau en partie basse, suggérer par l'observation du niveau de la nappe phréatique en 2022, permet d'envisager une bonne conservation des matériaux organiques. Sa fouille offre l'occasion d'élargir considérablement le champ des approches paléo-environnementales conduites sur le site. L'intérêt de ce type de structure pour la compréhension des paysages anciens, l'approvisionnement en bois et l'exploitation forestière, n'est plus à démontrer.

Le deuxième enjeu correspond à des objectifs

inhérents à l'axe 2 « architecture et urbanisme ». D'abord, l'observation, l'interprétation et le prélèvement manuel du cuvelage offriraient des informations de premier ordre sur l'architecture en bois des puits et sur sa fonction. Si la documentation du puits ne permettait pas seule de caractériser la nature du système d'enclos rencontré dans le secteur 3, elle viendrait néanmoins, mais enrichir notre compréhension sur la nature de l'occupation laténienne située à la périphérie directe de l'agglomération ouverte. Elle nous paraît d'autant plus importante que l'écrasante majorité des structures repérées dans le secteur font état d'une occupation plus récente (LT D2b jusqu'au II<sup>e</sup> siècle de notre ère).

La fouille en tant que telle de ce puits ne présente pas de complexité particulière. La fouille en plusieurs paliers de sécurité et une pompe pour extraire l'eau du fond du puits sont souvent mise en œuvre pour fouiller ce type de structure autant en contexte préventif que programmé et permettent la fouille manuelle afin de mieux appréhender l'architecture du puits et son comblement. La profondeur exacte est difficilement estimable, mais l'apparition de la nappe phréatique vers 4.20 m de profondeur présage une profondeur



Fig.180 Verdun-sur-le-Doubs «En Semard», programmation 2024 : rappel de l'emplacement du puits [3023] (CAO E. Hamon)

supplémentaire n'excédant pas un mètre, comme cela a été le cas pour les puits de Saint-Marcel profonds de 4,40 à 4,70 m (Collet 2022) ou de Varennes-Saint-Loup profond entre 3,20 et 3,50 m (Teyssonneyre et al. 2020, p. 217-252) selon les niveaux de nappes pouvant varier



Fig.181 Niveau d'apparition du cuvelage en chêne du puits [3023] (cliché E. Hamon)

d'un site à un autre. L'exemple des puits de ces sites reste intéressant, car ils sont proches de quelques dizaines de kilomètres et de période similaire de celui de Verdun-sur-le-Doubs. Par ailleurs, même si l'architecture du puits n'est pas encore connue, son plan quadrangulaire et l'analyse des fragments de bois équarris suggèrent un cuvelage de madriers (dont le mode d'assemblage aux angles reste encore inconnu) sans doute proche des puits cuvelés de Saint-Marcel ou de Varennes-Saint-Loup, au moins pour la partie sommitale. La documentation de l'architecture pourra être complète une fois la fouille du comblement terminée et le fond du puits atteint. Après le relevé planimétrique et photogrammétrique de chaque côté, le cuvelage pourra être démonté madrier, après madrier. Ces derniers seront relevés séparément sur les faces les plus remarquables avant qu'un ou deux prélèvements

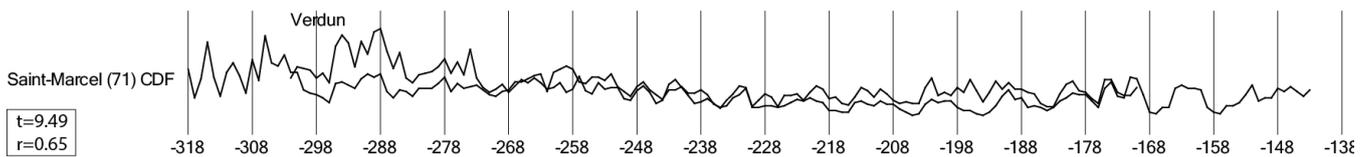


Fig.182 Courbe de corrélation des lectures de cernes des bois du puits [3023] et celles des trois puits de Saint-Marcel (F. Blondel).

de section soient réalisés pour : d'une part, renseigner le mode de débitage et le profil du bois, et d'autre part pour permettre une analyse dendrochronologique. Ces prélèvements (rendant le volume de bois plus facile à gérer et à conserver dans le long terme) pour les acquisitions archéométriques seront conservés en chambre froide au laboratoire Chrono-environnement. Les restes de madriers après prélèvement des sections seront déposés au fond du puits avant rebouchage de la structure fouillée. Ainsi le déplacement des bois est limité aux abords de la fouille pour le nettoyage et le relevé des bois. L'analyse xylogologique et la datation de ces bois pourront être assurées par François Blondel (membre rattaché à Chrono-environnement) autant durant la fouille du puits qu'en post-fouille, sachant qu'il a déjà fouillé ou participé à la fouille de plusieurs puits protohistoriques (Gondole, Le Cendre (63) ; Pontcharaud-Clermont-Ferrand (63) ; Champ du Four, Saint-Marcel (71)).

L'expérience des fouilles de puits du second Âge du Fer pour ces dernières années (en Alsace, en Bourgogne Franche-Comté, en Auvergne-Rhône-Alpes) montre que le mobilier recueilli reste limité en quantité et en diversité de matériau : de la céramique, des amphores, de la faune, quelques éléments métalliques, et quelques bois (Croutsch, Goepfert, Adam 2020 ; Collet 2022 ; <https://www.inrap.fr/archeo-memo/des-puits-gaulois/pour-approfondir>). Pour le moment, la fouille du comblement du puits en 2022 a livré quelques rares tessons de céramique, os travaillés et éléments métalliques, et surtout des têtes d'amphore dans la couche supérieure [3023]. Hormis quelques éléments céramiques dans le remblai suivant [3077], le comblement, a proprement parlé, du puits [3081] a livré aucun

mobilier jusqu'à l'apparition du cuvelage en bois. Il faut bien évidemment s'attendre à une densité plus importante dans le fond du puits comme c'est le cas pour la plupart des puits gaulois. Néanmoins, si l'on compare avec les autres puits, la faune, les amphores et la céramique sont les principaux mobiliers rencontrés en quantité non négligeable. En revanche, quelques éléments métalliques peuvent être rencontrés, ainsi que des objets en bois ; mobiliers pour lesquels une stabilisation est nécessaire. Si l'on prend comme modèle les nombreux puits de Saint-Marcel datés de LTC2/D1, on se rend compte que ces mobiliers sensibles ne sont pas ceux recueillis en plus grande quantité. Sur neuf puits, seulement deux ont livré du mobilier métallique : dans l'un des puits, un ressort et des fragments de tôle en fer ; et dans un autre, une anse de situle en fer également (Collet 220, p. 179-201). Les objets en bois sont légèrement plus nombreux avec six éléments (trois manches à coude d'herminette à douille, un fuseau, une aiguille et un récipient monoxyle), sans compter les chutes de taille, les copeaux, les éclisses et les brins non travaillés en quantité non négligeable, qui nécessitent une étude xylogologique, mais qui ne sont pas nécessaires à stabiliser et à conserver après étude. Si l'on résume, on peut envisager moins d'une dizaine d'éléments métalliques et d'objets en bois qui nécessiterait une stabilisation. Faisons une estimation haute avec le double d'objets qui nécessiterait une stabilisation. Un nettoyage du mobilier métallique (microsablage par exemple) et une stabilisation par infiltration de consolidation et comblements structurels à la résine époxy ainsi que l'application d'une résine acrylique pour protection s'évalue à moins de 1000€ (total environ pour 10 objets métalliques) pour des éléments centimétriques. Il en va de même pour un nettoyage, de l'imprégnation de

PEG et la lyophilisation des objets en bois gorgé d'eau qui coûte environ 1500€ (total environ pour 10 objets gorgés d'eau) pour des objets de petites dimensions comme un fuseau ou forcément plus couteux pour les éléments comme le récipient monoxyle. Plus l'objet est grand, plus est la durée de l'imprégnation est importante et plus le coût s'élève, mais il reste impossible de deviner à l'avance ce qui pourra être recueilli dans le puits. Partir sur une base haute de 2500€ de stabilisation (éléments métalliques et ligneux) reste une estimation correcte, sachant que si les fonds alloués ne sont pas tous utilisés pour la stabilisation, ils pourront être dédiés à d'autres analyses complémentaires.

En plus de l'analyse des mobiliers recueillis, plusieurs prélèvements du sédiment pour analyse carpologique et anthracologique seront nécessaires. Il en va de même du prélèvement d'un « rail » ou par tube PVC pour la palynologie. Ces analyses paléoenvironnementales, complémentaires à celles des bois, offrent la possibilité d'avoir un regard sur l'environnement, même partiel en raison du « piège exigü » que sont les structures profondes de type puits. Au moins deux datations par le radiocarbone seraient nécessaires pour l'analyse palynologique.

La fouille complète du comblement jusqu'au fond du puits et de son cuvelage permettra l'obtention de précieuse information sur l'environnement du site de Verdun-sur-le-Doubs ainsi que sur la datation de mise en œuvre du puits et des prémices de son abandon. En effet, la différence observée entre le comblement final du puits survenu entre LT D2b et la période augustéenne et une installation au moins à partir de 170 avant notre ère interroge sur une aussi longue période d'utilisation du puits. Il est clair que la fouille complète du puits permettra de lever les premières incertitudes sur l'utilisation de ce puits et son implantation dans une structuration raisonnée du site de Verdun-sur-le-Doubs.

La programmation de la dernière campagne du projet triennal 2023-2025 n'est pas encore clairement fixée (**fig. 178**). Deux options sont pour l'instant envisagées. La première (2025.a) viendrait fermer l'espace nord-est qui sépare les interventions de 1999 et 2023 et permettrait d'observer la poursuite éventuelle des épandages, voire la rencontre des deux tronçons connus. (La seconde 2025.b) consiste à poursuivre vers le sud-est le large transect initialement prévu. Cette programmation est encore largement dépendante des résultats de la campagne 2025 et pourrait être amenée à évoluer en fonction des problématiques scientifiques qu'elle soulève.

L'équipe de terrain sera composée d'une vingtaine de personnes, incluant environ quinze étudiants provenant principalement des universités de Franche-Comté et de Bourgogne, ainsi que quatre ou cinq encadrants aguerris sur le terrain et spécialistes de la culture matérielle de La Tène moyenne et finale. À l'instar des campagnes précédentes, l'ensemble du mobilier mis au jour sera lavé, trié et préinventorié au cours de l'intervention, permettant ainsi d'engager au plus tôt les études spécialisées immédiatement après la phase terrain.

La durée de l'opération envisagée est de cinq semaines ; elle ne saurait en aucun cas être inférieure à quatre semaines. L'hébergement est, pour le moment, prévu au camping de Verdun-sur-le-Doubs. On espère, cette année encore, profiter de la salle multisports communale comme base de vie, de travail et espace de stockage des équipements et du mobilier. Les moyens logistiques de terrain et d'hébergement seront assurés avec le soutien de l'UMR Chrono-environnement, de la MSHE Ledoux, d'Eveha, et de Bibracte EPCC.

Le décapage sera assuré au moyen d'une pelle mécanique d'environ 20 tonnes équipée d'un godet

lisse de 2 m de large. Le dégagement des niveaux superficiels sera suivi par trois ou quatre personnes, dont au moins une formée à l'utilisation du détecteur de métaux, afin de tendre vers un ramassage le plus exhaustif possible du « petit mobilier » métallique et de se prémunir autant que possible des risques de pillage nocturne. Conformément au protocole en usage, seuls les objets situés à une profondeur inférieure à 5 cm seront prélevés.

### **Bibliographie :**

**Ferdière 2019** - FERDIÈRE, A., De nouvelles formes de stockage de céréales à l'époque romaine en Gaule : quels changements avec quel(s) moteur(s)?. In FERDIÈRE A., OUZOULAS P., ZECH-MATTERNE V., Martin S. Rural Granaries in Northern Gaul (Sixth Century BCE – Fourth Century CE). From Archaeology to Economic History, *Radboud Studies in Humanities* 8, Brill, pp.73-105, 2019

**Teyssonneyre et al. 2020** - TEYSSONNEYRE, S. BARRIER, H. DJERBI, S. SAVE, Th. ARGANT, W. TEGEL, M. BERNARD, A. BROWN, L. GRAY, L. MORANDI, Les puits à eau de La Corvée de Lux à Saint-Loup-de-Varenes (Saône-et-Loire), quatre siècles d'occupation continue (LT D1-IIIe siècle apr. J.-.C) : contexte, évolution, assemblages et originalité, dans : C. CROUTSCH, S. GOEPFERT, A.-M. ADAM (dir.), *Les puits de la Protohistoire dans l'est de la France*, AVAGE, Strasbourg, pp.217-252 (*Mémoires d'Archéologie du Grand-Est* 6).

#### 4.4. OPÉRATION 4 : PROSPECTIONS GÉOPHYSIQUES EXTENSIVES (CH. SANCHEZ)

Depuis 2016, les prospections géophysiques menées dans le cadre du PCR Agglocène puis du PCR Confluence ont permis de revoir entièrement notre vision de l'extension et de l'organisation des pôles agglomérés de Bragny-sur-Saône et Verdun-sur-le-Doubs. Les investigations géophysiques de type magnétique documentent actuellement une surface de plus de 30ha acquise sur 52 parcelles réparties entre les deux communes. Malgré cet apport substantiel porté sur les différents gisements archéologiques, il en demeure des points d'ombre. En effet, que ce soit sur le gisement de Bragny-sur Saône ou celui de Verdun-sur-le-Doubs, les parcelles à proximité immédiates de la Saône ne sont pour l'heure que très peu documentées.

La rivière semble jouer un rôle central pour les deux pôles agglomérés. La présence de nombreuses exportations permet d'envisager la pratique d'un important commerce allant de la méditerranée jusqu'au

nord et à l'est de l'Europe en passant par la Saône. Ce commerce uniquement documenté par les études de mobilier ne trouve pas encore d'échos dans la découverte de structures dédiées. En effet, cette pratique nécessite la présence d'aménagements spécifiques aussi bien au niveau des berges que de la présence d'entrepôts et/ou d'un système de voirie pour organiser la diffusion des éléments commercialisés. La détection de ces aménagements pouvant être légers apparaît comme un nouveau défi pour notre compréhension de la morphogenèse du paysage protohistorique de la vallée de la Saône.

À ce titre, nous souhaiterions mettre en place un nouveau volet de prospection géophysique extensif en utilisant la méthode électromagnétique (**fig. 183**). La mise en place de cette nouvelle méthode nous permettra de documenter la conductivité des sols aux abords des sites et de la Saône afin, nous l'espérons, de mettre en évidence des secteurs ayant reçu un traitement particulier (par exemple, détecter la présence de remblai dans certains secteurs pour la mise en place

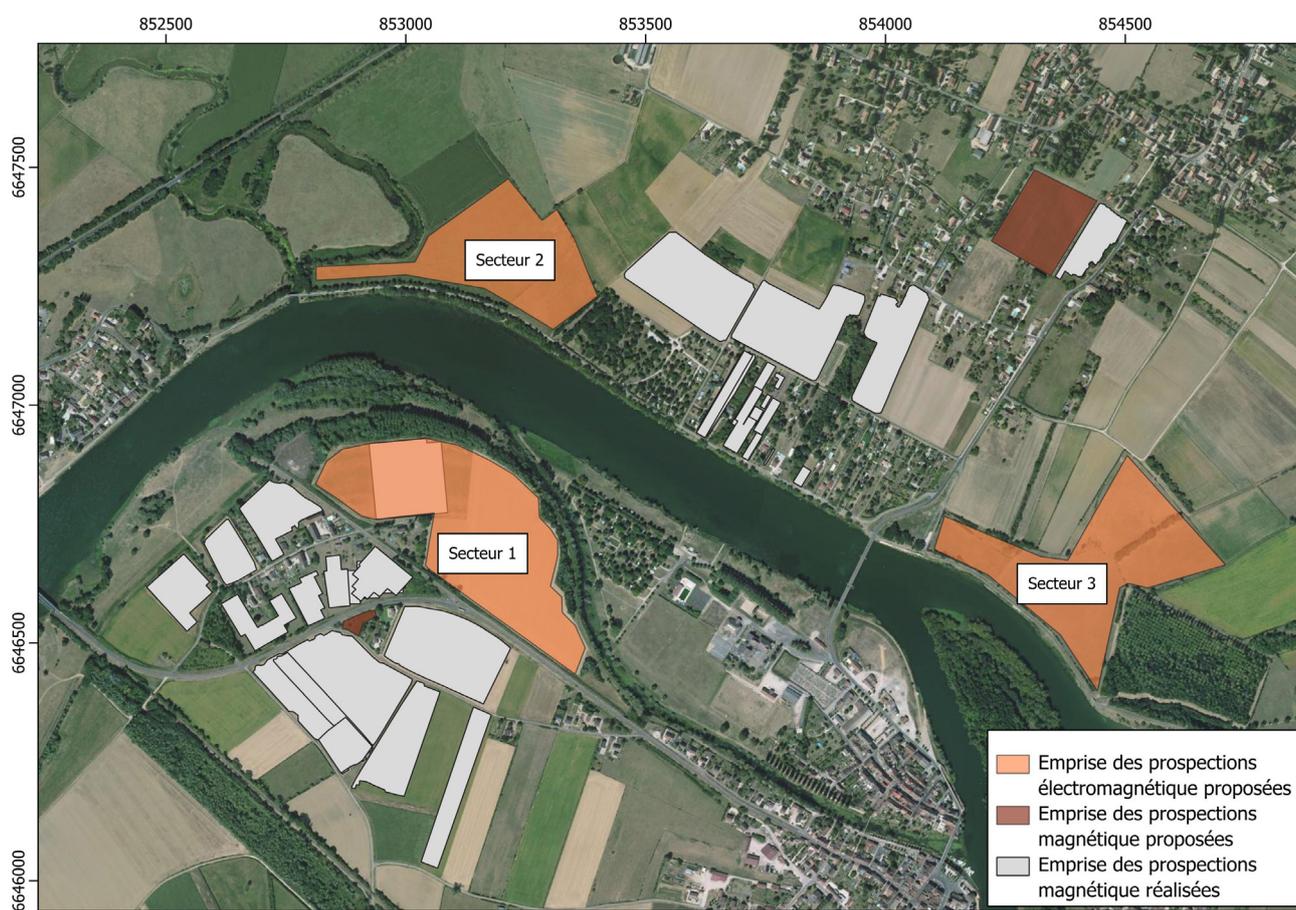


Fig.183 Emprise des prospection géophysique extensive programmée en 2024

d'aménagements) nous offrant lors des pistes d'investigations pour ces questionnements. Afin de tester cette nouvelle méthodologie, trois secteurs semblent adaptés : secteur 1 - les parcelles ZA 2-5-7-8-9-10 sur la commune de Verdun-sur-le-Doubs, secteur 2 - la parcelle ZL134 sur la commune de Bragny-sur-Saône et secteur 3 - la parcelle ZK84 sur la commune de Bragny-sur-Saône. En fonction des accords obtenus durant l'année, nous effectuerons nos tests sur un des trois secteurs mentionnés.

Ajoutons que bien que 30ha de prospection magnétique nous permettent une réflexion sur l'organisation spatiale des différents gisements, il convient cependant de terminer certains secteurs pour combler quand cela est possible les vides d'informations sur les parcelles non construites (sous réserve de l'obtention des autorisations). Pour 2024, nous souhaiterions acquérir avec la méthode magnétique les parcelles AB 44 45 46 sur la commune de Verdun-sur-le-Doubs afin de documenter la poursuite est du gisement laténien. Sur la commune de Bragny-sur-Saône, nous souhaiterions également poursuivre la tranche exploratoire dans le bourg actuel en accolant de nouvelles prospections aux parcelles acquises en 2022.

#### 4.5. OPÉRATION 5 : GÉOMORPHOLOGIE DE LA CONFLUENCE

Cette étude vise à caractériser la dynamique sédimentaire pour la période holocène et plus particulièrement pour les périodes protohistoriques. Il s'agit de proposer un modèle d'évolution topographique et paléo-environnementale de la plaine alluviale à l'endroit de la confluence, en particulier aux abords des occupations du Petit Chauvort.

La première phase consistera à faire un dépouillement des données géoarchéologiques locales et régionales disponibles dans la bibliographie et dans la BSS du BRGM.

La seconde phase verra la réalisation de carottages dans la plaine alluviale avec une dizaine de forages mécaniques selon deux transects (**fig. 184**). Les échantillons seront prélevés et stockés pour étude. Les descriptions des données sédimentaires et l'échantillonnage seront réalisés sur carottes, stockées dans un premier temps à l'agence d'Éveha, à

Marsannay-la-Côte, puis à terme à Chrono-environnement. Les analyses sédimentaires et radiocarbone seront réalisées en concertation avec les encadrants. Les données de terrain et leur interprétation étant partie intégrante du PCR, le travail sera intégré aux rapports archéologiques du PCR.

L'implantation des sondages sera adaptée aux contraintes agricoles et aux autorisations délivrées par les propriétaires des terrains.

La troisième phase aura pour objectif de décrire les carottes et d'échantillonner les sédiments pour analyse paléo-environnementales et radiocarbone.

La dernière phase verra se mettre en place une proposition de restitution de l'évolution paléo-environnementale de la confluence.

Cette opération se déroulerait idéalement au printemps 2024 (mars-avril), dans le cadre d'un Master 1 ASA à l'Université de Dijon, en codirection avec Matthieu Thivet.

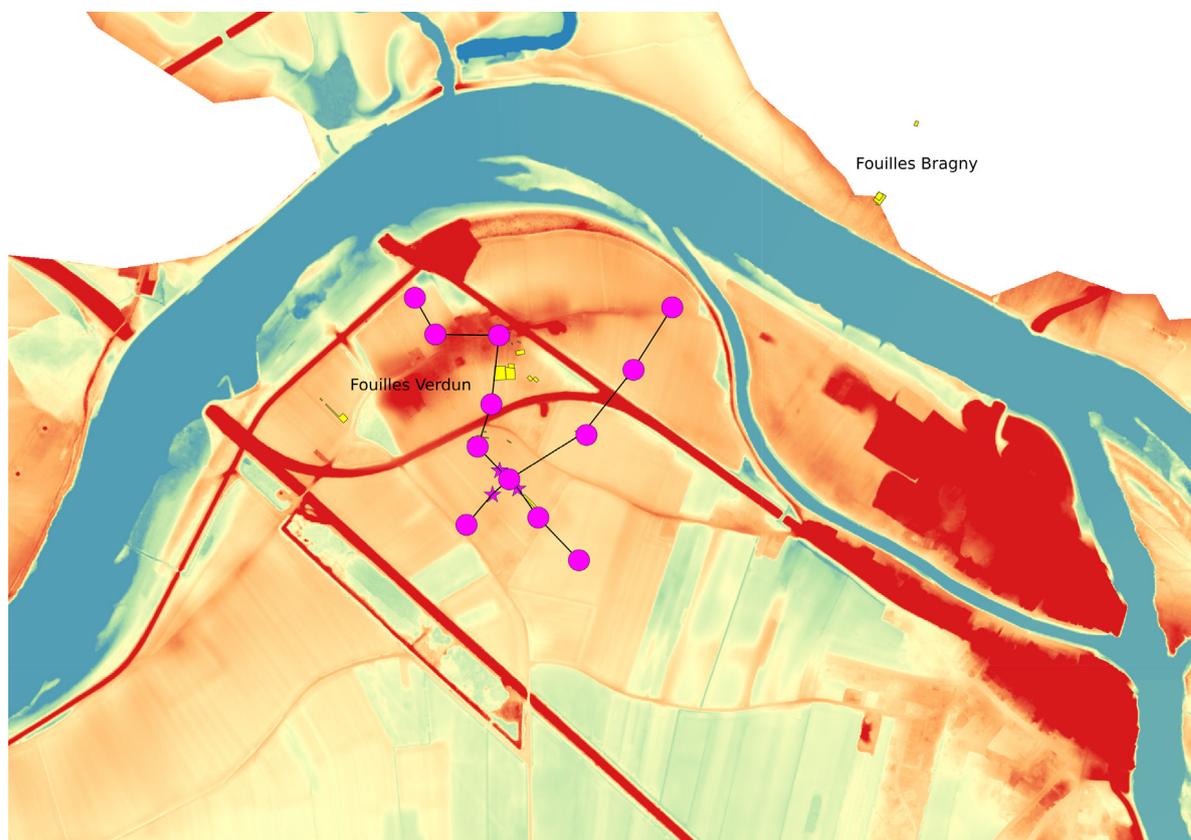


Fig.184 Localisation des transects et des emplacements de carottages géomorphologiques prévus en 2024.

Les descriptions des données sédimentaires et l'échantillonnage seront réalisés sur carottes, stockées dans un premier temps à l'agence d'Éveha, à Marsannay-la-Côte, puis à terme à Chrono-environnement. Les analyses sédimentaires et radiocarbone seront réalisées en concertation avec les encadrants. Les données de terrain et leur interprétation étant partie intégrante du PCR, le travail sera intégré aux rapports archéologiques du PCR.

---



5.  
**LISTE DES FIGURES**

## 5. LISTE DES FIGURES

- Fig.1 Restitution de la toposéquence du Petit Chauvort (exagération verticale x 8 environ). Les différents sondages profonds indiquent une épaisseur régulière de 3 à 4 mètres de limons en repos sur les formations sablo-graveleuses pléistocènes. La présence de paléo-chenaux semi-actifs à la Protohistoire est attestée au niveau du secteur 2, et hypothétique pour le reste de la plaine alluviale. .... 29
- Fig.2 Délimitation du lit majeur de la Saône en amont et en aval de la confluence au Petit Chauvort figuré par une étoile (fond : BRGM, Infoterre). .... 30
- Fig.3 Relevé du log pédo-sédimentaire sur la bordure nord de la « mare », UF 4104. Pour rappel, le log pédo-sédimentaire du secteur 1 (campagne 2021) est affiché pour comparaison des deux profils. .... 31
- Fig.4 Échantillonnage des éléments lithiques prélevé dans la structure UF 4300. En haut : galets calcaires éclatés par action thermique ; en encadré : micaschiste. .... 31
- Fig.5 Localisation des principaux points d'observation sur la rive droite de la Saône, en bordure du Petit Chauvort dont la masse topographique correspond vraisemblablement à un ancien cordon alluvial (« banc de convexité ») dont les fouilles archéologiques, situées principalement sur le revers, mettent en évidence la précocité de l'occupation dès la période hallstattienne. .... 32
- Fig.6 Photographies des différents points d'observation de la rive droite de la Saône au Petit-Chauvort. 1 : cordon alluvial bordier de la Saône en cours d'érosion alluviale, avec niveaux de crues mis en évidence par une alternance de lits sableux à limoneux. 2 : Cordon alluvial principal dans la zone de prospection, bien visible au sol. 3 : le même cordon, en cours d'érosion par le piétinement animal côté Saône, avec niveaux de crues bien visibles ; du plastique est inter-stratifié dans ces niveaux de crues. 4 : base du pont dynamité par les troupes allemandes lors de la retraite de 1944 ; à l'origine la Saône mouillait ce lieu, marquant une sédimentation post-1944 importante, avec une avancée de la rive sur une cinquantaine de mètres. 4 : paléochenal avec végétation semi-palustre, franchissable à pied en été. 6 : terminaison du paléochenal avec sédimentation principalement composée de bois flottés. .... 33
- Fig.7 Localisation des prélèvements dans la séquence pédo-sédimentaire du secteur 2. .... 34
- Fig.8 Les étapes de la manufacture d'une lame mince. .... 35

Fig.9	Description des lames minces.....	36
Fig.10	La composition des lames minces est très homogène. La présence de nombreux bionodules (petits agrégats excrémenteux de calcite – b) et de chenaux (vides d’origine biogénique- c) témoignée une forte bioturbation. Lames minces VSLD 1-4. LN et LP. ....	37
Fig.11	Fragment osseux de grande taille à la base de l’horizon de travail/de la surface d’érosion. Lame mince VSLD 1 LN.....	38
Fig.12	Principes sédimentaires du lessivage superficiel d’un sédiment conduisant à une surface enrichie en éléments grossiers (extraits de : Ricci Lucchi 1980). Le mécanisme du lessivage éolien peut être remplacé par un lessivage hydrique. ....	38
Fig.13	: Fragment céramique. Lame mince VSLD 2 LN et LP. ....	38
Fig.14	Fragment osseux avec signes d’altération par le feu. Lame mince VSLD 4. ....	38
Fig.15	Fragment de charbon. Lame mince VSLD 3. LN. LN. ....	38
Fig.16	Stratigraphie de la plaine alluviale pour la période holocène (d’après les éléments chronologiques retrouvés dans les sondages profonds) en recouvrement du substrat fini-pléistocène sablo-graveleux. ....	39
Fig.17	Tableau des restes ichtyofauniques de Verdun-sur-le-Doubs.....	43
Fig.18	Comparaison d’une vertèbre caudale d’une anguille d’Europe ( <i>Anguilla anguilla</i> ) actuelle (à gauche, Collection MNHN) et une vertèbre protohistorique (à droite, Verdun-sur-le-Doubs) (cliché A. Tatre).....	44
Fig.19	illustration d’un os pharyngien du gardon ( <i>Rutilus rutilus</i> ) (V. Radu). ....	44
Fig.20	Inventaire des fragments par type d’empreinte et par lot.....	47
Fig.21	Exemples de fragment de type 2a de « Propriété Laurence - Trou de peuplier 1 » (A, B et C) et de « Propriété Laurence et Moindrot (sud de BR V) » (D). Cl. et DAO : P. Péfau. ....	48
Fig.22	Exemple de fragment de type 2a de « Propriété Laurence et Moindrot (sud de BR V) » (cl. et DAO : P. Péfau).....	49

Fig.23	Exemple de fragment de type 2b de « Propriété Laurence - Trou de peuplier 1 » (cl. et DAO : P. Péfau).....	49
Fig.24	Localisation des fragments au sein d'une paroi en torchis sur clayonnage (cl. et DAO : P. Péfau).....	50
Fig.25	Exemples de fragment de type 2a de « Propriété Laurence et Moindrot (sud de BR V) » avec des faces lissées arrondies (cl. et DAO : P. Péfau). ....	51
Fig.26	Exemple de fiches dites «ISO» du chantier I de Bragny-sur-Saône, (Crédits : D. Decressac) . . . .	54
Fig.27	Plan parcellaire et visualisation au format .jpeg du fichier .dwg (format du fichier original), (Crédits : S. Buchot) . . . . .	56
Fig.28	Section du plan cadastral ancien comportant l'ensemble des chantiers de fouilles menés par A. Guillot, (Crédits : A. Guillot) . . . . .	56
Fig.29	Visualisation en 3D de l'ensemble des grandes catégories de mobilier compris au sein des fiches dites « ISO » (Crédits : archeoViz, D. Decressac) . . . . .	57
Fig.30	Visualisation en plan de la densité de l'ensemble des grandes catégories de mobilier compris au sein des fiches dites « ISO » (Crédits : archeoViz, D. Decressac) . . . . .	57
Fig.31	Sections d'un des carnets de fouilles de A. Guillot (Crédits : A. Guillot).....	58
Fig.32	Tableau d'inventaire synthétique des mobiliers analysés. ....	60
Fig.33	Exemples d'illustrations des stigmates taphonomiques liés au feu. ....	61
Fig.34	Tableau synthétique des formes céramiques des sondages divers, Bragny 1969-1974.....	64
Fig.35	Illustrations des techniques décoratives de la vaisselle fine modelée des sondages 1969-1974. ....	67
Fig.36	Illustrations des vases façonnés au tour du corpus des sondages 1969-1974. ....	69
Fig.37	Illustrations des vases façonnés au tour du corpus des sondages 1969-1974. ....	70
Fig.38	Bragny « Propriété Laurence » tranchée 1 Guillot. ....	74

Fig.39	Bragny « Propriété Laurence » sd. 33, tranchée T3 Guillot.....	75
Fig.40	Bragny « Propriétés Laurence, Diard » et autres sondages Guillot .....	76
Fig.41	Bragny « sondages divers » Guillot .....	77
Fig.42	Bragny « sondages divers » Guillot .....	78
Fig.43	Bragny « sondages divers » Guillot .....	79
Fig.44	Représentation en nombre de restes des différents aspects techniques par structure (L. Picot)	83
Fig.45	Tableau synthétique des formes du corpus (L. Picot) .....	85
Fig.46	Répartition des différentes formes par catégorie de pâte (L. Picot) .....	86
Fig.47	Quantité des techniques décoratives par NR et pourcentage pour les productions modelées et façonnées au tour (L. Picot) .....	86
Fig.48	Exemple du décor à la barbotine orné de festons et de lignes (L. Picot d'après Picot 2023, fig. 46, p. 63).....	88
Fig.49	: Planche de mobiliers liés aux activités de tissage provenant des fouilles anciennes : peson et fusaïoles de typologies différentes (Photo : J. Rebert) .....	93
Fig.50	Carroyage et structures repérées du secteur de fouille Bragny II (L. Belhade d'après DAO E. Dubreucq in Dubreucq et Thivet et al, 2020 : 54).....	97
Fig.51	Coupe stratigraphique « ouest-est » au centre du secteur de fouille de Bragny II (DAO L. Belhade).....	98
Fig.52	Diagramme des proportions des déchets scorifiés du corpus étudié (L. Belhade) .....	100
Fig.53	Exemples de culots de forge des catégories SFR, SGD, SAS (Clichés et DAO L. Belhade).....	101
Fig.54	Données quantitative des 10 catégories typologiques des culots (L. Belhade) .....	101
Fig.55	Histogramme du nombre d'individus dans les 10 catégories typologiques des culots (L. Belhade).....	101

Fig.56	Données quantitatives des chutes métalliques par catégorie (L. Belhade) .....	102
Fig.57	tableau de synthèse des caractéristiques métallographiques des culots étudiés (L. Belhade)	103
Fig.58	Les activités métallurgiques en présences illustrés par l'étude métallographique des culots de forge : caractéristiques structurales. (L. Belhade) .....	103
Fig.59	tableau de synthèse des caractéristiques métallographiques des produits métalliques étudiés (L. Belhade) .....	104
Fig.60	Les types de chutes métalliques étudiés en métallographie : caractéristiques structurales. (L. Belhade) .....	104
Fig.61	Proportions des activités pratiquées perçues à travers les analyses (L. Belhade) .....	105
Fig.62	Boîte à moustache représentant les masses des culots en fonction de leur catégorie typologique (L. Belhade) .....	107
Fig.63	Estimation de la quantité de métal travaillé .....	108
Fig.64	carte de diffusion des principales matières premières employées pour la fabrication d'outils de mouture à Bragny-sur-Saône, DAO Luc Jaccottey (Dubreucq et Thivet, 2020 ; 124)	116
Fig.65	planche 1 des meules de Bragny-sur-Saône .....	118
Fig.66	planche 2 des meules de Bragny-sur-Saône .....	119
Fig.67	planche 1 des molettes de Bragny-sur-Saône .....	120
Fig.68	planche 2 des molettes de Bragny-sur-Saône .....	121
Fig.69	planche 1 des outils de mouture va-et-vient de Bragny-sur-Saône .....	122
Fig.70	planche 2 des outils de mouture va-et-vient de Bragny-sur-Saône .....	123
Fig.71	planche 3 des outils de mouture va-et-vient de Bragny-sur-Saône .....	124
Fig.72	planche 4 des outils de mouture va-et-vient de Bragny-sur-Saône .....	125

Fig.73	tableau de comparaisons des poids moyen du matériel de mouture de sites bourguignons antérieurs, contemporains et postérieurs à Bragny.....	127
Fig.74	planche d'outils lithiques employés lors de la mise en forme d'objets métalliques.....	129
Fig.75	fragment de moule en grès de Bragny-sur-Saône, dessin C. Michel, Musée Denon – Chalon-sur-Saône (Feugère et Guillot, 1986 ; 210) .....	130
Fig.76	planche 1 d'outils lithiques employés lors de la finition d'objets métalliques .....	131
Fig.77	planche 2 d'outils lithiques employés lors de la finition d'objets métalliques .....	132
Fig.78	planche des fragments d'outils de mouture réemployés en percuteur.....	134
Fig.79	planche des lissoirs et palissons .....	136
Fig.80	planche des percuteurs et bouchardes.....	137
Fig.81	Dendrogramme des catégories techniques.....	142
Fig.82	Typologie de la céramique non-tournées.....	145
Fig.83	Typologie de la céramique tournée semi-fine.....	147
Fig.84	Typologie de la céramique tournée fine claire .....	147
Fig.85	Typologie de la céramique tournée fine sombre.....	150
Fig.86	Typologie des céramiques importées.....	153
Fig.87	Normes des dessins.....	154
Fig.88	Principaux marqueurs chronologiques livrés par la céramique par phase.....	155
Fig.89	mobilier céramique de la tranchée [4014], UF 4013.....	157
Fig.90	mobilier céramique de la tranchée [4014], UF 4013 (suite).....	158
Fig.91	mobilier céramique de la tranchée [4014], UF 4040, 4046 et 4069.....	159

Fig.92	mobilier céramique de la tranchée [4016], UF 4015.....	160
Fig.93	mobilier céramique de la tranchée [4016], UF 4048.....	161
Fig.94	mobilier céramique de la tranchée [4056], UF 4062.....	162
Fig.95	mobilier céramique de la tranchée [4076], UF 4033.....	162
Fig.96	mobilier céramique de la grande fosse [4004], UF 4003, céramique non-tournée. ....	164
Fig.97	mobilier céramique de la grande fosse [4004], UF 4003, céramique non-tournée (suite).. ....	165
Fig.98	mobilier céramique de la grande fosse [4004], UF 4003, céramique « type Besançon ». ....	166
Fig.99	mobilier céramique de la grande fosse [4004], UF 4003, céramique tournée.. ....	167
Fig.100	mobilier céramique de la grande fosse [4004], UF 4034, céramique non-tournée. ....	168
Fig.101	mobilier céramique de la grande fosse [4004], UF 4034, céramique tournée. ....	169
Fig.102	mobilier céramique de la grande fosse [4004], UF 4035 et 4041. ....	170
Fig.103	mobilier céramique de la grande fosse [4020], UF 4019, céramique non-tournée. ....	172
Fig.104	mobilier céramique de la grande fosse [4020], UF 4019, céramique « type Besançon ». ....	173
Fig.105	mobilier céramique de la grande fosse [4020], UF 4019, céramique tournée. ....	174
Fig.106	mobilier céramique de la grande fosse [4020], UF 4031 et 4044. ....	175
Fig.107	mobilier céramique de la grande fosse [4020], UF 4049.....	176
Fig.108	mobilier céramique de la grande fosse [4020], UF 4066, céramique non-tournée. ....	177
Fig.109	mobilier céramique de la grande fosse [4020], UF 4066, cliché du fond de céramique troué. (photos : A. Maillier) .....	178
Fig.110	mobilier céramique de la grande fosse [4020], UF 4066 et 4070, céramique tournée.....	179

Fig.111	mobilier céramique de la fosse [4002], UF 4001.....	181
Fig.112	mobilier céramique de la fosse [4002], UF 4001 (suite).....	182
Fig.113	mobilier céramique de la fosse [4002], UF 4028 et 4038.....	183
Fig.114	mobilier céramique de la fosse [4022], UF 4021. ....	184
Fig.115	mobilier céramique de la fosse [4037], UF 4036. ....	185
Fig.116	mobilier céramique de la fosse [4037], UF 4043. ....	186
Fig.117	tableau récapitulatif des amphores découvertes à Verdun-sur-le-Doubs .....	189
Fig.118	diagramme regroupant les bords de toutes les campagnes de fouille selon les classes « Guichard » .....	190
Fig.119	nuage de point regroupant la totalité des bords selon les classes « Guichard » et « Aulas » (fond : Olmer).....	191
Fig.120	tableau récapitulatif des sériations sur les bords Dressel 1 .....	191
Fig.121	proportion des jetons discoïdaux, triangulaires et quadrangulaires.....	192
Fig.122	formes de jetons rencontrées à Verdun-sur-le-Doubs .....	193
Fig.123	planche timbres avec macro-photos (dessins : Olmer, Deblois).....	195
Fig.124	planche timbres avec macro-photos et timbres issus des fouilles anciennes (dessins : Olmer, Deblois).....	197
Fig.125	planche timbres du lot « PCR 2023 » avec macro-photos (dessins : Olmer, Deblois) .....	199
Fig.126	planche synthétique des groupes d'argiles et leur origine supposée .....	201
Fig.127	proportion des argiles selon leur provenance supposée .....	202
Fig.128	proportion des denrées selon leur provenance supposée .....	202

Fig.129	Quantification des objets datant issus des corpus de petits mobiliers (métal, verre) . . . . .	205
Fig.130	Répartition par périodes des principaux marqueurs chronologiques liés au petit mobilier en fonction de leur typo-chronologies (DAO : E. Dubreucq) . . . . .	206
Fig.131	Synthèse des mobiliers importés d'Italie du Nord en fonction de leur typo-chronologies (DAO : V. Cicolani) . . . . .	207
Fig.132	Répartition par périodes des principaux marqueurs chronologiques des mobiliers céramiques en fonction de leur typo-chronologies (DAO : D. Bardel) . . . . .	208
Fig.133	Synthèse des principales formes de céramiques tournées découvertes à Bragny-sur-Saône (DAO : D. Bardel) . . . . .	209
Fig.134	Vue de l'ensemble des caisses de mobiliers issus du secteur de Bragny IV (Photo : E. Dubreucq) . . . . .	211
Fig.135	Vue de détail des caisses à reconditionner (Photo : E. Dubreucq) . . . . .	211
Fig.136	Vue de détail des caisses à laver et reconditionner (Photo : E. Dubreucq) . . . . .	212
Fig.137	Vue de détail des caisses à trier, laver et reconditionner (Photo : E. Dubreucq) . . . . .	212
Fig.138	Variétés des contenants utilisés et mobilier enroulé dans du papier journal (Photo : E. Dubreucq) . . . . .	213
Fig.139	Mobilier en cours de renumérotation avec une étiquette pour chaque isolation (Photo : A. Fouillade) . . . . .	213
Fig.140	Exemple de scan du cahier de Bragny II . . . . .	214
Fig.141	Exemple d'une fiche perforée issue de Bragny I (D. Decressac) . . . . .	215
Fig.142	Épaisseur des fiches perforées mesurée pour calculer leur nombre (E. Dubreucq) . . . . .	215
Fig.143	Tableau récapitulatif des mesures prises pour évaluer le nombre de fiches perforées à notre disposition, en fonction des différents secteurs (E. Dubreucq) . . . . .	215
Fig.144	Caisse regroupant les fiches perforées du secteur de Bragny IV (E. Dubreucq) . . . . .	216

Fig.145	a. Fouille en cours du secteur « propriété Cordey » en 1969, b. Vue du secteur BR. II en cours de fouille, c. Photographie de quelques éléments de céramiques importées (crédits : A. Guillot) .....	217
Fig.146	Trouvaille Significative (TS) découvertes en 1988, planche 1.....	219
Fig.147	Trouvaille Significative (TS) découvertes en 1988, planche 2.....	220
Fig.148	Trouvaille Significative (TS) découvertes en 1988, planche 3.....	221
Fig.149	Trouvaille Significative (TS) découvertes en 1988, planche 4.....	222
Fig.150	Trouvaille Significative (TS) découvertes en 1988, planche 5.....	223
Fig.151	Trouvaille Significative (TS) découvertes en 1988, planche 6.....	224
Fig.152	Trouvaille Significative (TS) découvertes en 1988, planche 7.....	225
Fig.153	Trouvaille Significative (TS) découvertes en 1988, planche 8.....	226
Fig.154	Trouvaille Significative (TS) découvertes en 1988, planche 9.....	227
Fig.155	Photogrammétrie de la zone de l'atelier avec la délimitation d'une seconde structure qui semble recouper l'extrémité sud de l'atelier 210.05 (DAO : E. Dubreucq, Photogrammétrie : A. Tomasinelli).....	229
Fig.156	Plan et coupe de 394 et ses nombreuses structures associées (Ensemble D)(A. Fouillade, DAO : D. Beucher, E. Dubreucq).....	231
Fig.157	Vue de détail sur les groupements 1 et 2 au sein du secteur 2, fouillé à Bragny en 2023 (PAO. L. Picot, V. Cicolani, E. Dubreucq) .....	232
Fig.158	Récapitulatif du mobilier métallique étudié à Verdun-sur-le-Doubs depuis 2019.....	236
Fig.159	Étapes de l'analyse des vestiges métalliques .....	237
Fig.160	Nombre et type d'objets en fer isolés dans la phase de post-fouille en 2023 .....	238

Fig.161	Fenêtre de sablage sur le couteau en fer n° 4259-001 / M-044183-0295 découvert en 2023 à Verdun-sur-le-Doubs (Cliché A. Mailler).....	238
Fig.162	Récapitulatif des lots de mobilier métallique de 2019 et 2021 restaurés ou stabilisés.....	239
Fig.163	Fibules en fer découvertes à Verdun-sur-le-Doubs en 2021 après leur restauration (Cliché L. Bert).....	240
Fig.164	Fibule en fer découverte à Verdun-sur-le-Doubs en 2021, avant et après sa restauration (Clichés R. Chevallier).....	240
Fig.165	Traces de corrosion active sur une bouterolle en alliage cuivreux découverte en 2023 à Verdun-sur-le-Doubs (Cliché A. Mailler).....	242
Fig.166	Traces de corrosion active sur les spires d'un bracelet à extrémités nouées découvert en 2023 à Verdun-sur-le-Doubs (Cliché L. Bert ; PAO R. Perruche).....	242
Fig.167	Bouterolle en alliage cuivreux découverte en 2021 à Verdun-sur-le-Doubs, avant et après sa restauration (Clichés R. Chevallier).....	243
Fig.169	Bracelet à extrémités nouées découvert en 2021 à Verdun-sur-le-Doubs, avant et après sa restauration (Clichés R. Chevallier).....	243
Fig.168	Poignard en alliage cuivreux découvert en 2021 à Verdun-sur-le-Doubs, avant et après sa restauration (Clichés R. Chevallier).....	243
Fig.170	Composition du corpus de fibules découvertes à Verdun-sur-le-Doubs entre 2019 et 2023....	245
Fig.171	Classification arborescente des familles et groupes de fibules des 2e et 1er siècle avant notre ère du Plateau Suisse (Demierre, Wimmer 2022, Fig. 6).....	247
Fig.172	Prévision des besoins en conservation préventive pour les vestiges métalliques des campagnes de 2022 et 2023.....	248
Fig.173	Plan cumulé des campagnes de 2022 et 2023 au sud de la départementale D970 (PAO E. Hamon).....	249
Fig.174	Epannage de mobilier supérieur [4184] dans le caisson 4, en direction de l'ouest (cliché R. Perruche).....	250

Fig.175	Dépôt humain [4336] observé dans le comblement de la structure [4276] (cliché M. Thivet)	251
Fig.176	programmation budgétaire 2024 .....	253
Fig.177	Bragny-sur-Saône, programmation 2024-2025. ....	255
Fig.178	Verdun-sur-le-Doubs «En Semard», programmation 2024 -2025 : localisation des em- prises retenues. a. fond : carte de levés magnétiques ; b. fond : photographie aérienne réalisée par Pierre Nouvel (CAO E. Hamon) .....	257
Fig.179	La villa de Saint-Aubin (Jura), avec ces trois grands greniers (DAO L. Jaccottey, d'après photographies aériennes de G. Chouquer – tiré de Ferdière et al. 2019) .....	258
Fig.181	Niveau d'apparition du cuvelage en chêne du puits [3023] (cliché E. Hamon) .....	259
Fig.180	Verdun-sur-le-Doubs «En Semard», programmation 2024 : rappel de l'emplacement du puits [3023] (CAO E. Hamon) .....	259
Fig.182	Courbe de corrélation des lectures de cernes des bois du puits [3023] et celles des trois puits de Saint-Marcel (F. Blondel). ....	260
Fig.183	Emprise des prospection géophysique extensive programmée en 2024 .....	263
Fig.184	Localisation des transects et des emplacements de carottages géomorphologiques prévus en 2024. ....	265



**INVENTAIRE  
ANALYTIQUE DE LA  
CÉRAMIQUE 2022,  
SECTEUR 4 (E. ESTUR)**

## 6. ANNEXE 1 : INVENTAIRE ANALYTIQUE DE LA CÉRAMIQUE 2022, SECTEUR 4 (E. ESTUR)

N° Lot	UF	Catégorie technique	P	A	F	B	J	NR	NMI	Type	N°Des-sin	Observations	Datation
CER-044044-1	4000	PSGROS	12		1			13				Une panse portant une petite perforation	Décapage
CER-044044-1	4000	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1			Décapage
CER-044044-1	4000	PGFINF	1					1	1				Décapage
CER-044044-1	4000	PSFIN A	1					1	1				Décapage
CER-044044-1	4000	PSFIN-				1		1	1	TFS-ECU 1a			Décapage
CER-044044-1	4000	PSFIN-				1		1	1	TFS-ECU 1a			Décapage
CER-044044-1	4000	PSFIN-				2		2	1	TFS-ECU 1a			Décapage
CER-044044-1	4000	Ind (pâte brûlée)	1					1					Décapage
CER-044044-1	4000	PC-	10		1			11					Décapage
CER-044044-1	4000	PC-				1		1	1	TFC-BOUT 2			Décapage
CER-044044-1	4000	PGFIN	4					4					Décapage
CER-044044-1	4000	PGFIN				1		1	1	TFS-ECU 1a			Décapage
CER-044044-1	4000	PGFIN				1		1	1	TFS-ECU 1a			Décapage
CER-044044-1	4000	PCGROS	2		1			3	1				Décapage
CER-044044-1	4000	PEINT B	1					1	1				Décapage
CER-044044-1	4000	PEINT A	14					14	2				Décapage
CER-044044-1	4000	BES	18					18					Décapage
CER-044044-1	4000	BES				1		1	1	IND			Décapage
CER-044044-1	4000	BES				1		1	1	IND			Décapage
CER-044044-1	4000	BES				1		1	1	CNT-POT 1			Décapage
CER-044044-1	4000	BES				1		1	1	CNT-POT 2			Décapage
CER-044044-1	4000	BES				1		1	1	CNT-POT 2			Décapage
CER-044044-2	4001	CAMP A	2					2	1				La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	PCCRU	7					7	1				La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	PSGROS	9					9					La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a	2.1		La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	PSFIN A	4		2			6			2.14	Un fond avec graffiti partiel en croix	La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	PSFIN A				1		1	1	TFS-ECU 1a	2.11		La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	PSFIN A				1		1	1	TFS-BOL 1	2.12		La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	PSFIN A				1		1	1	TFS-TON 1a			La Tène D1b/ D2a

## FOUILLE PROGRAMMÉE 2022, DANS LE CADRE DU PCR « LA CONFLUENCE SAÔNE / DOUBS À L'ÂGE DU FER »

CER-044044-2	4001	BES	3					3				La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	BES				1		1	1	CNT-POT 1	2.3	La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	BES				1		1	1	CNT-POT 2	2.4	La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	BES				1		1	1	CNT-POT 2	2.5	La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	PEINT A	6					6				La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	PEINT A				3		3	1	TFC-BOUT 1	2.10	La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	CAMP B	2					2				La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	CAMP B				3		3	1	Lamb.5	2.19	La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	CAMP B				3		3	1	Lamb.5	2.20	La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	PGFINF	15		3			18				La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	PGFINF				1		1	1	TFS-COUP 1b		La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	NTMIFIN				1		1	1	CNT-POT 3	2.2	La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	PGFIN			6			6				La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	PGFINF				1		1	1	TFS-ECU 1b	2.18	La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	PGFINF				1		1	1	TFS-ECU 1a	2.17	La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	PGFIN				1		1	1	TFS-ECU 1b		La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	PGFIN				2		2	1	TFS-ASS 1b	2.16	La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	PSFIN A				1		1	1	TFS-BOUT 1	2.13	La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	PC-	77		17			94				La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	PC-				3		3	1	TFC-BOUT 1	2.6	La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	PC-				1		1	1	TFC-BOUT 2	2.7	La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	PC-				1		1	1	TFC-BOUT 3	2.8	La Tène D1b/ D2a
CER-044044-2	4001	PC-				1		1	1	TFC-TON 1	2.9	La Tène D1b/ D2a
CER-044044-3	4003	PSFIN A	11		1			12				La Tène D1b

ANNEXE 1 : INVENTAIRE ANALYTIQUE DE LA CÉRAMIQUE 2022, SECTEUR 4 (E. ESTUR)

CER-044044-3	4003	PSFIN A			1		1	1	TFS-COUP 1a	3.24		La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSFIN A			2		2	1	TFC-BOUT 1	3.25		La Tène D1b
CER-044044-3	4003	BES	248	5			253					La Tène D1b
CER-044044-3	4003	BES			2		2	1	CNT-POT 2	3.17		La Tène D1b
CER-044044-3	4003	BES			1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	BES			2		2	1	CNT-POT 1	3.14		La Tène D1b
CER-044044-3	4003	BES			1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	BES			2		2	1	CNT-POT 1	3.15		La Tène D1b
CER-044044-3	4003	BES			1		1	1	CNT-POT 2	3.18		La Tène D1b
CER-044044-3	4003	BES			1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	BES			1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	BES			1		1	1	CNT-POT 2	3.19		La Tène D1b
CER-044044-3	4003	BES			1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	BES			1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	BES			1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	BES			1		1	1	CNT-POT 2			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	BES			1		1	1	CNT-POT 2			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	BES			1		1	1	CNT-POT 2			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	BES			1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	BES			1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	BES			1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	BES			1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	BES			1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	BES			1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	BES			2		2	1	CNT-POT 1	3.16		La Tène D1b
CER-044044-3	4003	BES			2		2	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	BES			2		2	1	CNT-POT 2	3.20		La Tène D1b
CER-044044-3	4003	NTMIFIN	6	3			9					La Tène D1b
CER-044044-3	4003	NTMIFIN			2		2	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	NTMIFIN			1		1	1	IND			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	NTMIFIN			1		1	1	IND			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	NTMIFIN			1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PGFINF	8	1			9					La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PGFINF			1		1	1	TFS-ECU 1a	3.26		La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PGFINF			1		1	1	TFS-ECU 1b			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PGFINF			1		1	1	TFS-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PGFINF			1		1	1	IND			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PGFINF			1		1	1	TFS-GOB 1	3.27		La Tène D1b
CER-044044-3	4003	Ind (pâte brûlée)			1		1		IND			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PCGROS	14	1			15					La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PCGROS			1		1	1	CNT-POT 4 var.	3.4		La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PCGROS			1		1	1	CNT-ECU 1a	3.1		La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PCGROS			1		1	1	CNT-POT 2	3.3		La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PCGROS			1		1	1	CNT-ECU 1b	3.2		La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PGFIN	2				2					La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PGFIN			1		1	1	TFS-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PGFIN			1		1	1	TFS-ECU 1b			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PEINT A	64				64					La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PEINT A			1		1	1	TFC-BOUT 1	3.23		La Tène D1b

FOUILLE PROGRAMMÉE 2022, DANS LE CADRE DU PCR « LA CONFLUENCE SAÔNE / DOUBS À L'ÂGE DU FER »

CER-044044-3	4003	PEINT A				1		1	1	TFC-TON 1a			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PEINT A				1		1	1	TFC-BOU 1			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PEINT A				1		1	1	IND			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PC-	89		6			95					La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PC-				1		1	1	TFC-TON 1a			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PC-				1		1	1	TFC-TON 1a			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PC-				1		1	1	TFC-ECU 1			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PC-				1		1	1	TFC-COUP 1			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PC-				1		1	1	TFC-ECU 1			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PC-				1		1	1	TFC-BOU 1			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PC-				1		1	1	TFC-BOU 1			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PC-				1		1	1	IND			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PC-				1		1	1	IND			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PC-				1		1	1	TFC-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PC-				1		1	1	TFC-BOU 1			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PC-				2		2	1	TFC-BOU 1	3.21		La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PC-				2		2	1	TFC-BOU 1	3.22		La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PC-				2		2	1	TFC-BOU 1			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS	44		10			54					La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1d			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a	3.5		La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a	3.6		La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a	3.7		La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a	3.8		La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a	3.9		La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a	3.10	Micro-vase ?	La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				1		1	1	CNT-BOU 1			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1c	3.12		La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1c			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				1		1	1	CNT-POT 4			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				1		1	1	CNT-POT 3	3.13		La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				4		4	1	CNT-ECU 1b	3.11		La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-3	4003	PSGROS				2		2	1	CNT-ECU 1b			La Tène D1b
CER-044044-4	4006	BES	1					1	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-5	4008	BES	2					2	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-5	4008	PSGROS	1					1	1				La Tène C2 (fin) /D1a

ANNEXE 1 : INVENTAIRE ANALYTIQUE DE LA CÉRAMIQUE 2022, SECTEUR 4 (E. ESTUR)

CER-044044-5	4008	PC-	1				1	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-5	4008	PGFIN				1	1	1	TFS-ECU 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-5	4008	PEINT A	2				2	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PGFIN	8		1		9					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PGFIN				1	1	1	TFS-ECU 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PGFIN				1	1	1	IND			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PGFIN				1	1	1	IND			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PEINT B				1	1	1	IND			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PC-	63		5		68					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PC-				1	1	1	TFC-TON 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PEINT A	43				43					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PEINT A				1	1	1	TFC-BOUT 1	6.15		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PGFINF	9				9	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PSFIN A	33		2		35					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PSFIN A				1	1	1	TFS-POT 1a	6.16		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PSFIN A				1	1	1	IND			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PCGROS	22		7		29					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PCGROS				3	3	1	CNT-ECU 1a	6.1		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PCGROS				2	2	1	CNT-ECU 1a	6.2		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PCGROS				1	1	1	CNT-ECU 1b			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PCGROS				1	1	1	CNT-ECU 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PCGROS				1	1	1	CNT-ECU 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PCGROS				2	2	1	CNT-POT 3	6.3		La Tène C2 (fin) /D1a

## FOUILLE PROGRAMMÉE 2022, DANS LE CADRE DU PCR « LA CONFLUENCE SAÔNE / DOUBS À L'ÂGE DU FER »

CER-044044-6	4013	PCGROS				1		1	1	CNT-POT 4	6.4		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PSGROS	89		7			96					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PSGROS				2		2	1	CNT-ECU 1a	6.5		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PSGROS				2		2	1	CNT-ECU 1a	6.6		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PSGROS				3		3	1	CNT-POT 2	6.8		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PSGROS				1		1	1	CNT-POT 2	6.9		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PSGROS				4		4	1	CNT-ECU 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1b			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1c	6.7		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	PSGROS				1		1	1	CNT-POT 4	6.10		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	Ind (pâte brûlée)	16		1			17					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	Ind (pâte brûlée)				7		7	1	IND			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	NTMIFIN				2		2	1	CNT-ECU 1a	6.11		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	Ind (pâte brûlée)				2		2	1	IND			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	Ind (pâte brûlée)				1		1	1	IND			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	Ind (pâte brûlée)				1		1	1	IND			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	Ind (pâte brûlée)				1		1	1	IND			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	Ind (pâte brûlée)				1		1	1	IND			La Tène C2 (fin) /D1a

ANNEXE 1 : INVENTAIRE ANALYTIQUE DE LA CÉRAMIQUE 2022, SECTEUR 4 (E. ESTUR)

CER-044044-6	4013	Ind (pâte brûlée)				1		1	1	IND			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	BES	105		3			108					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	BES				2		2	1	CNT-POT 2	6.12		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	BES				2		2	1	CNT-POT 2	6.13		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	BES				2		2	1	CNT-POT 2	6.14		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	BES				1		1	1	IND			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-6	4013	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	PSGROS	28		2			30	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 2			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1b			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1b			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a	7.4		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1b			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	PSGROS				2		2	1	CNT-ECU 1a	7.3		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	PCGROS	14		4			18	1				La Tène C2 (fin) /D1a

## FOUILLE PROGRAMMÉE 2022, DANS LE CADRE DU PCR « LA CONFLUENCE SAÔNE / DOUBS À L'ÂGE DU FER »

CER-044044-7	4015	PCGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a	7.1		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	PCGROS				1		1	1	CNT-POT 2	7.2		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	PSFIN A	8					8	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	PSFIN A				1		1	1	TFS-TON 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	PGFINF				1		1	1	TFS-TON 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	PGFINF	5					5	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	PC-	24		1			25					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	PC-				1		1	1	TFC-BOUT 1			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	PC-				1		1	1	TFC-BOUT 1			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	PC-				1		1	1	IND			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	PC-				1		1	1	TFC-TON 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	PC-				1		1	1	TFC-TON 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	PC-				2		2	1	TFC-BOUT 1			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	NTMIFIN			1			1					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	NTMIFIN				1		1	1	CNT-ECU 1b			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	PSFIN-	6					6	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	PEINT A	13					13	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	PEINT B	5					5	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	BES	35		2			37					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-7	4015	Ind (pâte brûlée)	8		1			9					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-8	4018	PSGROS	12					12					La Tène C2- D1?

ANNEXE 1 : INVENTAIRE ANALYTIQUE DE LA CÉRAMIQUE 2022, SECTEUR 4 (E. ESTUR)

CER-044044-8	4018	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène C2-D1 ?
CER-044044-8	4018	PSGROS				2		2	1	CNT-ECU 1a			La Tène C2-D1 ?
CER-044044-8	4018	PSFIN A	1					1	1				La Tène C2-D1 ?
CER-044044-9	4019	PC-	219		10			229	1				La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PEINT A				5		5	1	TFC-BOUT 2	9.17		La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PC-				1		1	1				La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PC-				1		1	1				La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PC-				1		1	1				La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PC-				1		1	1	IND			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PC-				1		1	1	IND			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PC-				1		1	1	TFC-BOUT 2	9.16		La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PC-				1		1	1	TFC-BOUT 1	9.15		La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PC-				1		1	1	TFC-BOUT 1			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PC-				2		2	1	TFC-BOUT 1			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PC-				1		1	1	TFC-BOUT 1			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PC-				3		3	1	TFC-BOUT 1			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	BES	187		15			202					La Tène D1b
CER-044044-9	4019	BES				1		1	1	CNT-POT 2	9.13		La Tène D1b
CER-044044-9	4019	BES				1		1	1	CNT-POT 2	9.14		La Tène D1b
CER-044044-9	4019	BES				1		1	1	CNT-POT 1	9.10		La Tène D1b
CER-044044-9	4019	BES				1		1	1	CNT-POT 1	9.11		La Tène D1b
CER-044044-9	4019	BES				1		1	1	CNT-POT 1	9.12		La Tène D1b
CER-044044-9	4019	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	Ind (pâte brûlée)	5		1			6	1				La Tène D1b

## FOUILLE PROGRAMMÉE 2022, DANS LE CADRE DU PCR « LA CONFLUENCE SAÔNE / DOUBS À L'ÂGE DU FER »

CER-044044-9	4019	PCMOR			1			1	1		9.25	Fond de mortier à fond annulaire, pas de pâte italique. Pâte verte fine, peut-être vallée du Rhône ? / Arcelin, 1982	La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PCGROS	46		4			50	1				La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PCGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a	9.1		La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PCGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a	9.2		La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PCGROS				1		1	1	CNT-ECU 1b			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PCGROS				1		1	1	CNT-POT 4			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PCGROS				1		1	1	CNT-POT 4			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PCGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a	9.3		La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PCGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a	9.4		La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PCGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PCGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PGFIN	26		1			27	1				La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PGFIN				1		1	1	TFC-ECU 1b			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PGFIN				1		1	1	TFS-POT 1a			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PEINT A	63					63	1				La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PEINT A				1		1	1	TFC-BOUT 1			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PEINT A				1		1	1	TFC-TON 1b	9.18		La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PEINT A				1		1	1	TFC-BOUT 1			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PEINT A				1		1	1	TFC-TON 1a			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PEINT A				1		1	1	TFC-TON 1b	9.19		La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PGFINF	11		1			12	1				La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PGFINF				2		2	1	TFS-ECU 1a	9.23		La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PGFINF				1		1	1	TFS-TON 1a	9.24		La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PGFINF				1		1	1	TFS-ECU 1b			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSFIN A	14		1			15	1				La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSFIN A				1		1	1	TFS-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSFIN A				1		1	1	TFS-ECU 1b	9.20		La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSFIN A				1		1	1	TFS-TON 1a			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSFIN A				1		1	1	IND			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSFIN A				1		1	1	IND			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSFIN A				1		1	1	TFS-ASS 1a	9.21		La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSFIN A				1		1	1	TFS-ECU 1b			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSFIN A				1		1	1	TFS-ECU 1b			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSFIN A				1		1	1	TFS-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSFIN A				1		1	1	TFS-BOL 1			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSFIN A				1		1	1	TFS-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSFIN A				3		3	1	TFS-POT 1a			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSGROS	114		9			123	1				La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a	9.5		La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a	9.6		La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a	9.7		La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a	9.8		La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a	9.9		La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b

ANNEXE 1 : INVENTAIRE ANALYTIQUE DE LA CÉRAMIQUE 2022, SECTEUR 4 (E. ESTUR)

CER-044044-9	4019	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSGROS				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1b			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PSGROS				4		4	1	CNT-POT 4			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PGFIN				1		1	1	TFS-IND			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PGFIN				1		1	1	TFS-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PGFIN				1		1	1	TFS-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PGFIN				1		1	1	TFS-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PGFIN				1		1	1	TFS-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PGFIN				2		2	1	TFS-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-9	4019	PGFIN				1		1	1	TFS-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-10	4021	PC-	16		1			17					La Tène D1b
CER-044044-10	4021	PC-				1		1	1	IND			La Tène D1b
CER-044044-10	4021	PC-				1		1	1	TFC-BOUT 1			La Tène D1b
CER-044044-10	4021	PC-				2		2	1	TFC-BOUT 1			La Tène D1b
CER-044044-10	4021	PSGROS	8					8					La Tène D1b
CER-044044-10	4021	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-10	4021	PSGROS				2		2	1	CNT-ECU 1a	10.1		La Tène D1b
CER-044044-10	4021	Ind (pâte brûlée)	1					1					La Tène D1b
CER-044044-10	4021	PSFIN A				1		1	1	TFS-TON 1b	10.2		La Tène D1b
CER-044044-10	4021	PSFIN A	1					1					La Tène D1b
CER-044044-10	4021	PEINT A	16					16	1				La Tène D1b
CER-044044-10	4021	PGFINF	1					1					La Tène D1b
CER-044044-10	4021	PGFINF				1		1	1	TFS-BOL 1			La Tène D1b
CER-044044-10	4021	PCGROS	2					2					La Tène D1b
CER-044044-10	4021	PCGROS				1		1	1	IND			La Tène D1b
CER-044044-10	4021	NTMIFIN				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-10	4021	NTMIFIN				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-10	4021	BES	35		2			37					La Tène D1b
CER-044044-10	4021	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène D1b
CER-044044-10	4021	BES				1		1	1	IND			La Tène D1b
CER-044044-11	4023	PSFIN-	2					2	1				La Tène D1b ?
CER-044044-11	4023	PGFINF	1					1	1				La Tène D1b ?
CER-044044-13	4028	PGFINF	2					2					La Tène D1b
CER-044044-13	4028	PGFINF				1		1		TFS-TON 1a	13.3		La Tène D1b
CER-044044-13	4028	BES	3					3	1				La Tène D1b
CER-044044-13	4028	PEINT A	3					3	1				La Tène D1b
CER-044044-13	4028	PC-	2					2	1				La Tène D1b
CER-044044-13	4028	PSGROS	1					1					La Tène D1b
CER-044044-13	4028	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1d	13.1		La Tène D1b
CER-044044-13	4028	PGFIN	5		1			6					La Tène D1b
CER-044044-13	4028	PGFIN				1		1	1	TFS-TON 1a	13.2		La Tène D1b
CER-044044-13	4028	PCCRU	2					2	1				La Tène D1b

CER-044044-13	4028	Sigillée italique			1			1	1			Inscription «MOM» a l'intérieur du fond : production de la Graufesenque, daté de 60-85 AD. / Hypothèse : intrusion dû à la proximité de l'emprise des anciennes fouilles OU intrusion lors de la fouille 2022 (tombé d'une autre US)	La Tène D1b
CER-044044-14	4029	PC-	14		1			15					La Tène D1b
CER-044044-14	4029	PC-				1		1	1	TFC-BOUT 2			La Tène D1b
CER-044044-14	4029	PC-				1		1	1	TFC-BOUT 2			La Tène D1b
CER-044044-14	4029	PC-				1		1	1	TFC-BOUT 2			La Tène D1b
CER-044044-14	4029	PC-				1		1	1	TFC-BOL 1			La Tène D1b
CER-044044-14	4029	PC-				1		1	1	TFC-BOUT 2			La Tène D1b
CER-044044-14	4029	PCCRU	1					1	1				La Tène D1b
CER-044044-14	4029	PEINT A	4					4	2				La Tène D1b
CER-044044-14	4029	PSFIN A	1					1	1				La Tène D1b
CER-044044-14	4029	BES	5					5	1				La Tène D1b
CER-044044-14	4029	PSFIN-	3					3	1				La Tène D1b
CER-044044-14	4029	PSGROS	2					2					La Tène D1b
CER-044044-14	4029	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-14	4029	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-14	4029	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 3			La Tène D1b
CER-044044-14	4029	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-15	4030	BES	5		1			6					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-15	4030	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-15	4030	PEINT A	2					2	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-15	4030	PSFIN A	1					1	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-15	4030	PCGROS	2					2	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-15	4030	PSGROS	1		1			2	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-15	4030	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-15	4030	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-16	4031	PCGROS	9		1			10					La Tène D1b
CER-044044-16	4031	PCGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-16	4031	PCGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-16	4031	PCGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b

ANNEXE 1 : INVENTAIRE ANALYTIQUE DE LA CÉRAMIQUE 2022, SECTEUR 4 (E. ESTUR)

CER-044044-16	4031	PCGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-16	4031	PCGROS				1		1	1	CNT-ECU1d	16.1		La Tène D1b
CER-044044-16	4031	PSGROS	27					27					La Tène D1b
CER-044044-16	4031	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a	16.2		La Tène D1b
CER-044044-16	4031	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a	16.3		La Tène D1b
CER-044044-16	4031	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a	16.4		La Tène D1b
CER-044044-16	4031	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-16	4031	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-16	4031	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-16	4031	PSGROS				2		2	1	CNT-ECU 1e	16.5		La Tène D1b
CER-044044-16	4031	PEINT A	35					35					La Tène D1b
CER-044044-16	4031	PC-	49		4			53					La Tène D1b
CER-044044-16	4031	PC-				1		1	1	TFC-BOUT 1			La Tène D1b
CER-044044-16	4031	PC-				1		1	1	TFC-BOUT 1			La Tène D1b
CER-044044-16	4031	PC-				2		2	1	TFC-BOUT 1	16.7		La Tène D1b
CER-044044-16	4031	PC-				2		2	1	TFC-BOUT 1			La Tène D1b
CER-044044-16	4031	PGFINF	5		2			7					La Tène D1b
CER-044044-16	4031	PGFINF				2		2	1	TFS-TON 1a	16.8		La Tène D1b
CER-044044-16	4031	PSFIN A	2					2					La Tène D1b
CER-044044-16	4031	PSFIN A				2		2	1	TFS-TON 1a			La Tène D1b
CER-044044-16	4031	PSFIN A				2		2	1	IND			La Tène D1b
CER-044044-16	4031	BES	72		2			74					La Tène D1b
CER-044044-16	4031	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène D1b
CER-044044-16	4031	BES				2		2	1	CNT-POT 2	16.6		La Tène D1b
CER-044044-16	4031	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-16	4031	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-16	4031	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-16	4031	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-16	4031	BES				2		2	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-17	4033	PEINT A	26					26					La Tène D1b
CER-044044-17	4033	PEINT A				1		1	1	TFC-BOUT 1	17.6		La Tène D1b
CER-044044-17	4033	PC-	31					31					La Tène D1b
CER-044044-17	4033	PC-				1		1	1	TFC-BOUT 1			La Tène D1b
CER-044044-17	4033	PC-				1		1	1	TFC-BOUT 1			La Tène D1b
CER-044044-17	4033	PC-				1		1	1	TFC-BOUT 1			La Tène D1b
CER-044044-17	4033	BES	40					40					La Tène D1b
CER-044044-17	4033	BES				2		2	1	CNT-POT 1	17.4		La Tène D1b
CER-044044-17	4033	BES				2		2	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-17	4033	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-17	4033	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-17	4033	Ind (pâte brûlée)	3			1		4		IND			La Tène D1b
CER-044044-17	4033	PSFIN A	3					3					La Tène D1b
CER-044044-17	4033	PSFIN-	3					3					La Tène D1b
CER-044044-17	4033	PC-				1		1	1	TFC-BOUT 1	17.5		La Tène D1b
CER-044044-17	4033	PCGROS	11		1			12					La Tène D1b
CER-044044-17	4033	PCGROS				2		2	1	CNT-ECU 1a	17.1		La Tène D1b
CER-044044-17	4033	PCGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-17	4033	PSGROS	14					14					La Tène D1b
CER-044044-17	4033	PSGROS				2		2	1	CNT-ECU 1b	17.2		La Tène D1b

## FOUILLE PROGRAMMÉE 2022, DANS LE CADRE DU PCR « LA CONFLUENCE SAÔNE / DOUBS À L'ÂGE DU FER »

CER-044044-17	4033	PSGROS			1		1	1	CNT-ECU 1d	17.3		La Tène D1b
CER-044044-18	4034	Ind (pâte brûlée)	4		1	1	6	1	IND			La Tène D1b
CER-044044-18	4034	PSFIN A	1		3		4					La Tène D1b
CER-044044-18	4034	PSFIN A				1	1	1	TFS-TON 1a	18.8		La Tène D1b
CER-044044-18	4034	PSGROS	8		3		11					La Tène D1b
CER-044044-18	4034	PSGROS					1	1				La Tène D1b
CER-044044-18	4034	PSGROS				2	2	1	CNT-ECU 1a	18.2		La Tène D1b
CER-044044-18	4034	PSGROS				1	1	1	CNT-ECU 1a	18.3		La Tène D1b
CER-044044-18	4034	PSGROS				1	1	1	CNT-POT 4	18.4		La Tène D1b
CER-044044-18	4034	PEINT A	16				16	1				La Tène D1b
CER-044044-18	4034	PEINT A					2	2				La Tène D1b
CER-044044-18	4034	PCGROS	5				5					La Tène D1b
CER-044044-18	4034	PCGROS					1	1				La Tène D1b
CER-044044-18	4034	PCGROS				1	1	1	CNT-ECU 1a	18.1		La Tène D1b
CER-044044-18	4034	PC-	2		1		3					La Tène D1b
CER-044044-18	4034	PGFIN				1	1	1	TFS-ECU 2a	18.9		La Tène D1b
CER-044044-18	4034	PC-					3	3				La Tène D1b
CER-044044-18	4034	BES	20				20					La Tène D1b
CER-044044-18	4034	BES				2	2	1	CNT-POT 1	18.5		La Tène D1b
CER-044044-18	4034	BES	2			1	3	1	CNT-POT 1	18.6		La Tène D1b
CER-044044-18	4034	BES				1	1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-18	4034	BES				1	1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-18	4034	BES				1	1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-18	4034	BES	1			1	2	1	CNT-POT 2	18.7		La Tène D1b
CER-044044-18	4034	PGFINF				1	1	1	TFS-ASS 1a	18.10		La Tène D1b
CER-044044-18	4034	PGFINF	1			1	2	1	TFS-ECU 1a	18.11	Bord portant une perforation	La Tène D1b
CER-044044-19	4035	BES	9		1		10					La Tène D1b
CER-044044-19	4035	BES				2	2	1	CNT-POT 2	19.3		La Tène D1b
CER-044044-19	4035	BES				1	1	1	CNT-POT 2			La Tène D1b
CER-044044-19	4035	BES				1	1	1	CNT-POT 2			La Tène D1b
CER-044044-19	4035	BES				1	1	1	CNT-POT 1	19.4		La Tène D1b
CER-044044-19	4035	BES				1	1	1	CNT-POT 1	19.5		La Tène D1b
CER-044044-19	4035	BES				1	1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-19	4035	PEINT A	2				2	1				La Tène D1b
CER-044044-19	4035	PSFIN A	3		1		4	1				La Tène D1b
CER-044044-19	4035	PC-	1				1	1				La Tène D1b
CER-044044-19	4035	PCGROS	1				1					La Tène D1b
CER-044044-19	4035	PSGROS				1	1	1	CNT-ECU 1a	19.1		La Tène D1b
CER-044044-19	4035	PSGROS				1	1	1	CNT-POT 4	19.2		La Tène D1b
CER-044044-19	4035	PGFINF				1	1	1	TFS-ECU 2c	19.6		La Tène D1b
CER-044044-20	4036	BES	10		2		12					La Tène D1b
CER-044044-20	4036	BES				1	1	1	IND			La Tène D1b
CER-044044-20	4036	BES				2	2	1	CNT-POT 2			La Tène D1b
CER-044044-20	4036	BES				1	1	1	CNT-POT 2			La Tène D1b
CER-044044-20	4036	MICACMIFIN				1	1	1	TMF-POT HT	20.3	proche type CNT-POT 1	La Tène D1b
CER-044044-20	4036	PEINT A				1	1	1				La Tène D1b
CER-044044-20	4036	PCGROS	2				2	1				La Tène D1b

ANNEXE 1 : INVENTAIRE ANALYTIQUE DE LA CÉRAMIQUE 2022, SECTEUR 4 (E. ESTUR)

CER-044044-20	4036	PSGROS	3		1		4					La Tène D1b
CER-044044-20	4036	PCGROS				1	1	1	CNT-ECU 1a	20.1		La Tène D1b
CER-044044-20	4036	PSGROS				1	1	1	CNT-ECU 1a	20.2		La Tène D1b
CER-044044-20	4036	PSGROS				1	1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-20	4036	PSFIN A	8				8	1				La Tène D1b
CER-044044-20	4036	PGFINF	3				3	1				La Tène D1b
CER-044044-20	4036	Ind (pâte brûlée)				2	2		IND			La Tène D1b
CER-044044-20	4036	PC-	11				11					La Tène D1b
CER-044044-20	4036	PC-				1	1	1	TFC-BOUT 1	20.4		La Tène D1b
CER-044044-21	4038	PCGROS				1	1	1	CNT-ECU 1a	21.1		La Tène D1b
CER-044044-22	4040	PC-	9				9					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-22	4040	PCGROS				1	1	1	CNT-ECU 1c	22.1		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-22	4040	PSGROS	1		1		2					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-22	4040	PSGROS				1	1	1	CNT-ECU 1a	22.2		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-22	4040	PSGROS				1	1	1	CNT-ECU 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-22	4040	PSFIN-				1	1	1	TFS-TON 1a	22.3	brûlé	La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-22	4040	BES	3				3	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-22	4040	PSGROS	1				1	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-22	4040	PSFIN-	5			3	8	3	IND		brûlé	La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-23	4041	PC-	4				4					La Tène D1b
CER-044044-23	4041	PGFINF				2	2	1	TFS-POT 2	23.2		La Tène D1b
CER-044044-23	4041	BES	1				1					La Tène D1b
CER-044044-23	4041	BES				1	1	1	CNT-POT 2			La Tène D1b
CER-044044-23	4041	PSGROS	4		1		5					La Tène D1b
CER-044044-23	4041	PSGROS				4	4	1	CNT-ECU 1a	23.1		La Tène D1b
CER-044044-23	4041	PSGROS				1	1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-23	4041	PEINT A	5				5	1				La Tène D1b
CER-044044-24	4042	PEINT A	1				1	1				La Tène C2-D1 ?
CER-044044-24	4042	PC-	1				1	1				La Tène C2-D1 ?
CER-044044-24	4042	PSFIN A	2				2	1				La Tène C2-D1 ?
CER-044044-25	4043	BES	28		2		30					La Tène D1b
CER-044044-25	4043	BES				2	2	1	CNT-POT 1	25.3		La Tène D1b
CER-044044-25	4043	BES				2	2	1	CNT-POT 2	25.5		La Tène D1b
CER-044044-25	4043	BES				1	1	1	CNT-POT 1	25.4		La Tène D1b
CER-044044-25	4043	BES				1	1	1	CNT-POT 2	25.6		La Tène D1b

## FOUILLE PROGRAMMÉE 2022, DANS LE CADRE DU PCR « LA CONFLUENCE SAÔNE / DOUBS À L'ÂGE DU FER »

CER-044044-25	4043	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène D1b
CER-044044-25	4043	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène D1b
CER-044044-25	4043	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène D1b
CER-044044-25	4043	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène D1b
CER-044044-25	4043	PSGROS	32					32					La Tène D1b
CER-044044-25	4043	PSGROS				2		2	1	CNT-ECU 1a	25.1		La Tène D1b
CER-044044-25	4043	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-25	4043	PSGROS				1		1	1	IND			La Tène D1b
CER-044044-25	4043	Ind (pâte brûlée)	3			1		4		IND			La Tène D1b
CER-044044-25	4043	PC-	80		8			88					La Tène D1b
CER-044044-25	4043	PC-				1		1	1	IND			La Tène D1b
CER-044044-25	4043	PC-				1		1	1	IND			La Tène D1b
CER-044044-25	4043	PC-				1		1	1	TFC-BOU 1	25.7		La Tène D1b
CER-044044-25	4043	PC-				1		1	1	TFC-BOU 1	25.8		La Tène D1b
CER-044044-25	4043	PC-				1		1	1	TFC-BOU 1			La Tène D1b
CER-044044-25	4043	PC-				1		1	1	TFS-BOU 2			La Tène D1b
CER-044044-25	4043	PEINT A	48					48					La Tène D1b
CER-044044-25	4043	PEINT A				2		2	1	TFC-BOU 1	25.9		La Tène D1b
CER-044044-25	4043	PSGROS	5		1			6					La Tène D1b
CER-044044-25	4043	PSGROS				2		2	1	CNT-ECU 1a	25.2		La Tène D1b
CER-044044-25	4043	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-25	4043	PSFIN A	44		3			47					La Tène D1b
CER-044044-25	4043	PSFIN A	1			2		3	1	TFS-POT 1a	25.10		La Tène D1b
CER-044044-25	4043	NTMIFIN				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-26	4044	BES	44					44					La Tène D1b
CER-044044-26	4044	BES				2		2	1	CNT-POT 1	26.2		La Tène D1b
CER-044044-26	4044	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-26	4044	BES				2		2	1	CNT-POT 2	26.3		La Tène D1b
CER-044044-26	4044	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène D1b
CER-044044-26	4044	Ind (pâte brûlée)	6			1		7	1	IND			La Tène D1b
CER-044044-26	4044	PCGROS				1		1	1	CNT-POT 4 var.	26.1		La Tène D1b
CER-044044-26	4044	PSGROS	1					1				Une panse présente une perforation	La Tène D1b
CER-044044-26	4044	PSGROS				2		2	1	CNT-ECU 1d			La Tène D1b
CER-044044-26	4044	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1c			La Tène D1b
CER-044044-26	4044	PEINT A	32					32					La Tène D1b
CER-044044-26	4044	PC-				3		3	1	TFC-BOU 1			La Tène D1b
CER-044044-26	4044	PC-	7		1			8					La Tène D1b
CER-044044-26	4044	PCGROS				1		1	1	TFC-ECU 1			La Tène D1b
CER-044044-27	4046	BES	12					12					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-27	4046	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-27	4046	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-27	4046	PSFIN A	4					4					La Tène C2 (fin) /D1a

ANNEXE 1 : INVENTAIRE ANALYTIQUE DE LA CÉRAMIQUE 2022, SECTEUR 4 (E. ESTUR)

CER-044044-27	4046	PSFIN A				1		1	1	TFS-POT 1			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-27	4046	PSFIN-	2					2	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-27	4046	PEINT A	3					3					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-27	4046	PC-	13					13	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-27	4046	PC-					2	2					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-27	4046	Ind (pâte brûlée)	2					2					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-27	4046	PSGROS	14					14					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-27	4046	PCGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a	27.1		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-27	4046	PCGROS				1		1	1	CNT-POT 4			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-27	4046	NTMIFIN	2					2					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-27	4046	NTMIFIN				4		4	1	CNT-ECU 1a	27.2		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-27	4046	PSGROS					1	1					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-27	4046	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-27	4046	PSGROS				1		1	1	CNT-POT 4			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	PSFIN A	3					3					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	PSFIN A					1	1					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	PSFIN A				2		2	1	TFS-TON 1a	28.8		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	NTMIFIN	3					3					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	PC-				2		2	1	TFC-TON 1a	28.6		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	NTMIFIN				2		2	1	CNT-ECU 1a	28.4		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	NTMIFIN				1		1	1	CNT-ECU 1a	28.3		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	NTMIFIN				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	NTMIFIN				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène C2 (fin) /D1a

## FOUILLE PROGRAMMÉE 2022, DANS LE CADRE DU PCR « LA CONFLUENCE SAÔNE / DOUBS À L'ÂGE DU FER »

CER-044044-28	4048	PSGROS					1	1					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	PSGROS	24					24					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	PC-	14					14					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	PEINT A				1		1	1	TFC-TON 1			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	Ind (pâte brûlée)	10		1	3		14		IND			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	PGFINF	6		1			7	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	PGFINF				1		1	1	TFS-POT IND			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	PGFINF				2		2	1	TFS-TON 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	PCGROS					2	2					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	PCGROS	17		1			18					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	PCGROS				1		1	1	CNT-POT 4 var.	28.2		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	PCGROS				2		2	1	CNT-ECU 1a	28.1		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	PCGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	PCGROS					1	1					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	PEINT A					2	2					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	PEINT A	16					16	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	BES					2	2					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	BES	46		1			47					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	BES				2		2	1	CNT-POT 2	28.5		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	BES				2		2	1	CNT-POT 1			La Tène C2 (fin) /D1a

ANNEXE 1 : INVENTAIRE ANALYTIQUE DE LA CÉRAMIQUE 2022, SECTEUR 4 (E. ESTUR)

CER-044044-28	4048	BES				6		6	1	IND			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-28	4048	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-29	4049	PEINT A	11					11	1				La Tène D1b
CER-044044-29	4049	PEINT A					4	4					La Tène D1b
CER-044044-29	4049	PC-	5					5	1				La Tène D1b
CER-044044-29	4049	NTMIFIN				4		4	1	CNT-ECU 1a	29.7		La Tène D1b
CER-044044-29	4049	PSGROS	3					3					La Tène D1b
CER-044044-29	4049	PSGROS	3					3					La Tène D1b
CER-044044-29	4049	PSGROS				2		2	1	CNT-ECU 1e	29.5		La Tène D1b
CER-044044-29	4049	PSGROS				2		2	1	CNT-ECU 1e	29.6		La Tène D1b
CER-044044-29	4049	PSGROS				2		2	1	CNT-ECU 1e			La Tène D1b
CER-044044-29	4049	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU1d			La Tène D1b
CER-044044-29	4049	PSGROS				2		2	1	CNT-ECU 1a	29.3		La Tène D1b
CER-044044-29	4049	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-29	4049	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène D1b
CER-044044-29	4049	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1c	29.4		La Tène D1b
CER-044044-29	4049	PSGROS				1		1	1	CNT-ECU 1b			La Tène D1b
CER-044044-29	4049	PCGROS	10					10					La Tène D1b
CER-044044-29	4049	PCGROS					1	1					La Tène D1b
CER-044044-29	4049	PCGROS				1		1	1	CNT-ECU 1e	29.1		La Tène D1b
CER-044044-29	4049	PCGROS				1		1	1	CNT-ECU 2	29.2		La Tène D1b
CER-044044-29	4049	BES	34		2			36					La Tène D1b
CER-044044-29	4049	BES					1	1					La Tène D1b
CER-044044-29	4049	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-29	4049	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-29	4049	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-29	4049	BES				1		1	1	CNT-POT 2	29.8		La Tène D1b
CER-044044-29	4049	BES				1		1	1	CNT-POT 2			La Tène D1b
CER-044044-29	4049	PGFINF	2		1			3	1				La Tène D1b
CER-044044-30	4053	BES	2					2	1				La Tène D1b
CER-044044-30	4053	PC-	1					1	1				La Tène D1b
CER-044044-31	4055	BES	2					2	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-31	4055	PC-	2					2	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-31	4055	PCGROS	1					1	1			Perforation	La Tène C2 (fin) /D1a

FOUILLE PROGRAMMÉE 2022, DANS LE CADRE DU PCR « LA CONFLUENCE SAÔNE / DOUBS À L'ÂGE DU FER »

CER-044044-32	4058	BES	4				4	1				La Tène D1b
CER-044044-32	4058	PEINT A	3				3	1				La Tène D1b
CER-044044-33	4060	BES	1				1	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-33	4060	PSFIN A	1				1	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-33	4060	PC-	2				2	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-33	4060	PSGROS	1				1					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-33	4060	PSGROS				1	1	1	CNT-ECU 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-34	4061	BES	3				3					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-34	4061	BES				1	1	1	CNT-POT 1			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-34	4061	PSGROS	2				2	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-34	4061	PSFIN A	1				1	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-34	4061	PCGROS	2				2	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-35	4062	PSFIN A	4			2	6	1	TFS-ECU 1a	35.1		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-36	4063	PC-	3				3	1				La Tène D1b
CER-044044-37	4065	PC-	3		2		5					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-37	4065	PSFIN-	2				2					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-37	4065	PEINT A	7				7	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-37	4065	PCGROS	2				2	1				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-37	4065	BES	3		1		4				Fond comportant une perforation	La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-38	4066	PSGROS	15				15					La Tène D1b
CER-044044-38	4066	PSGROS				1	1		CNT-ECU 1a	38.2		La Tène D1b
CER-044044-38	4066	PSGROS				1	1		CNT-ECU 1a	38.3		La Tène D1b
CER-044044-38	4066	PSGROS			1	5	6		CNT-ECU 2	38.1	Micro-vase ?	La Tène D1b
CER-044044-38	4066	PSGROS				2	2	1	CNT-ECU 1d			La Tène D1b
CER-044044-38	4066	PSFIN-				1	1	1	TFS-POT 2			La Tène D1b
CER-044044-38	4066	PEINT A	80				80	1				La Tène D1b
CER-044044-38	4066	PC-	56		11		67					La Tène D1b
CER-044044-38	4066	PC-				1	1	1	IND			La Tène D1b
CER-044044-38	4066	PSFIN A	2				2					La Tène D1b
CER-044044-38	4066	PSFIN A	5			2	7	1	TFS-BOUT 1	38.9		La Tène D1b

ANNEXE 1 : INVENTAIRE ANALYTIQUE DE LA CÉRAMIQUE 2022, SECTEUR 4 (E. ESTUR)

CER-044044-38	4066	PGFIN				1		1	1	TFS-TON 1a			La Tène D1b
CER-044044-38	4066	PGFINF	2			3		5		TFS-ASS 1a		recolle avec un vase en 4034	La Tène D1b
CER-044044-38	4066	PGFINF			1			1					La Tène D1b
CER-044044-38	4066	Ind (pâte brûlée)	18		5			23					La Tène D1b
CER-044044-38	4066	MICACMIFIN				1		1	1	TMF-POT HT	38.8	proche type CNT-POT 2	La Tène D1b
CER-044044-38	4066	BES	8		4			12			38.7	fond avec une large perforation centrale	La Tène D1b
CER-044044-38	4066	BES	63		2			65					La Tène D1b
CER-044044-38	4066	BES				2		2	1	CNT-POT 1	38.6		La Tène D1b
CER-044044-38	4066	BES				1		1	1	CNT-POT 1	38.5		La Tène D1b
CER-044044-38	4066	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-38	4066	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-38	4066	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-38	4066	BES				1		1	1	CNT-POT 1			La Tène D1b
CER-044044-38	4066	BES				2		2	1	CNT-POT 2			La Tène D1b
CER-044044-39	4069	NTMIFIN	2					2					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-39	4069	NTMIFIN				1		1	1	CNT-ECU 1a	39.2		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-39	4069	NTMIFIN				1		1	1	CNT-ECU 1a	39.3		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-39	4069	NTMIFIN				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-39	4069	PCGROS					1	1					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-39	4069	PCGROS	6					6					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-39	4069	PCGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a	39.1		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-39	4069	PC-	11		2			13					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-39	4069	PC-				1		1	1	TFC-BOUT 1			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-39	4069	PCGROS				1		1	1	CNT-ECU 1a			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-39	4069	PSFIN A					1	1					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-39	4069	PSFIN A	4					4					La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-39	4069	PSFIN A				1		1	1	TFS-POT 1			La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-39	4069	PGFIN				1		1	1	TFS-ECU 1a	39.4		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-39	4069	PEINT A					1	1					La Tène C2 (fin) /D1a

FOUILLE PROGRAMMÉE 2022, DANS LE CADRE DU PCR « LA CONFLUENCE SAÔNE / DOUBS À L'ÂGE DU FER »

CER-044044-39	4069	PEINT A	7					7				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-39	4069	PEINT A				2		2	1	TFC-BOUT 1		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-39	4069	PSGROS					2	2				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-39	4069	PSGROS	6					6				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-39	4069	BES					2	2				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-39	4069	BES	10					10				La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-39	4069	BES				1		1	1	CNT-POT 2		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-39	4069	Ind (pâte brûlée)	2			1		3		IND		La Tène C2 (fin) /D1a
CER-044044-40	4070	PGFINF					1	1				La Tène D1b
CER-044044-40	4070	PSFIN A				1		1	1	TFS-POT 2	40.1	La Tène D1b
CER-044044-40	4070	BES	2					2				La Tène D1b
CER-044044-40	4070	BES				1		1	1	CNT-POT 2		La Tène D1b
CER-044044-40	4070	PSGROS	1					1				La Tène D1b
CER-044044-40	4070	PEINT A	8					8				La Tène D1b
CER-044044-41	4073	Ind (pâte brûlée)				1		1				La Tène D1b ?
CER-044044-41	4073	PEINT A	1					1	1			La Tène D1b ?
CER-044044-41	4073	PC-	3					3				La Tène D1b ?
CER-044044-41	4073	PC-				1		1	1	TFC-ECU 1		La Tène D1b ?
CER-044044-41	4073	PSGROS	3					3	1			La Tène D1b ?
CER-044044-42	4080	PEINT A	1					1				La Tène D1b



FICHES DE TRAITEMENT  
DU MOBILIER  
MÉTALLIQUE DE  
VERDUN-SUR-LE-DOUBS  
(R. CHEVALLIER)

# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-20
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1000-006	IDENTIFICATION	Fibule

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Fibule à deux fois deux spires, arc plat de forme triangulaire, décoré. Le ressort et l'arc sont tordus.
- ▶ **Matériaux** : Alliage cuivreux
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Coulage - martelage - gravure
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : ardillon et pied
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** après traitement : 4,3 g.
- ▶ **Datation** : Deuxième Âge du Fer
- Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021
- Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
- ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
 Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
 Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiments résiduels (S1)
- 2- Strate isolée, constituée de produits de corrosion du cuivre vert clair (CP1), molle, cassante, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates sous-jacentes
- 3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre vert foncé (CP2), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates sous-jacentes
- 4- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre verts (CP3), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente
- 5- Strate isolée, constituée de produits de corrosion du cuivre rouge (CP4), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente
- 6- Strate dispersée, constituée de produits de corrosion du cuivre vert clair (CP5), tendre, friable, moyennement adhérentes et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 7- Strate continue constituée de métal non corrodé (M1 - métal sain - alliage cuivreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée, sur la strate n°3 (CP2)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). Les **altérations mécaniques** sont probablement survenues avant l'abandon de l'objet. Les importantes **déformations** ont difficilement pu être provoquées par le séjour de l'objet dans le sol, elles nous semblent donc d'origine anthropiques (intentionnelles ?). Les **fragmentations** à l'origine de la perte du pied et de l'ardillon sont peut-être également survenues durant la période d'usage de l'objet. Le développement de la corrosion, sur les zones de contact entre les éléments manquants et la partie conservée, ne permet malheureusement pas d'estimer avec certitude leur période d'apparition.



## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale :** Conservation-restauration pour étude

**Objectifs :** Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine (S1 et CP1) a été réalisée au scalpel avec l'aide d'éthanol appliqué au coton.
<b>Remontage</b>	Le fragment associé a été remonté sur l'objet au moyen d'une colle cyanoacrylate (Loctite®). <i>La déformation des deux éléments rendait impossible un remontage dans sa position d'origine stricte. Aussi nous avons choisi la position offrant le plus de surface de contact entre les deux parties, afin d'assurer autant que possible la pérennité du montage.</i>
<b>Passivation de la corrosion</b>	Nous avons appliqué de l'oxyde d'argent (au pinceau, mouillé à l'éthanol) sur les produits de corrosion vert clair apparaissant au travers des piqûres présentes au sein de la strate CP2. Ces produits de corrosion ne nous ont cependant pas semblé néfastes. Il s'agit d'un traitement réalisé de manière préventive, avec le souci de respecter, et renouveler, le traitement de stabilisation qu'un précédent intervenant avait pris soin de mener.
<b>Protection</b>	Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un vernis acrylique (Paraloïd® B72, préparé à 3% dans un mélange d'acétate d'éthyle et de diacétone alcool - 80/20) a été déposé sur l'objet.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► Plusieurs rayures, dont la présence est à associer à l'usage de l'objet, ont été observées lors du traitement.

### PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

▶ /

## ANNEXES

## ▶ Vues avant traitement et après traitement :



## ▶ Vues avant et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-22
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2019
N° INVENTAIRE	014-001	IDENTIFICATION	Fibule

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Arc de fibule, plat et triangulaire.
- ▶ **Matériaux** : Alliage ferreux
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Forgeage
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : pied, tête, ardillon
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** avant traitement : 2,1 g. ; après traitement : 1,3 g.
- ▶ **Datation** : Deuxième Âge du Fer
- Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2019
- Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : stabilisation préalable réalisée par Eveha
  - ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- Note : les trois fragments sont jointifs
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
 Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
 Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)
- 2- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer orange (CP1), tendre, friable, peu adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente
- 3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer marron (CP2), tendre, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente
- 4- Strate continue, constituée de produits de corrosion du fer marron foncé (CP3), dure, tenace, adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente
- 5- Strate continue, constituée de produits de corrosion du fer noirs (CP4), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 6- Strate isolée, constituée de produits de corrosion du fer orange (CP5), molle, pulvérulente, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 7- Strate isolée constituée de métal corrodé (CM1)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée, sur la strate n°5 (CP4)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). Les **fragmentations** les plus récentes sont survenues durant la période d'enfouissement. Celle ayant entraîné la perte du reste de l'objet, a pu survenir durant sa période d'usage.

→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** (alliage ferreux métallique) sont peu appréhendables (le métal au sens chimique du terme est peu présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables. L'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.



## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale :** Conservation-restauration pour étude

**Objectifs :** Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Remontage</b>	Les trois fragments jointifs ont été remontés au moyen d'une colle cyanoacrylate (Loctite®).
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine de l'objet (S1, CP1, CP2, CP3, CP4) a été réalisée par microsablage (projection de microbilles de verre sous pression).
<b>Remontage en cours de mise en évidence de la surface</b>	L'objet, très fragile mécaniquement du fait de sa minéralisation quasi-totale, s'est fragmenté à de nombreuses reprises durant la mise en évidence de la surface. Les fragments ont à chaque fois été soigneusement remontés au moyen de la même colle cyanoacrylate avant la poursuite du traitement.
<b>Inhibition de la corrosion et protection</b>	- Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un inhibiteur de corrosion (de l'acide tannique, préparé et appliqué selon le protocole de l'ICC) a été déposé à la surface de l'objet. - Après traitement mécanique (brossage de la surface et retrait au coton des résidus du traitement d'inhibition) et nouveau séchage chimique, un vernis acrylique (Paraloïd® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été appliqué sur l'objet, en deux couches successives.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► /

### PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet fragile à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent, même en petite quantité = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

- ICC-CCI, Notes de l'ICC n° 9/5 : Le traitement du fer à l'acide tannique, Ottawa : ICC-CCI, 2007, 4 p.

## ANNEXES

- Vues avant traitement et après traitement :



Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-22
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2019
N° INVENTAIRE	019-003	IDENTIFICATION	Fibule

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Fragment de fibule : ressort (trois spires conservées), arc et extrémité du pied maintenue à l'arc (petite griffe)
- ▶ **Matériaux** : Alliage ferreux
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Forgeage
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : pied, partie du ressort, ardillon et porte-ardillon
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** avant traitement : 12,8 g. ; après traitement : 9,1 g.
- ▶ **Datation** : Deuxième Âge du Fer
- Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2019
- Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : stabilisation préalable réalisée par Eveha
- ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)
- 2- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer orange (CP1), tendre, friable, peu adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente
- 3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer marron (CP2), tendre, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente
- 4- Strate continue, constituée de produits de corrosion du fer marron foncé (CP3), dure, tenace, adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente
- 5- Strate continue, constituée de produits de corrosion du fer noirs (CP4), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 6- Strate isolée, constituée de produits de corrosion du fer orange (CP5), molle, pulvérulente, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 7- Strate continue constituée de métal non corrodé (M1 - métal sain - alliage ferreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée, sur la strate n°5 (CP4)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). La ou les **fragmentations** ayant entraîné la perte du reste de l'objet, ont probablement eu lieu durant la période d'enfouissement. Les **fragmentations dans l'axe parallèle à la surface** (formation d'écailles) et autres **déformations** de surface ont pour origine le développement de l'altération physico-chimique, amorcé durant l'enfouissement. La **perte des écailles** est, elle, plus récente : elle a pu survenir après la découverte de l'objet.



→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** (alliage ferreux métallique) sont appréhendables (le métal au sens chimique du terme est présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables. L'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.

## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine de l'objet (S1, CP1, CP2, CP3, CP4) a été réalisée par microsablage (projection de microbilles de verre sous pression).
<b>Remontage en cours de mise en évidence de la surface</b>	L'objet s'est fragmenté durant la mise en évidence de la surface. Les fragments ont été soigneusement remontés au moyen d'une colle cyanoacrylate (Loctite®) avant la poursuite du traitement.
<b>Inhibition de la corrosion et protection</b>	- Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un inhibiteur de corrosion (de l'acide tannique, préparé et appliqué selon le protocole de l'ICC) a été déposé à la surface de l'objet. - Après traitement mécanique (brossage de la surface et retrait au coton des résidus du traitement d'inhibition) et nouveau séchage chimique, un vernis acrylique (Paraloid® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été appliqué sur l'objet, en deux couches successives.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► /

### PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

- ICC-CCI, Notes de l'ICC n° 9/5 : Le traitement du fer à l'acide tannique, Ottawa : ICC-CCI, 2007, 4 p.

## ANNEXES

- Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-22
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2019
N° INVENTAIRE	029-001	IDENTIFICATION	Fibule

## IDENTIFICATION

► **Description** : Arc de section sub-rectangulaire, au profil renflé. Un départ de spire du ressort prolonge l'arc sur une de ses extrémités. L'extrémité du pied est présente au milieu de l'arc (griffe de maintien). Un fragment associé n'est pas repositionnable sur l'élément principal.

► **Matériaux** : Alliage ferreux

► **Technique(s) de fabrication** : Forgeage

► **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : pied, partie du ressort, ardillon et porte-ardillon

► **Dimensions** : Voir photographies

► **Poids** avant traitement : 11,3 g. ; après traitement : 9 g.

► **Datation** : Deuxième Âge du Fer

**Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2019

**Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

► **Ancienne restauration** :  Non  Oui : stabilisation préalable réalisée par Eveha

► **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)

Note : Fragmentation dans le plan parallèle à la surface = écailles

► **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
 Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
 Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

**Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :**

1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)

2- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer orange (CP1), tendre, friable, peu adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente

3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer marron (CP2), tendre, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente

4- Strate continue, constituée de produits de corrosion du fer marron foncé (CP3), dure, tenace, adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente

5- Strate continue, constituée de produits de corrosion du fer noirs (CP4), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes

6- Strate isolée, constituée de produits de corrosion du fer orange (CP5), molle, pulvérulente, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes

7- Strate continue constituée de métal non corrodé (M1 - métal sain - alliage ferreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée, sur la strate n°5 (CP4)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). La ou les **fragmentations** ayant entraîné la perte du reste de l'objet, ont probablement eu lieu durant la période d'enfouissement. Les **fragmentations dans le plan parallèle à la surface** (formation d'écailles) et autres **déformations** de surface ont pour origine le développement de l'altération physico-chimique, amorcé durant l'enfouissement.



→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** (alliage ferreux métallique) sont appréhendables (le métal au sens chimique du terme est présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables. L'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.

## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Remontage</b>	Les écailles ont été remontées sur l'objet au moyen d'une colle cyanoacrylate (Loctite®).
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine de l'objet (S1, CP1, CP2, CP3, CP4) a été réalisée par microsablage (projection de microbilles de verre sous pression).
<b>Inhibition de la corrosion et protection</b>	- Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un inhibiteur de corrosion (de l'acide tannique, préparé et appliqué selon le protocole de l'ICC) a été déposé à la surface de l'objet. - Après traitement mécanique (brossage de la surface et retrait au coton des résidus du traitement d'inhibition) et nouveau séchage chimique, un vernis acrylique (Paraloïd® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été appliqué sur l'objet, en deux couches successives.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

▶ Aucun point de contact n'a pu être trouvé entre l'arc et le fragment associé.

## PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- ▶ Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- ▶ Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

- ICC-CCI, Notes de l'ICC n° 9/5 : Le traitement du fer à l'acide tannique, Ottawa : ICC-CCI, 2007, 4 p.

## ANNEXES

- Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-20
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1000-006	IDENTIFICATION	Fibule

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Fibule à deux fois deux spires, arc plat de forme triangulaire, décoré. Le ressort et l'arc sont tordus.
- ▶ **Matériaux** : Alliage cuivreux
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Coulage - martelage - gravure
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : ardillon et pied
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** après traitement : 4,3 g.
- ▶ **Datation** : Deuxième Âge du Fer
- Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021
- Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
- ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
 Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
 Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiments résiduels (S1)
- 2- Strate isolée, constituée de produits de corrosion du cuivre vert clair (CP1), molle, cassante, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates sous-jacentes
- 3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre vert foncé (CP2), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates sous-jacentes
- 4- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre verts (CP3), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente
- 5- Strate isolée, constituée de produits de corrosion du cuivre rouge (CP4), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente
- 6- Strate dispersée, constituée de produits de corrosion du cuivre vert clair (CP5), tendre, friable, moyennement adhérentes et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 7- Strate continue constituée de métal non corrodé (M1 - métal sain - alliage cuivreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée, sur la strate n°3 (CP2)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). Les **altérations mécaniques** sont probablement survenues avant l'abandon de l'objet. Les importantes **déformations** ont difficilement pu être provoquées par le séjour de l'objet dans le sol, elles nous semblent donc d'origine anthropiques (intentionnelles ?). Les **fragmentations** à l'origine de la perte du pied et de l'ardillon sont peut-être également survenues durant la période d'usage de l'objet. Le développement de la corrosion, sur les zones de contact entre les éléments manquants et la partie conservée, ne permet malheureusement pas d'estimer avec certitude leur période d'apparition.



→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** de l'objet (alliage cuivreux métallique) sont appréhendables (le métal au sens chimique du terme est encore présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables : le développement de la corrosion au-dessus de la limite de la surface d'origine est limité ; l'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.

## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine (S1 et CP1) a été réalisée au scalpel avec l'aide d'éthanol appliqué au coton.
<b>Passivation de la corrosion</b>	Nous avons appliqué de l'oxyde d'argent (au pinceau, mouillé à l'éthanol) sur les produits de corrosion vert clair. Ces produits de corrosion ne nous ont cependant pas semblé néfastes. Il s'agit d'un traitement réalisé de manière préventive.
<b>Protection</b>	Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un vernis acrylique (Paraloid® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été déposé sur l'objet.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► /

### PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

▶/

## ANNEXES

## ▶ Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-20
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1000-M-030	IDENTIFICATION	Fibule - (Indéterminé)

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Amas de produits de corrosion, dont la forme peut évoquer celle d'un ressort de fibule.
- ▶ **Matériaux** : Alliage cuivreux
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Coulage
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : /
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** après traitement : 1,9 g.
- ▶ **Datation** : Deuxième Âge du Fer
- Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021
- Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
- ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
 Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
 Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiments résiduels (S1)
- 2- Strate isolée, constituée d'un matériau non métallique - peut-être de la terre charbonneuse (NMM1)
- 3- Strate dispersée, constituée de produits de corrosion du cuivre (CP1), molle, cassante, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates sous-jacentes
- 3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre vert-bleu (CP2), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates sous-jacentes
- 4- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre vert foncé (CP3), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente
- 5- Strate non sondée, probablement continue constituée de métal non corrodé (M1 - métal sain - alliage cuivreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée, selon les zones observées, sur les strates n°3 (CP2) ou n°4 (CP3)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique).

→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** de l'objet (alliage cuivreux métallique) sont appréhendables (le métal au sens chimique du terme est encore présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables, le développement de la corrosion au-dessus de la limite de la surface d'origine est en effet limité ; l'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.



## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine (S1, CP1) a été réalisée au scalpel et à l'aiguille, avec l'aide d'éthanol appliqué au coton.
<b>Protection</b>	Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un vernis acrylique (Paraloid® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été déposé sur l'objet.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► Il nous semble que cet amas puisse être un déchet issu de la fabrication, par coulage, d'un autre objet.

### PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

▶/

## ANNEXES

## ▶ Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-20
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1002-001	IDENTIFICATION	Déchet de fabrication

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Tige de section quadrangulaire aux extrémités amincies ou aplaties
- ▶ **Matériaux** : Alliage cuivreux
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Coulage ? - martelage
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : /
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** après traitement : 1,3 g.
- ▶ **Datation** : Deuxième Âge du Fer
- Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021
- Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
- ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
 Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
 Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiments résiduels (S1)
- 2- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre vert clair (CP1), molle, friable, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates sous-jacentes
- 3- Strate discontinue, traversée de piqûres, constituée de produits de corrosion du cuivre vert foncé (CP2), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 4- Strate dispersée, constituée de produits de corrosion du cuivre vert clair (CP3), tendre, friable, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 5- Strate continue constituée de métal non corrodé (M1 - métal sain - alliage cuivreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée, sur la strate n°3 (CP2)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). Les **déformations** sont probablement survenues avant l'abandon de l'objet. Les **fissures** ont probablement pour origine le développement de la corrosion dans le milieu d'enfouissement, qui a pu accentuer des fragilités mécaniques intrinsèques, liées à la technique de mise en forme de l'objet.

→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** de l'objet (alliage cuivreux métallique) sont appréhendables (le métal au sens chimique du terme est encore présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables : le développement de la corrosion au-dessus de la limite de la surface d'origine est limité ; l'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.



## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine (S1 et CP1) a été réalisée au scalpel et à l'aiguille, avec l'aide d'éthanol appliqué au coton.
<b>Passivation de la corrosion</b>	Nous avons appliqué de l'oxyde d'argent (au pinceau, mouillé à l'éthanol) sur les produits de corrosion vert clair. Ces produits de corrosion ne nous ont cependant pas semblé néfastes. Il s'agit d'un traitement réalisé de manière préventive.
<b>Protection</b>	Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un vernis acrylique (Paraloïd® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été déposé sur l'objet.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► L'aspect des deux extrémités de l'objet nous semble lié à sa mise en forme initiale ou à une manipulation durant son usage. Il ne s'agit pas de modifications morphologiques liées au séjour de l'objet dans le sol, mais bien de modifications d'origine anthropique, intentionnelles ou non, existantes avant enfouissement.

### PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

▶ /

## ANNEXES

## ▶ Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-20
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1002-015	IDENTIFICATION	Rouelle

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Rouelle à quatre rayons
- ▶ **Matériaux** : Alliage cuivreux
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Coulage
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : un quart du pourtour de l'objet est manquant
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** après traitement : 0,3 g.
- ▶ **Datation** : Deuxième Âge du Fer
- Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021
- Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
- ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
 Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
 Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiments résiduels (S1)
- 2- Strate dispersée, constituée de produits de corrosion du cuivre noirs (CP1), dure, friable, adhérente et présentant une transition nette avec les strates sous-jacentes
- 3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre verts (CP2), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 4- Strate dispersée, constituée de produits de corrosion du cuivre vert clair (CP3), molle, friable, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes. Amas de cette strate parfois observés sur la strate n°3 (CP2)
- 5- Strate continue constituée de métal corrodé (CM1 - alliage cuivreux), présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente
- 6- Strate continue constituée de métal (M1 - métal sain - alliage cuivreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée, sur la strate n°3 (CP2)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). La **fragmentation** ayant entraîné la **perte** du quart du pourtour de la rouelle est probablement survenue durant l'enfouissement.

→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** de l'objet (alliage cuivreux métallique) sont appréhendables (le métal au sens chimique du terme est encore présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables, le développement de la corrosion au-dessus de la limite de la surface d'origine est en effet limité ; l'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.



## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine (S1, CP1, CP3) a été réalisée au scalpel, avec l'aide d'éthanol appliqué au coton.
<b>Protection</b>	Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un vernis acrylique (Paraloïd® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été déposé sur l'objet.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► /

### PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

▶/

## ANNEXES

▶ Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-20
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1015-001	IDENTIFICATION	Bracelet (fragment)

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Fragment de bracelet à jonc creux
- ▶ **Matériaux** : Alliage cuivreux
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Martelage
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : /
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** après traitement : 0,3 g.
- ▶ **Datation** : Deuxième Âge du Fer  
**Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021  
**Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
- ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
 Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
 Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

**Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :**

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment résiduel (S1)
- 2- Strate continue, constituée de produits de corrosion du cuivre vert-bleu (CP1), tendre, cassante
- 3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre verts (CP2), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 4- Strate continue constituée de métal corrodé (CM1 - alliage cuivreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée, sur la strate n°2 (CP1)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

→ **Origine des altérations** :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). La **fragmentation** ayant entraîné la **perte du reste de l'objet** peut avoir eu lieu avant ou durant l'enfouissement. La **déformation** du fragment est soit liée à sa désolidarisation du reste de l'objet, soit liée à son séjour dans le sol. Le développement des **fissures** est lié à la fragilisation mécanique du matériau à la suite de sa minéralisation (altération physico-chimique largement avancée).

→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** de l'objet (alliage cuivreux métallique) sont peu appréhendables (le métal au sens chimique du terme est présent au sein du fragment mais en quantité infime - sa minéralisation est presque totale) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables, le développement de la corrosion au-dessus de la limite de la surface d'origine est en effet inexistant, la surface est en effet directement observable sous la couche de sédiment résiduel ; l'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine étant supportée par une couche de produits de corrosion.



## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination de la strate de sédiment située au-dessus de la limite de la surface d'origine a été réalisée au scalpel, avec l'aide d'éthanol appliqué au coton.
<b>Protection</b>	Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un vernis acrylique (Paraloïd® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été déposé sur l'objet.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

- ▶ Des gravures décoratives ont été mises en évidence à l'avant de l'objet (décor de stries parallèles en bordure de fragment et deux stries sur sa partie plus renflée)
- ▶ Une fine couche d'un métal blanc (argent ? étain ?) a été mise en évidence au revers du fragment. Il s'agit probablement des restes d'une brasure. Cette fine couche métallique est couverte de rayures parallèles, dont l'origine est probablement liée à la méthode d'assemblage.
- ▶ Quelques restes de sédiment enduré n'ont pu être ôtés au revers du fragment : la fragilité mécanique du fragment nous a dissuadés d'aller plus loin dans leur élimination.

## PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- ▶ Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- ▶ Manipulation : **Objet très fragile à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).



## BIBLIOGRAPHIE

▶/

## ANNEXES

## ▶ Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-20
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1017-001	IDENTIFICATION	Bracelet

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Fragment de bracelet à jonc plein et extrémité bouletée
- ▶ **Matériaux** : Alliage cuivreux
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Coulage
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : la moitié du bracelet est manquante, y compris sa deuxième extrémité
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** après traitement : 3,9 g.
- ▶ **Datation** : Deuxième Âge du Fer
- Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021
- Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
- ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
 Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
 Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiments résiduels (S1)
- 2- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre vert foncé (CP1), dure, très friable, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente
- 3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre vert très clair (CP2), molle, pulvérulente, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 4- Strate dispersée, constituée de produits de corrosion du cuivre rouges (CP3), dur, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes.
- 5- Strate continue constituée de métal (M1 - métal sain - alliage cuivreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée, sur la strate n°2 (CP1)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). La **déformation** et la **fragmentation** ayant entraîné la **perte** de la moitié de l'objet sont anciennes, elles peuvent avoir eu lieu soit durant la période d'usage soit durant l'enfouissement.

→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** de l'objet (alliage cuivreux métallique) sont appréhendables (le métal au sens chimique du terme est encore présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables, le développement de la corrosion au-dessus de la limite de la surface d'origine est en effet limité ; l'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.



N° INVENTAIRE	1017-001	IDENTIFICATION	Bracelet	Page 2 sur 3
---------------	----------	----------------	----------	--------------

## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale :** Conservation-restauration pour étude

**Objectifs :** Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination de la strate de sédiment au-dessus de la limite de la surface d'origine a été réalisée au scalpel et à l'aiguille, avec l'aide d'éthanol appliqué au coton.
<b>Consolidation en cours de recherche</b>	La surface à mettre en évidence étant particulièrement fragile (la strate CP1 repose en effet sur une couche très pulvérulente (CP2), ce qui favorise la désolidarisation de microfragments emportés lors de l'action mécanique), plusieurs consolidations ont été mises en œuvre en cours de dégagement afin de renforcer la cohésion des strates sous-jacentes : le consolidant (Paraloid® B44, préparé à moins de 3% dans l'acétone) a été appliqué, plusieurs fois, au pinceau, sur l'intégralité de l'objet. <b>Note :</b> <i>Malgré ces consolidations, la sensibilité mécanique de l'objet nous a empêché d'éliminer l'intégralité de la strate de sédiment.</i>
<b>Passivation de la corrosion</b>	De l'oxyde d'argent a été appliqué (au pinceau, mouillé à l'éthanol) sur les produits de corrosion de cuivre les plus clairs. Mené dans un premier temps dans un but préventif, ce traitement s'est avéré particulièrement opportun, car des chlorures ont rapidement réagi à cette première application. Nous avons donc renouvelé l'opération jusqu'à disparition des remontées de produits de corrosion néfastes.
<b>Protection</b>	Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un vernis acrylique (Paraloid® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été déposé sur l'objet, en trois couches successives.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► /

### PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : **Objet en corrosion active**, à conserver en **atmosphère stable et très sèche** (HR idéalement inférieure à 20% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet à la surface très fragile**, à manipuler avec **précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet, d'autres remontées de chlorures sont possibles**



## BIBLIOGRAPHIE

▶/

## ANNEXES

## ▶ Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION



Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-20
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1019-002	IDENTIFICATION	Bracelet

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Fragments de bracelet à jonc creux
- ▶ **Matériaux** : Alliage cuivreux
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Martelage
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : parties du bracelet dont ses extrémités
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** après traitement : 18 g. (tous les fragments pesés ensemble)
- ▶ **Datation** : Deuxième Âge du Fer
- Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021
- Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
- ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
 Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
 Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1). Restes épars de charbon (?) au sein de cette strate
- 2- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre vert-bleu clair bleu (CP1), molle, friable, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates sous-jacentes
- 3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre vert foncé (CP2), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 4- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre vert-bleu foncé (CP3), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 5- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre noir-bleu (CP4), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 6- Strate continue constituée de métal non corrodé (M1 - métal sain - alliage cuivreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée, selon les zones observées, sur les strates n°3 (CP2), n°4 (CP3) ou n°5 (CP4)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). **Les déformations** sont probablement survenues durant l'enfouissement de l'objet, comme les **fissures** et **fragmentations**, dont certaines ont pu apparaître ou être accentuées après la découverte de l'objet.

→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** de l'objet (alliage cuivreux métallique) sont appréhendables (le métal au sens chimique du terme est encore présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables, le développement de la corrosion au-dessus de la limite de la surface d'origine est en effet limité ; l'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.



## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale :** Conservation-restauration pour étude

**Objectifs :** Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine (S1 et CP1) a été réalisée au scalpel, avec l'aide d'éthanol appliqué au coton. <b>Note :</b> <i>le plus petit des fragments n'a pas été dégagé de sa couche de sédiment résiduel. Sa fragilité et sa petite taille nous ont empêché de mener le traitement.</i>
<b>Consolidation en cours de mise en évidence de la surface</b>	La surface à mettre en évidence étant particulièrement fragile, plusieurs consolidations ont été mises en œuvre en cours de dégagement : le consolidant (Paraloid® B44, préparé à 5% dans l'acétone) a été appliqué, plusieurs fois, au pinceau, sur l'intégralité de l'objet.
<b>Remontage en cours de mise en évidence de la surface</b>	- Plusieurs fragmentations ont eu lieu durant l'élimination des strates S1 et CP1, sur les deux principaux fragments. Le remontage des éléments désolidarisés a été réalisé au moyen d'une colle cyanoacrylate (Loctite®), appliquée en plots. - Ces zones de fragilité mécanique ont ensuite été consolidées : de fins morceaux de papier japonais ont été collés sur les lignes de fragmentation, au moyen d'une colle acrylique appliquée au pinceau (Paraloid B44 préparé à 5% dans l'acétone)
<b>Protection</b>	Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un vernis acrylique (Paraloid® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été déposé sur l'ensemble des fragments, en deux couches successives.
<b>Conservation du sédiment ôté</b>	Le sédiment ôté à l'intérieur du fragment principal a été conservé à part, dans un sachet de polyéthylène.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► Malgré nos recherches et tentatives, nous n'avons pu trouver de point de contact entre les fragments.

### PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet très fragile à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

▶/

## ANNEXES

▶ Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION



Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-20
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1019-003	IDENTIFICATION	Boucle d'oreille

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Fragments de boucle(s) d'oreille filiforme à section circulaire. Un fil entoure le jonc d'un des fragments
- ▶ **Matériaux** : Alliage cuivreux
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Coulage ? Martelage
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : les extrémités, autres parties également
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** après traitement : 1,2 g. (tous les fragments pesés ensemble)
- ▶ **Datation** : Deuxième Âge du Fer
- Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021
- Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
  - ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- Note : deux des trois fragments initiaux sont jointifs
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)
- 2- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre vert foncé (CP1), molle, friable, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates sous-jacentes
- 3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre bleu-noir (CP2), tendre, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 4- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre vert clair (CP3), tendre, presque pulvérulente, moyennement adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 5- Strate continue constituée de métal non corrodé (M1 - métal sain - alliage cuivreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée sur la strate n°3 (CP2)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). La **légère déformation** de l'un des fragments a pu survenir durant la période d'usage de l'objet. Les **fragmentations** sont probablement survenues durant son enfouissement, même si l'une d'elle (entre les deux fragments jointifs) est possiblement plus récente.

→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** de l'objet (alliage cuivreux métallique) sont appréhendables (le métal au sens chimique du terme est encore présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables, le développement de la corrosion au-dessus de la limite de la surface d'origine est en effet limité ; l'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.



## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale :** Conservation-restauration pour étude

**Objectifs :** Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine (S1 et CP1) a été réalisée au scalpel et à l'aiguille, avec l'aide d'éthanol appliqué au coton.
<b>Remontage</b>	Les deux fragments jointifs ont été collés ensemble au moyen d'une colle cyanoacrylate (Loctite®). Le collage a été renforcé par l'application d'un fin morceau de papier japonais le long de la ligne de contact, maintenu au moyen d'une colle acrylique appliquée au pinceau (Paraloid B44 préparé à 5% dans l'acétone)
<b>Protection</b>	Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un vernis acrylique (Paraloid® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été déposé sur l'ensemble des fragments, en deux couches successives.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► /

### PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

▶/

## ANNEXES

## ▶ Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-20
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1057-006	IDENTIFICATION	Poucier de passoire

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Manche court d'un récipient au pourtour circulaire, manquant (passoire initialement rapportée).
- ▶ **Matériaux** : Alliage cuivreux
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Coulage
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : /
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** après traitement : 12,7 g.
- ▶ **Datation** : Deuxième Âge du Fer ?
- Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021
- Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
- ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
 Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
 Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)
- 2- Strate dispersée, constituée d'amas de produits de corrosion du cuivre verts (CP1), dure, friable, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates sous-jacentes
- 3- Strate dispersée, constituée d'amas produits de corrosion du cuivre vert-bleu clair (CP2), molle, très friable, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 4- Strate discontinue, traversée de piqûres, constituée de produits de corrosion du cuivre vert foncé à brun (CP3), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 5- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre vert-bleu clair (CP4), molle, très friable, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes - Strate identique à CP2 mais localisée sous CP3
- 6- Strate discontinue, constituée de probables produits de corrosion noirs (CP5), dure, tenace et adhérente
- 7- Strate isolée constituée de métal non corrodé (M1 - métal sain - blanc, argent ou étain). Strate localisée, visible au revers de l'objet, au centre des deux branches destinées à accueillir le récipient manquant
- 8- Strate continue constituée de métal non corrodé (M2 - métal sain - alliage cuivreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée sur la strate n°4 (CP3)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique).



N° INVENTAIRE	1057-006	IDENTIFICATION	Poucier de passoire	Page 2 sur 3
---------------	----------	----------------	---------------------	--------------

→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** de l'objet (alliage cuivreux métallique) sont appréhendables (le métal au sens chimique du terme est encore présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables, le développement de la corrosion au-dessus de la limite de la surface d'origine est en effet limité ; l'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique sur la majeure partie de l'objet, hormis celui du métal blanc), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.

## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine (S1 et CP1) a été réalisée au scalpel, avec l'aide d'éthanol appliqué au coton.
<b>Passivation de la corrosion</b>	Application d'oxyde d'argent (au pinceau mouillé à l'éthanol) sur les produits de corrosion (CP2-CP4) visibles à travers les piqûres de CP3. Ces produits ne semblent pas être des chlorures néfastes, le traitement a simplement été mis en œuvre de manière préventive.
<b>Protection</b>	Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un vernis acrylique (Paraloïd® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été déposé sur l'objet, en deux couches successives. Une légère couche de cire microcristalline (Cosmoloïd® H80) a été ensuite appliquée afin d'atténuer la brillance du vernis.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► Le métal blanc repéré au revers de l'objet peut être le résidu d'une brasure destinée à renforcer l'assemblage entre le manche et le récipient. Les rayures parallèles observées sur cette couche métallique semblent avoir été tracées pour assurer la réalisation de cette technique d'assemblage. Les autres rayures visibles sur cette même face ont une autre origine, que nous n'avons pas clairement identifiée (fabrication ? usure ?).

## PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

▶/

## ANNEXES

## ▶ Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-20
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1087-001	IDENTIFICATION	Fabricat de bracelet

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Fragment de tige courbée. Un des bords de sa section présente un profil quadrangulaire, l'autre un profil subcirculaire.
- ▶ **Matériaux** : Alliage cuivreux
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Coulage
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : parties de l'objet, dont ses extrémités ?
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** après traitement : 2,7 g.
- ▶ **Datation** : Deuxième Âge du Fer  
**Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021  
**Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
- ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)
- 2- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre vert foncé (CP1), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre vert-bleu foncé (CP2), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 4- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre noir-bleu (CP3), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 5- Strate continue constituée de métal non corrodé (M1 - métal sain - alliage cuivreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée, selon les zones observées, sur les strates n°2 (CP1), n°3 (CP2) ou n°4 (CP3)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). La **fragmentation** qui a entraîné la perte du reste de l'objet est ancienne, elle est survenue soit durant la période d'usage, soit durant la période d'enfouissement de l'objet

→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** de l'objet (alliage cuivreux métallique) sont appréhendables (le métal au sens chimique du terme est encore présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables, la corrosion ne s'est en effet pas développée au-dessus de la limite de la surface d'origine ; l'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique sur la majeure partie de l'objet, la limite de la surface d'origine se trouvant sur des strates de produits de corrosion).



N° INVENTAIRE	1087-001	IDENTIFICATION	Fabricat	Page 2 sur 3
---------------	----------	----------------	----------	--------------

## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination de la strate de sédiment située au-dessus de la limite de la surface d'origine a été réalisée à l'éthanol et au coton, avec l'aide d'un scalpel pour les restes les plus durs.
<b>Protection</b>	Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un vernis acrylique (Paraloïd® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été déposé sur l'objet.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► /

### PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

▶/

## ANNEXES

▶ Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-20
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1111-003	IDENTIFICATION	Bague

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Fil de section circulaire, enroulé
- ▶ **Matériaux** : Alliage cuivreux
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Coulage ? Etirage
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : extrémités ?
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** après traitement : 0,3 g.
- ▶ **Datation** : Deuxième Âge du Fer
- Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021
- Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
- ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)
- 2- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre vert foncé (CP1), dure, friable, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre vert très clair (CP2), molle, pulvérulente, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 4- Strate continue constituée métal corrodé rouge-brun (CM1)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée sur la strate n°2 (CP1)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). La **déformation** de l'objet a pu tout aussi bien survenir durant sa période d'usage ou sa période d'enfouissement. La **perte** éventuelle des extrémités, ainsi que les **fissures** présentes en surface ont pour origine principale le développement de l'altération physico-chimique.

→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** de l'objet (alliage cuivreux métallique) sont peu appréhendables (le métal au sens chimique du terme est peu conservé au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables ; **l'aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique sur la majeure partie de l'objet, la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion).



## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination de la strate de sédiment située au-dessus de la limite de la surface d'origine a été réalisée au scalpel, avec l'aide d'éthanol appliqué au coton.
<b>Protection</b>	Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un vernis acrylique (Paraloïd® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été déposé sur l'objet.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

- ▶ La surface est perdue sur une importante partie de l'objet. Les zones où elle a disparu laissent voir le « noyau » de métal corrodé, de couleur rouge-brun.
- ▶ Trois stries sont présentes sur la zone la mieux conservée de l'objet.

## PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- ▶ Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- ▶ Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet  
(Métal encore présent = possibilité de reprise de corrosion)



## BIBLIOGRAPHIE

▶ /

## ANNEXES

## ▶ Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-20
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1183-002	IDENTIFICATION	Miroir ?

## IDENTIFICATION

- **Description** : Fragment de plaque présentant un bord conservé, courbe, et une perforation. Un des côtés du fragment présente une couche d'une couleur sombre. Deux petits fragments non repositionnables accompagnent le fragment principal
- **Matériaux** : Alliage cuivreux
- **Technique(s) de fabrication** : Coulage ? Martelage
- **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : /
- **Dimensions** : Voir photographies
- **Poids** après traitement : 0,3 g. (fragment principal)
- **Datation** : Deuxième Âge du Fer ?
- Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021
- Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
- **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- Note* : un des fragments associés à l'objet présente un point de contact avec le fragment principal
- **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)
- 2- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion gris foncé (CP1), dure, friable, adhérente et présentant une transition nette avec les strates sous-jacentes. Cette strate est présente sur un seul des deux côtés du fragment
- 3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre vert clair (CP2), tendre, friable, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 4- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre verts (CP3), tendre, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 5- Strate dispersée, constituée de produits de corrosion du cuivre vert-bleu clair (CP4), molle, friable, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 6- Strate fine discontinue constituée de métal non corrodé (M1 - métal sain - alliage cuivreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée, selon les zones et les côtés observés, sur la strate n°2 (CP1) ou sur les strates n°3 (CP2) et n°4 (CP3)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). Les **altérations mécaniques** ont principalement pour origine le développement de l'altération physico-chimique dans le sol (fissures et fragmentations récentes). La **fragmentation** à l'origine de la perte du reste de l'objet, peut, quant à elle, avoir eu lieu avant l'abandon de l'objet. Cependant le développement de la corrosion ne nous permet pas d'identifier précisément sa période d'apparition. La **perforation n'est pas une altération mécanique** liée au développement de la corrosion, mais bien un apport anthropique intentionnel (fabrication ou amélioration de l'objet au cours de sa période d'usage).



→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** de l'objet (alliage cuivreux métallique) sont peu appréhendables (le métal au sens chimique du terme est peu présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables ; l'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant sur des produits de corrosion.

## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine (S1 principalement) a été réalisée au scalpel, avec l'aide d'éthanol appliqué au coton. <i>Note : la grande fragilité mécanique des couches de corrosion nous a empêchée d'éliminer la totalité de la strate de sédiment.</i>
<b>Remontage</b>	Le fragment jointif a été remonté sur l'élément principal au moyen d'une colle cyanoacrylate (Loctite®), appliquée en plots.
<b>Protection</b>	Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un vernis acrylique (Paraloïd® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été déposé sur l'objet.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► La couche noire présente sur l'un des côtés du fragment principal peut en effet être une couche fine d'argente, très dégradée.

### PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet très fragile à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

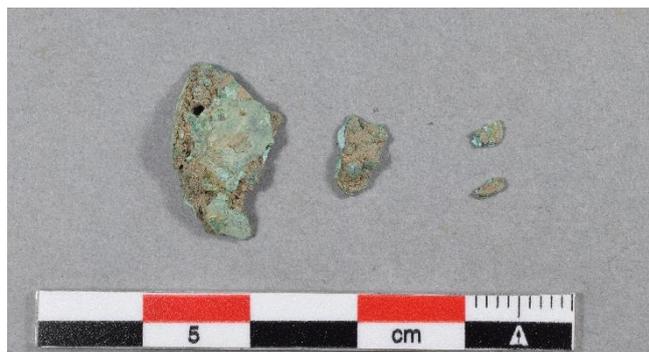


## BIBLIOGRAPHIE

▶ /

## ANNEXES

## ▶ Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-20
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1189-001	IDENTIFICATION	Fibule

## IDENTIFICATION

► **Description** : Fibule. Ressort à deux fois deux spires, conservé sur deux fragments (l'un associé à l'arc, l'autre à l'ardillon. L'arc est plat, de forme triangulaire et décoré. Le pied, lacunaire, constitue un troisième fragment. Trois petits autres fragments accompagnent cet ensemble

► **Matériaux** : Alliage cuivreux

► **Technique(s) de fabrication** : Coulage - martelage - gravure

► **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : porte ardillon, partie de l'arc

► **Dimensions** : Voir photographies

► **Poids** après traitement : 3,3 g. (les trois fragments principaux pesés ensemble)

► **Datation** : Deuxième Âge du Fer

**Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021

**Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

► **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /

► **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)

► **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

**Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :**

1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)

2- Strate discontinue, traversée de fissures, constituée de produits de corrosion du cuivre vert clair (CP1), tendre, cassante, adhérente et présentant une transition nette avec les strates sous-jacentes

3- Strate dispersée, constituée de produits de corrosion du cuivre vert (CP2), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes

4- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre vert foncé à noirs (CP3), dure, tenace, adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate généralement sous-jacente : M1, et une transition nette avec les autres strates environnantes

5- Strate isolée, constituée de produits de corrosion du cuivre rouge (CP4), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes

6- Strate isolée, constituée de produits de corrosion du cuivre vert très clair (CP5), tendre, friable, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes

7- Strate continue constituée de métal non corrodé (M1 - métal sain - alliage cuivreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée, selon les zones observées, sur les strates n°2 (CP1), n°3 (CP2), n°4 (CP3) et n°7 (M1)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

→ **Origine des altérations :**

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). **Les altérations mécaniques** sont très probablement survenues durant cette même période d'enfouissement.

→ **Impact des altérations sur l'objet :** Les informations sur le **matériau constitutif** de l'objet (alliage cuivreux métallique) sont appréhendables (le métal au sens chimique du terme est encore présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables, le développement de la corrosion au-dessus de la limite de la surface d'origine est en effet limité (sur certaines zones, la corrosion est même inexistante, la strate M1 correspondant au niveau de la limite de la surface d'origine. L'**aspect de surface** est ainsi partiellement conservé sur l'objet, l'éclat métallique est observable là où la corrosion ne s'est pas développée.

## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale :** Conservation-restauration pour étude

**Objectifs :** Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine (S1 et CP1) a été réalisée au scalpel et à l'aiguille, avec l'aide d'éthanol appliqué au coton.
<b>Remontage</b>	Les contraintes et manipulations exercées lors de recherche de la limite de la surface d'origine ont entraîné plusieurs fragmentations au niveau du ressort. Ces éléments désolidarisés, ainsi le fragment d'arc, ont été remontés au moyen d'une colle cyanoacrylate (Loctite®), appliquée en plots.
<b>Passivation de la corrosion</b>	Nous avons appliqué, dans un but préventif, de l'oxyde d'argent (au pinceau, mouillé à l'éthanol) sur les produits de corrosion vert très clair (CP5), possiblement néfastes.
<b>Protection</b>	Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un vernis acrylique (Paraloïd® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été déposé sur l'objet, en deux couches successives.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

- ▶ Aucun contact franc n'a été trouvé entre les différents fragments constituant cet ensemble.
- ▶ Les produits de corrosion (CP1) développées en volume n'ont pas été particulièrement diminués, notamment sur le fragment constitué de spires du ressort et de l'ardillon. Il nous a semblé que les informations morphologiques, bien conservées, sur l'autre fragment avec spires, suffisaient aux prises de dimensions de l'objet, et que leur présence évitait de risquer une poursuite de la mise en évidence du niveau d'origine de la surface sur le fragment avec ardillon, plus fragile.

## PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- ▶ Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- ▶ Manipulation : **Objet très fragile, à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

▶/

## ANNEXES

## ▶ Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-20
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1190-002	IDENTIFICATION	Barrette

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Fine bande de section rectangulaire, pliée en deux
- ▶ **Matériaux** : Alliage cuivreux
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Martelage
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet ?  
 Incomplet, parties manquantes : /
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** après traitement : 1,5 g.
- ▶ **Datation** : Deuxième Âge du Fer
- Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021
- Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
- ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)
- 2- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre vert clair (CP1), molle, friable, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates sous-jacentes
- 3- Strate dispersée, constituée d'amas de produits de corrosion du cuivre verts (CP2), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 4- Strate dispersée, constituée d'amas de produits de corrosion du cuivre rouges (CP3), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes. Strate toujours située sous CP2
- 5- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre verts (CP4), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec
- 6- Strate fine et discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre noirs (CP5), molle, pulvérulente, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 7- Strate discontinue, traversée de piqures, constituée de produits de corrosion du cuivre noirs (CP6), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 8- Strate discontinue constituée de métal non corrodé (M1 - métal sain - alliage cuivreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée sur la strate n°7 (CP6)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). La **déformation** est probablement survenue durant la période d'usage de l'objet (modification anthropique intentionnelle ou non). La **perforation** est liée au développement de l'altération physico-chimique.



→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** de l'objet (alliage cuivreux métallique) sont peu appréhendables (le métal au sens chimique du terme est peu présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables, le développement de la corrosion au-dessus de la limite de la surface d'origine est en effet limité. L'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.

## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine a été réalisée au scalpel, avec l'aide d'éthanol appliqué au coton. Les amas de produits de corrosion (CP2 et CP3) ont été réduits au moyen d'un stylo à ultrasons.
<b>Protection</b>	Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un vernis acrylique (Paraloïd® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été déposé sur l'objet, en deux couches successives.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► /

### PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent = possibilité de reprise de corrosion)**

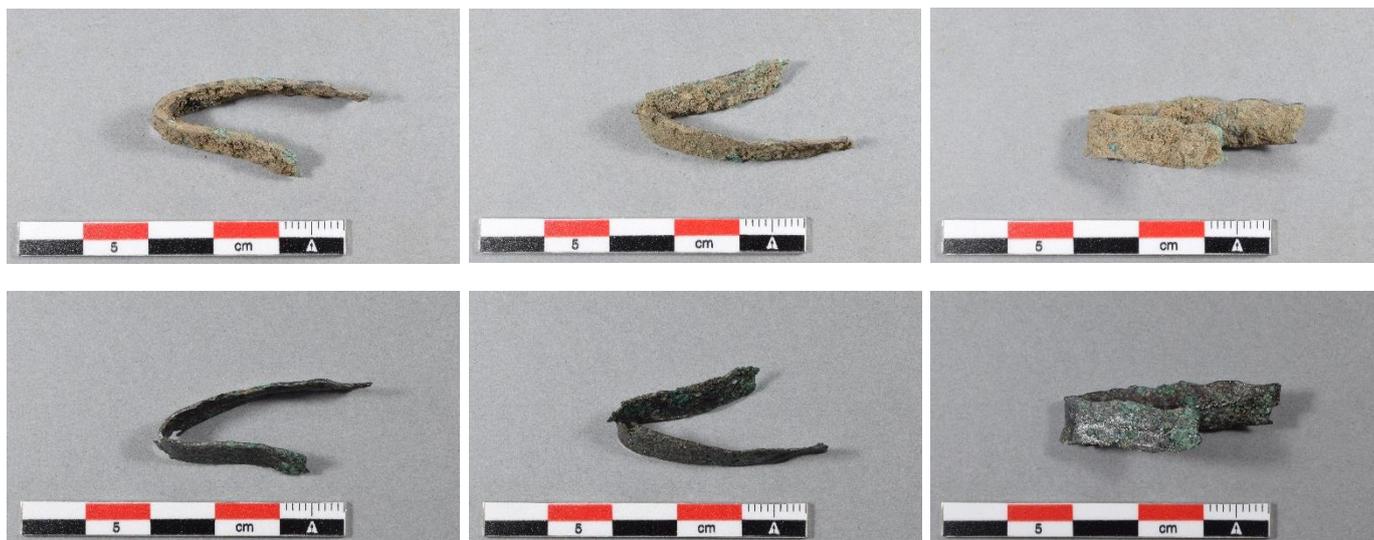


## BIBLIOGRAPHIE

▶/

## ANNEXES

## ▶ Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-20
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1190-C-012	IDENTIFICATION	Bague

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Fragment de fil de section circulaire, tordu
  - ▶ **Matériaux** : Alliage cuivreux
  - ▶ **Technique(s) de fabrication** : Martelage - étirage
  - ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : Extrémités manquantes
  - ▶ **Dimensions** : Voir photographies
  - ▶ **Poids** après traitement : 0,8 g.
  - ▶ **Datation** : Deuxième Âge du Fer
- Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021
- Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
- ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
 Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
 Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)
- 2- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre turquoise (CP1), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates sous-jacentes
- 3- Strate dispersée, traversée de quelques piqûres, constituée de produits de corrosion du cuivre noirs (CP2), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 4- Strate dispersée, constituée de produits de corrosion du cuivre vert clair (CP3), molle, friable, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 5- Strate discontinue constituée de métal non corrodé (M1 - métal sain - alliage cuivreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée, selon les zones observées, sur la strate n°2 (CP1) ou sur la strate n°3 (CP2)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). La **déformation** est probablement survenue durant la période d'usage de l'objet (modification anthropique intentionnelle ou non).

→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** de l'objet (alliage cuivreux métallique) sont appréhendables (le métal au sens chimique du terme est présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables, le développement de la corrosion au-dessus de la limite de la surface d'origine est en effet limité. L'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.



## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination de la strate de sédiment au-dessus de la limite de la surface d'origine a été réalisée au scalpel, avec l'aide d'éthanol appliqué au coton.
<b>Protection</b>	Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un vernis acrylique (Paraloïd® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été déposé sur l'objet.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► /

### PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet  
(Métal encore présent = possibilité de reprise de corrosion)



## BIBLIOGRAPHIE

▶/

## ANNEXES

## ▶ Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-20
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1193-001	IDENTIFICATION	Poignard

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Fragment de lame de poignard à languette.
- ▶ **Matériaux** : Alliage cuivreux
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Coulage
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : Partie de la lame, extrémité distale
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** après traitement : 21,7 g.
- ▶ **Datation** : Âge du Bronze
- Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021
- Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
- ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)
- 2- Strate dispersée, constituée de produits de corrosion du cuivre bleus (CP1), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates sous-jacentes
- 3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre vert foncé (CP2), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 4- Strate dispersée, constituée de produits de corrosion du cuivre vert (CP3), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 5- Strate dispersée, constituée de produits de corrosion du cuivre vert clair (CP4), molle, pulvérulente, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 6- Strate isolée, constituée d'amas de produits de corrosion du cuivre bleu-vert (CP5), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 7- Strate isolée, constituée de produits de corrosion du cuivre rouge (CP6), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes. Strate toujours située sous la strate n°6 (CP5)
- 8- Strate discontinue constituée de métal non corrodé (M1 - métal sain - alliage cuivreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée, selon les zones observées, sur la strate n°3 (CP2) ou sur la strate n°4 (CP3)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). La **déformation** est probablement survenue durant la période d'usage de l'objet (modification anthropique intentionnelle ou non). La **fragmentation** ayant entraîné la perte de l'autre partie de la lame semble également ancienne (période d'usage probablement)



→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** de l'objet (alliage cuivreux métallique) sont appréhendables (le métal au sens chimique du terme est présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables, le développement de la corrosion au-dessus de la limite de la surface d'origine est en effet limité. L'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.

## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine (S1, CP1) a été réalisée au scalpel, avec l'aide d'éthanol appliqué au coton. Les amas de produits de corrosion les plus durs ont été réduits au moyen d'un stylo à ultrasons.
<b>Remontage et comblement à la suite de fragmentations survenues durant la mise en évidence de la surface</b>	Plusieurs petites zones au bord de l'objet se sont désolidarisées durant la recherche de la limite de la surface d'origine. Les fragments repositionnables ont été remontés sur l'objet au moyen d'une colle cyanoacrylate (Loctite®). Les petites lacunes créées ont été comblées au moyen d'une pâte de modelage époxydique (Renpaste®SV36/Ren HV36). Les parties comblées avec cette résine rose pâle sont visibles sur des photos intermédiaires, prises avant application de la retouche colorée (Retouche réalisée à la peinture acrylique Liquitex®)
<b>Protection</b>	Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un vernis acrylique (Paraloid® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été déposé sur l'objet, en deux couches successives. Une légère couche de cire microcristalline a ensuite été appliquée, afin d'atténuer la brillance du vernis et pour protéger les retouches des petites zones comblées.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► /

### PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

▶/

## ANNEXES

## ▶ Vues avant traitement et après traitement :



## ▶ Photos prises en cours de traitement : localisation des petites zones comblées (en rose sur les photographies)



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-20
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1235-001	IDENTIFICATION	Clous de batellerie

## IDENTIFICATION

► **Description** : Lot de trois clous associés et une tige de clou isolée. Les sections des quatre tiges sont quadrangulaires. L'une des trois têtes présente des motifs en relief sur son revers. Des fibres végétales minéralisées sont présentes à la surface des différents individus.

► **Matériaux** : Alliage cuivreux

► **Technique(s) de fabrication** : Coulage, martelage

► **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : tête et extrémité de la tige de clou isolée

► **Dimensions** : Voir photographies

► **Poids** après traitement : 36,2 g. (lot de clous) et 5,9 g. (tige de clou isolée)

► **Datation** : Deuxième Âge du Fer ?

**Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021

**Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

► **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /

► **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)

Note : les déformations observées concernent les quatre individus. Les lacunes concernent la seule tige de clou isolée.

► **Altération physico-chimique** :

Note : les quatre individus présentent un même faciès de corrosion. Aussi les descriptions ci-dessous les concernent tous

Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme

Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

**Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :**

1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)

2- Strate discontinue, constituée de restes végétaux minéralisés (POM1), tendre, friable, adhérente et présentant une transition nette avec les strates sous-jacentes

3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre vert clair (CP1), tendre, friable, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes

4- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre vert (CP2), tendre, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes

5- Strate dispersée, constituée de produits de corrosion du cuivre vert clair (CP3), molle, pulvérulente, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes

6- Strate isolée, constituée de produits de corrosion du cuivre rouge (CP4), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes.

7- Strate continue constituée de métal non corrodé (M1 - métal sain - alliage cuivreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée, selon les zones observées, sur la strate n°3 (CP1) ou sur la strate n°4 (CP2)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /



→ **Origine des altérations :**

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement des objets dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). Les différentes déformations observées sur les quatre individus sont survenues durant leur période d'usage. La **fragmentation** ayant entraîné la perte des extrémités du quatrième individu peut avoir eu lieu durant la période d'usage ou durant l'enfouissement.

→ **Impact des altérations sur les objets :** Les informations sur le **matériau constitutif** (alliage cuivreux métallique) sont appréhendables (le métal au sens chimique du terme est présent au sein des quatre individus) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables, le développement de la corrosion au-dessus de la limite de la surface d'origine est en effet limité sur chaque pièce. L'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant à chaque fois au sein des produits de corrosion.

## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale :** Conservation-restauration pour étude

**Objectifs :** Améliorer la lisibilité de l'ensemble, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination de la strate de sédiment au-dessus des restes organiques minéralisés et de la limite de la surface d'origine a été réalisée au scalpel, avec l'aide d'éthanol appliqué au coton.
<b>Remontage à la suite d'une désolidarisation survenue durant la mise en évidence de la surface</b>	Les trois clous composant le lot se sont désolidarisés les uns des autres durant la recherche de la limite de la surface d'origine. Ils ont été remontés dans leur position d'origine (précisée grâce aux photographies prises avant traitement) et maintenus en place au moyen d'une colle cyanoacrylate (Loctite®), appliquée en plusieurs plots.
<b>Protection</b>	Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un vernis acrylique (Paraloid® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été déposé sur tous les individus, en trois couches successives.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

- ▶ Aucun contact n'a été trouvé entre les trois clous et la tige isolée.
- ▶ Les restes organiques minéralisés ont été conservés en place à la surface des clous. Leur présence indique que les clous étaient en contact direct de ces fibres végétales au moment de leur abandon. La corrosion s'est développée avant la dégradation des matériaux organiques, ce qui a permis la conservation de leur forme, comme « moulée » par les produits de corrosion du cuivre. Une éventuelle étude par un(e) spécialiste permettrait probablement d'identifier précisément ces fibres.

## PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- ▶ Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- ▶ Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

▶/

## ANNEXES

## ▶ Vues avant traitement et après traitement :



## ▶ Aperçu des restes de fibres végétales minéralisées présentes à la surface des clous :



L'ensemble de la couverture photographique et les autres documents produits lors du traitement sont fournis dans un dossier numérique joint à cette présente fiche. Un code a été appliqué pour nommer les photographies afin d'identifier les grandes phases de traitement : pour chaque image, le numéro d'objet est suivi de (101), (102), (103), etc. pour les clichés réalisés avant traitement ; (201), (202), (203), etc. pour les clichés réalisés en cours de traitement ; (301), (302), (303), etc. pour les clichés réalisés après traitement.)

# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-20
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1276-001	IDENTIFICATION	Pince à épiler

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Deux fragments de mordants de pince à épiler.
- ▶ **Matériaux** : Alliage cuivreux
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Martelage
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : corps de la pince
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** après traitement : 1,1 g. (les deux fragments pesés ensemble)
- ▶ **Datation** : Deuxième Âge du Fer - période romaine ?
- Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021
- Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
- ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
 Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
 Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)
- 2- Strate isolée, constituée d'amas de produits de corrosion du cuivre vert clair (CP1), tendre, friable, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre vert foncé à noir (CP2), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 4- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre verts (CP3), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 5- Strate dispersée, constituée de produits de corrosion du cuivre vert clair (CP4), molle, pulvérulente, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 7- Strate continue constituée de métal non corrodé (M1 - métal sain - alliage cuivreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée, selon les zones observées, sur la strate n°3 (CP2) ou sur la strate n°4 (CP3)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). La **fragmentation** ayant entraîné la perte du corps de l'objet peut avoir eu lieu durant la période d'usage ou durant l'enfouissement.

→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** (alliage cuivreux métallique) sont appréhendables (le métal au sens chimique du terme est présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables, le développement de la corrosion au-dessus de la limite de la surface d'origine est en effet limité. L'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.



N° INVENTAIRE	1276-001	IDENTIFICATION	Pince à épiler	Page 2 sur 3
---------------	----------	----------------	----------------	--------------

## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale :** Conservation-restauration pour étude

**Objectifs :** Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine (S1, CP1) a été réalisée au scalpel, avec l'aide d'éthanol appliqué au coton.
<b>Passivation de la corrosion</b>	Nous avons appliqué, dans un but préventif, de l'oxyde d'argent (au pinceau, mouillé à l'éthanol) sur les produits de corrosion vert très clair (CP4), possiblement néfastes.
<b>Protection</b>	Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un vernis acrylique (Paraloïd® B72, préparé à 3% dans l'acétate d'éthyle et le diacétone alcool - 80/20) a été déposé sur l'objet.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► Des séries de rayures parallèles sont présentes sur les surfaces externes des deux objets. Elles pourraient être des traces de fabrication.

### PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent = possibilité de reprise de corrosion)**

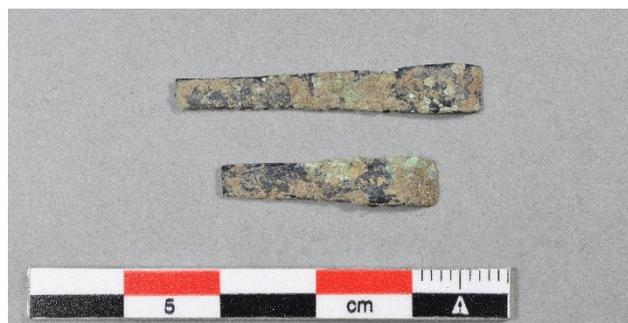


## BIBLIOGRAPHIE

▶ /

## ANNEXES

## ▶ Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-20
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1276-002	IDENTIFICATION	Fibule

## IDENTIFICATION

► **Description** : Fragment de fibule constitué d'une spire du ressort et de l'arc plat de forme triangulaire, décoré. Deux fragments du ressort, non repositionnables, accompagnent l'élément principal

► **Matériaux** : Alliage cuivreux

► **Technique(s) de fabrication** : Coulage, martelage, gravure

► **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : reste du ressort, ardillon, port-ardillon, pied

► **Dimensions** : Voir photographies

► **Poids** après traitement : 3,8 g. (fragment principal)

► **Datation** : Deuxième Âge du Fer - période romaine ?

**Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021

**Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

► **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /

► **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)

► **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
 Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
 Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

**Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :**

1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)

2- Strate isolée, constituée d'amas de produits de corrosion du cuivre vert clair (CP1), tendre, friable, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes

3- Strate discontinue, traversée de piqûres, constituée de produits de corrosion du cuivre vert foncé à noir (CP2), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes

4- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du cuivre verts (CP3), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes

5- Strate dispersée, constituée de produits de corrosion du cuivre vert clair (CP4), molle, pulvérulente, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes

6- Strate continue constituée de métal non corrodé (M1 - métal sain - alliage cuivreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée, selon les zones observées, sur la strate n°3 (CP2) ou sur la strate n°4 (CP3)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

→ **Origine des altérations** :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). La **fragmentation** ayant entraîné la perte du reste de l'objet a probablement eu lieu durant l'enfouissement. Les **rayures**, quant à elles, sont des traces d'utilisation de l'objet.



N° INVENTAIRE	1276-002	IDENTIFICATION	Fibule	Page 2 sur 3
---------------	----------	----------------	--------	--------------

→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** (alliage cuivreux métallique) sont appréhendables (le métal au sens chimique du terme est présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables, le développement de la corrosion au-dessus de la limite de la surface d'origine est en effet limité. L'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.

## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine (S1, CP1) a été réalisée au scalpel, avec l'aide d'éthanol appliqué au coton. Les amas isolés de produits de corrosion vert clair les plus durs ont été réduits au stylo à ultrasons.
<b>Passivation de la corrosion</b>	Nous avons appliqué, dans un but préventif, de l'oxyde d'argent (au pinceau, mouillé à l'éthanol) sur les produits de corrosion vert très clair (CP4), possiblement néfastes.
<b>Protection</b>	Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un vernis acrylique (Paraloïd® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été déposé sur l'objet, en deux couches successives.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► Aucun contact entre les différents fragments du ressort n'a été trouvé.

### PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

▶/

## ANNEXES

## ▶ Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-19
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1001-M-001	IDENTIFICATION	(Indéterminé)

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Petite barre de fer, présentant des traces de scorification ou de passage au feu
- ▶ **Matériaux** : Alliage ferreux
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Forgeage
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : /
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** après traitement : 6,4 g.
- ▶ **Datation** : Deuxième Âge du Fer
- Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021
- Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
- ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
 Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
 Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)
- 2- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer orange (CP1), tendre, friable, peu adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente
- 3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer marron (CP2), tendre, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente
- 4- Strate continue, constituée de produits de corrosion du fer marron foncé (CP3), dure, tenace, adhérente et présentant une transition diffuse avec les strates sous-jacentes
- 5- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer gris foncé (CP4), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente
- 6- Strate continue, constituée de produits de corrosion du fer noirs (CP5), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 7- Strate continue constituée de métal non corrodé (M1 - métal sain - alliage ferreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée, selon les zones observées, sur les strates n°5 (CP4) ou n°6 (CP5)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). Les fissures ont pour origine le développement de l'altération physico-chimique, amorcé durant l'enfouissement.



N° INVENTAIRE	1001-M-001	IDENTIFICATION	(Indéterminé)	Page 2 sur 3
---------------	------------	----------------	---------------	--------------

→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** (alliage ferreux métallique) sont appréhendables (le métal au sens chimique du terme est présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables. L'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.

## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine de l'objet (S1, CP1, CP2, CP3) a été réalisée par microsablage (projection de microbilles de verre sous pression).
<b>Inhibition de la corrosion et protection</b>	- Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un inhibiteur de corrosion (de l'acide tannique, préparé et appliqué selon le protocole de l'ICC) a été déposé à la surface de l'objet. - Après traitement mécanique (brossage de la surface et retrait au coton des résidus du traitement d'inhibition) et nouveau séchage chimique, un vernis acrylique (Paraloid® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été appliqué sur l'objet, en deux couches successives.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► La mise en évidence de la surface a révélé la présence d'une couche de produits de corrosion (CP4), située au-dessus de la surface initiale de l'objet (c'est-à-dire celle correspondant à son état au moment de sa fabrication), correspondant vraisemblablement à un état de scorification du métal. Cette scorification est survenue avant l'abandon de l'objet.

## PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

- ICC-CCI, Notes de l'ICC n° 9/5 : Le traitement du fer à l'acide tannique, Ottawa : ICC-CCI, 2007, 4 p.

## ANNEXES

- Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-19
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1015-002	IDENTIFICATION	Fibule

## IDENTIFICATION

► **Description** : Fibule lacunaire, dont il subsiste deux spires du ressort, une partie de l'arc et le retour de pied. L'extrémité du pied est maintenue sur l'arc par une griffe. Une fine tôle de fer enroulée sur elle-même est insérée à l'intérieur du ressort.

► **Matériaux** : Alliage ferreux

► **Technique(s) de fabrication** : Forgeage

► **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : parties du ressort, ardillon, porte-ardillon, partie de l'arc

► **Dimensions** : Voir photographies

► **Poids** après traitement : 3,3 g.

► **Datation** : Deuxième Âge du Fer

**Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021

**Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

► **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /

► **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)

► **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

**Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :**

1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)

2- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer marron foncé (CP1), tendre, friable, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente

3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer noirs (CP2), tendre, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente

4- Fine strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer rouge (CP3), molle, pulvérulente, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente

5- Fine strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer marron (CP4), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente

6- Fine strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer noirs (CP5), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente

7- Strate discontinue constituée de métal non corrodé (M1 - métal sain - alliage ferreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée sur la strate n°6 (CP5)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

→ **Origine des altérations** :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). La **déformation** du pied est survenue soit durant l'enfouissement soit au moment de la découverte de l'objet. La ou les **fragmentations** ayant entraîné la perte des éléments manquants sont probablement survenues durant l'enfouissement.



→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** (alliage ferreux métallique) sont appréhendables (le métal au sens chimique du terme est présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables. L'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.

## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine de l'objet (S1, CP1, CP2, CP3, CP4) a été réalisée par microsablage (projection de microbilles de verre sous pression).
<b>Inhibition de la corrosion et protection</b>	- Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un inhibiteur de corrosion (de l'acide tannique, préparé et appliqué selon le protocole de l'ICC) a été déposé à la surface de l'objet. - Après traitement mécanique (brossage de la surface et retrait au coton des résidus du traitement d'inhibition) et nouveau séchage chimique, un vernis acrylique (Paraloid® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été appliqué sur l'objet, en deux couches successives.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► Les produits de corrosion situés au-dessus de la limite de la surface d'origine n'ont pas été totalement ôtés sur la zone du ressort et de la tôle de fer enroulée, afin d'assurer la stabilité mécanique de celle-ci.

## PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

- ICC-CCI, Notes de l'ICC n° 9/5 : Le traitement du fer à l'acide tannique, Ottawa : ICC-CCI, 2007, 4 p.

## ANNEXES

- Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-19
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1105-011	IDENTIFICATION	Fibule

## IDENTIFICATION

► **Description** : Fibule lacunaire dont il subsiste deux fragments non jointifs : le ressort, à deux fois sept spires et corde externe, et le pied, dont l'extrémité est maintenue à l'arc par une griffe. Un fragment, associé à l'objet mais provenant probablement d'un autre individu, accompagne cet ensemble.

► **Matériaux** : Alliage ferreux

► **Technique(s) de fabrication** : Forgeage

► **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : ardillon, partie de l'arc

► **Dimensions** : Voir photographies

► **Poids** après traitement : 7,3 g. (les trois fragments pesés ensemble)

► **Datation** : Deuxième Âge de Fer

**Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021

**Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

► **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /

► **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)

► **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
 Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
 Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

**Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :**

1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)

2- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer marron foncé (CP1), tendre, friable, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente

3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer noirs (CP2), tendre, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente

4- Fine strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer rouge (CP3), molle, pulvérulente, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente

5- Fine strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer marron (CP4), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente

6- Fine strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer noirs (CP5), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente

7- Strate discontinue constituée de métal non corrodé (M1 - métal sain - alliage ferreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée sur la strate n°6 (CP5)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). La ou les **fragmentations** ayant entraîné la perte des éléments manquants sont probablement survenues durant l'enfouissement. Une fragmentation plus récente a probablement été provoquée par les manipulations de l'objet après sa découverte (Elle ne semble pas être le signe d'une corrosion néfaste en cours).



N° INVENTAIRE	1105-011	IDENTIFICATION	Fibule	Page 2 sur 3
---------------	----------	----------------	--------	--------------

→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** (alliage ferreux métallique) sont appréhendables (le métal au sens chimique du terme est présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables. L'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.

## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Remontage</b>	Le fragment récemment désolidarisé a été remonté sur le pied de la fibule au moyen d'une colle cyanoacrylate (Loctite®).
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine de l'objet (S1, CP1, CP2, CP3, CP4) a été réalisée par microsablage (projection de microbilles de verre sous pression).
<b>Remontage en cours de mise en évidence de la surface</b>	Des fragments de la corde du ressort, désolidarisés en cours de microsablage, ont été remontés au moyen de la même colle cyanoacrylate.
<b>Inhibition de la corrosion et protection</b>	- Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un inhibiteur de corrosion (de l'acide tannique, préparé et appliqué selon le protocole de l'ICC) a été déposé à la surface de l'objet. - Après traitement mécanique (brossage de la surface et retrait au coton des résidus du traitement d'inhibition) et nouveau séchage chimique, un vernis acrylique (Paraloid® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été appliqué sur l'objet, en deux couches successives.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

- ▶ Aucun contact n'a été trouvé entre le fragment de pied et la tête de la fibule.
- ▶ La mise en évidence de la surface a révélé la présence d'une tige pleine à l'intérieur du ressort.

## PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- ▶ Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- ▶ Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

- ICC-CCI, Notes de l'ICC n° 9/5 : Le traitement du fer à l'acide tannique, Ottawa : ICC-CCI, 2007, 4 p.

## ANNEXES

- Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-19
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1105-015	IDENTIFICATION	Fibule

## IDENTIFICATION

► **Description** : Deux fragments : une fibule représentée par son arc et l'extrémité de son pied maintenue à celui-ci par une griffe, et deux fragments de tiges, en contact, l'un perpendiculairement à l'autre.

► **Matériaux** : Alliage ferreux

► **Technique(s) de fabrication** : Forgeage

► **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes de la fibule : ressort, ardillon, porte-ardillon, pied

► **Dimensions** : Voir photographies

► **Poids** après traitement : 2,4 g. (arc) ; 0,4 g. (tiges)

► **Datation** : Deuxième Âge du Fer

**Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021

**Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

► **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /

► **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)

► **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

**Description succincte des strates observées sur la fibule (sous loupe binoculaire) :**

1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)

2- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer marron clair (CP1), tendre, friable, peu adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente

3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer marron (CP2), tendre, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente

4- Strate continue, constituée de produits de corrosion du fer marron foncé (CP3), dure, tenace, adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente

5- Strate continue, constituée de produits de corrosion du fer noirs (CP4), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes

6- Strate isolée, constituée de produits de corrosion du fer orange (CP5), molle, pulvérulente, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes

7- Strate continue constituée de métal non corrodé (M1 - métal sain - alliage ferreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée sur la strate n°5 (CP4)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

→ **Origine des altérations** :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). La ou les **fragmentations** ayant entraîné la perte des éléments manquants sont probablement survenues durant l'enfouissement.

→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** (alliage ferreux métallique) sont appréhendables (le métal au sens chimique du terme est présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables. L'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.



## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale :** Conservation-restauration pour étude

**Objectifs :** Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine de l'objet (S1, CP1, CP2, CP3) a été réalisée par microsablage (projection de microbilles de verre sous pression).
<b>Remontage en cours de mise en évidence de la surface</b>	Des fragments désolidarisés en cours de microsablage ont été remontés au moyen d'une colle cyanoacrylate (Loctite®).
<b>Inhibition de la corrosion et protection</b>	- Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un inhibiteur de corrosion (de l'acide tannique, préparé et appliqué selon le protocole de l'ICC) a été déposé à la surface de l'objet. - Après traitement mécanique (brossage de la surface et retrait au coton des résidus du traitement d'inhibition) et nouveau séchage chimique, un vernis acrylique (Paraloïd® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été appliqué sur l'objet, en deux couches successives.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

- ▶ Aucun contact n'a été trouvé entre l'arc et les tiges.
- ▶ La griffe de liaison entre le pied et l'arc est orientée « à l'envers » (!?)

## PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- ▶ Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- ▶ Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

- ICC-CRI, Notes de l'ICC n° 9/5 : Le traitement du fer à l'acide tannique, Ottawa : ICC-CRI, 2007, 4 p.

## ANNEXES

- Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION



Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-19
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1105-016	IDENTIFICATION	Fibule

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Arc et ressort de fibule (une seule spire conservée).
- ▶ **Matériaux** : Alliage ferreux
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Forgeage
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : partie du ressort, ardillon, porte-ardillon, pied
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** après traitement : 2,5 g.
- ▶ **Datation** : Deuxième Âge du Fer
- Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021
- Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
- ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)
- 2- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer orange (CP1), tendre, friable, peu adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente
- 3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer marron (CP2), tendre, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente
- 4- Strate continue, constituée de produits de corrosion du fer marron foncé (CP3), dure, tenace, adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente
- 5- Strate continue, constituée de produits de corrosion du fer noirs (CP4), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 6- Strate isolée, constituée de produits de corrosion du fer orange (CP5), molle, pulvérulente, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 7- Strate continue constituée de métal non corrodé (M1 - métal sain - alliage ferreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée sur la strate n°5 (CP4)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). Les **fragmentations** ayant entraîné la perte des éléments manquants sont probablement survenues durant l'enfouissement.

→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** (alliage ferreux métallique) sont appréhendables (le métal au sens chimique du terme est présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables. L'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.



## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine de l'objet (S1, CP1, CP2, CP3) a été réalisée par microsablage (projection de microbilles de verre sous pression).
<b>Inhibition de la corrosion et protection</b>	- Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un inhibiteur de corrosion (de l'acide tannique, préparé et appliqué selon le protocole de l'ICC) a été déposé à la surface de l'objet. - Après traitement mécanique (brossage de la surface et retrait au coton des résidus du traitement d'inhibition) et nouveau séchage chimique, un vernis acrylique (Paraloid® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été appliqué sur l'objet, en deux couches successives.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► La section de la tige formant l'arc n'est pas régulière sur toute la longueur conservée, elle s'amincit vers l'extrémité en direction du pied.

### PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

- ICC-CCI, Notes de l'ICC n° 9/5 : Le traitement du fer à l'acide tannique, Ottawa : ICC-CCI, 2007, 4 p.

## ANNEXES

- Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-19
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1111-M-002	IDENTIFICATION	Fibule

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Pied de fibule à extrémité bouletée
- ▶ **Matériaux** : Alliage ferreux
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Forgeage
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : arc, ressort, ardillon, porte-ardillon
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** après traitement : 1,8 g.
- ▶ **Datation** : Deuxième Âge de Fer  
**Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021  
**Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
- ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)  
*Note* : fragments de l'extrémité bouletée tous jointifs
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)
- 2- Strate continue, constituée de produits de corrosion du fer marron foncé (CP1), dure, tenace, adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente
- 3- Strate continue, constituée de produits de corrosion du fer noirs (CP2), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 4- Strate isolée, constituée de produits de corrosion du fer orange vif (CP3), molle, pulvérulente, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 5- Strate isolée constituée de métal corrodé (CM1)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée sur la strate n°3 (CP2)

**Corrosion active** :  Non  **Oui, indices : Fragmentation et produits de corrosion néfastes (CP5 - probable chlorure de fer)**

### → **Origine des altérations** :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). Sa manifestation récente, à l'origine de la fragmentation de l'extrémité bouletée, est liée aux conditions de conservation de l'objet depuis sa découverte. Les **fragmentations** ayant entraîné la perte des éléments manquants sont probablement survenues durant l'enfouissement.

→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** (alliage ferreux métallique) sont peu appréhendables (le métal au sens chimique du terme est peu présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables. L'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.



## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale :** Conservation-restauration pour étude

**Objectifs :** Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Remontage</b>	Les fragments de l'extrémité bouletée ont été remontés au moyen d'une colle cyanoacrylate (Loctite®).
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine de l'objet (S1, CP1) a été réalisée par microsablage (projection de microbilles de verre sous pression).
<b>Inhibition de la corrosion et protection</b>	- Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un inhibiteur de corrosion (de l'acide tannique, préparé et appliqué selon le protocole de l'ICC) a été déposé à la surface de l'objet. - Après traitement mécanique (brossage de la surface et retrait au coton des résidus du traitement d'inhibition) et nouveau séchage chimique, un vernis acrylique (Paraloïd® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été appliqué sur l'objet, en deux couches successives.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► /

### PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Objet en corrosion active = opérer une surveillance régulière de son état physico-chimique**



## BIBLIOGRAPHIE

- ICC-CCI, Notes de l'ICC n° 9/5 : Le traitement du fer à l'acide tannique, Ottawa : ICC-CCI, 2007, 4 p.

## ANNEXES

- Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-19
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1141-001	IDENTIFICATION	Fibule

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Ressort de fibule, à trois spires conservées
- ▶ **Matériaux** : Alliage ferreux
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Forgeage
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : arc, partie du ressort, ardillon, porte-ardillon, pied
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** après traitement : 2,9 g.
- ▶ **Datation** : Deuxième Âge du Fer
- Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021
- Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
  - ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- Note : un fragment désolidarisé jointif
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
 Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
 Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)
- 2- Fine strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer orange (CP1), tendre, friable, peu adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente
- 3- Fine strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer marron (CP2), tendre, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente
- 4- Strate continue, constituée de produits de corrosion du fer marron foncé (CP3), dure, tenace, adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente
- 5- Strate continue, constituée de produits de corrosion du fer noirs (CP4), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 6- Strate isolée, constituée de produits de corrosion du fer orange vif (CP5), molle, pulvérulente, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 7- Strate isolée constituée de métal corrodé (CM1)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée sur la strate n°5 (CP4)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : Fragmentation et produits de corrosion néfastes (CP5 - probable chlorure de fer)

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). Sa manifestation récente, à l'origine de la fragmentation, est liée aux conditions de conservation de l'objet depuis sa découverte. Les **fragmentations** ayant entraîné la perte des éléments manquants sont probablement survenues durant l'enfouissement.



→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** (alliage ferreux métallique) sont peu appréhendables (le métal au sens chimique du terme est peu présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables. L'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.

## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Remontage</b>	Le fragment récemment désolidarisé a été remonté au moyen d'une colle cyanoacrylate (Loctite®).
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine de l'objet (S1, CP1, CP2, CP3) a été réalisée par microsablage (projection de microbilles de verre sous pression).
<b>Inhibition de la corrosion et protection</b>	- Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un inhibiteur de corrosion (de l'acide tannique, préparé et appliqué selon le protocole de l'ICC) a été déposé à la surface de l'objet. - Après traitement mécanique (brossage de la surface et retrait au coton des résidus du traitement d'inhibition) et nouveau séchage chimique, un vernis acrylique (Paraloid® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été appliqué sur l'objet, en deux couches successives.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► /

### PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Objet en corrosion active = opérer une surveillance régulière de son état physico-chimique**



## BIBLIOGRAPHIE

- ICC-CCI, Notes de l'ICC n° 9/5 : Le traitement du fer à l'acide tannique, Ottawa : ICC-CCI, 2007, 4 p.

## ANNEXES

- Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-19
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1189-M-001	IDENTIFICATION	Fibule

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Ressort de fibule
- ▶ **Matériaux** : Alliage ferreux
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Forgeage
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : spires, arc, ardillon, porte-ardillon, pied
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** avant traitement : 9,2 g. ; après traitement : 4,5 g.
- ▶ **Datation** : Deuxième Âge du Fer
- Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021
- Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
- ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
 Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
 Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)
- 2- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer orange (CP1), tendre, friable, peu adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente
- 3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer marron (CP2), tendre, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente
- 4- Strate discontinue, traversée de fissures, constituée de produits de corrosion du fer marron foncé (CP3), dure, tenace, adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente
- 5- Strate discontinue, traversée de fissures, constituée de produits de corrosion du fer noirs (CP4), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 6- Strate isolée constituée de métal corrodé (CM1)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée sur la strate n°5 (CP4)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). Les **fragmentations** ayant entraîné la perte des éléments manquants sont probablement survenues durant l'enfouissement. Les **déformations** de la surface sont la conséquence du développement de l'altérations physico-chimiques.

→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** (alliage ferreux métallique) sont peu appréhendables (le métal au sens chimique du terme est peu présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables. L'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.



## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine de l'objet (S1, CP1, CP2, CP3) a été réalisée par microsablage (projection de microbilles de verre sous pression).
<b>Remontage en cours de mise en évidence de la surface</b>	Quelques fragments désolidarisés au cours de la mise en évidence de la surface ont été remontés au moyen d'une colle cyanoacrylate (Loctite®) avant poursuite du traitement.
<b>Inhibition de la corrosion et protection</b>	- Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un inhibiteur de corrosion (de l'acide tannique, préparé et appliqué selon le protocole de l'ICC) a été déposé à la surface de l'objet. - Après traitement mécanique (brossage de la surface et retrait au coton des résidus du traitement d'inhibition) et nouveau séchage chimique, un vernis acrylique (Paraloïd® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été appliqué sur l'objet, en deux couches successives.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► La mise en évidence de la surface a dû être stoppée avant aboutissement face à la fragilité mécanique de l'objet (les déformations et soulèvement de la surface ayant entraîné la formation de fissures et d'espaces vides sous la limite de la surface d'origine, favorisant la désolidarisation de petits fragments).

## PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet fragile à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent, même en petite quantité = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

- ICC-CCI, Notes de l'ICC n° 9/5 : Le traitement du fer à l'acide tannique, Ottawa : ICC-CCI, 2007, 4 p.

## ANNEXES

- Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-19
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1190-C-013	IDENTIFICATION	Fibule

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Ressort de fibule à cinq spires conservées
- ▶ **Matériaux** : Alliage ferreux
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Forgeage
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : spires, arc, partie de l'ardillon, porte-ardillon, pied
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** après traitement : 1,4 g.
- ▶ **Datation** : Deuxième Âge du Fer
- Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021
- Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
- ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)
- 2- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer marron clair (CP1), tendre, friable, peu adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente
- 3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer marron foncé (CP2), tendre, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente
- 4- Strate discontinue, traversée de fissures, constituée de produits de corrosion du fer noirs (CP3), dure, tenace, adhérente et présentant une transition diffuse avec les strates environnantes
- 5- Strate isolée constituée de métal non corrodé (M1 - métal sain - alliage ferreux)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée sur la strate n°4 (CP3)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). Les **fragmentations** ayant entraîné la perte des éléments manquants sont probablement survenues durant l'enfouissement.

→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** (alliage ferreux métallique) sont appréhendables (le métal au sens chimique du terme est présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables. L'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.



## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine de l'objet (S1, CP1, CP2) a été réalisée par microsablage (projection de microbilles de verre sous pression).
<b>Inhibition de la corrosion et protection</b>	- Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un inhibiteur de corrosion (de l'acide tannique, préparé et appliqué selon le protocole de l'ICC) a été déposé à la surface de l'objet. - Après traitement mécanique (brossage de la surface et retrait au coton des résidus du traitement d'inhibition) et nouveau séchage chimique, un vernis acrylique (Paraloid® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été appliqué sur l'objet, en deux couches successives.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► /

### PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

- ICC-CCI, Notes de l'ICC n° 9/5 : Le traitement du fer à l'acide tannique, Ottawa : ICC-CCI, 2007, 4 p.

## ANNEXES

- Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-19
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1214-001	IDENTIFICATION	Fibule

## IDENTIFICATION

► **Description** : Fibule en trois fragments non repositionnables ensemble : ressort et arc.

► **Matériaux** : Alliage ferreux

► **Technique(s) de fabrication** : Forgeage

► **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : spires, partie de l'arc, ardillon, porte-ardillon, pied

► **Dimensions** : Voir photographies

► **Poids** après traitement : 8,5 g.

► **Datation** : Deuxième Âge du Fer

**Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021

**Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

► **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /

► **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)

Note : Fragmentation dans le plan parallèle à la surface = écailles et fragmentation dans le plan perpendiculaire à la surface

► **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
 Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
 Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

**Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :**

1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)

2- Fine strate dispersée, constituée de produits de corrosion du fer orange (CP1), tendre, friable, peu adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente

3- Fine strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer marron clair (CP2), tendre, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente

4- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer marron (CP3), dure, tenace, adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente

5- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer noirs (CP4), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la plupart des strates environnantes

6- Fine strate isolée, constituée de produits de corrosion du fer orange (CP5), tendre, friable, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes

7- Strate isolée constituée de métal corrodé (CM1)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée sur la strate n°5 (CP4)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). Les **fragmentations** ayant entraîné la perte des éléments manquants sont probablement survenues durant l'enfouissement. Plusieurs **fragmentations, dans le plan parallèle à la surface de l'objet** (formation d'écailles) ont pour origine le développement de l'altération physico-chimique, amorcé durant l'enfouissement.



→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** (alliage ferreux métallique) sont peu appréhendables (le métal au sens chimique du terme est peu présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables. L'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.

## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Remontage</b>	Les écailles ont été remontées sur l'objet au moyen d'une colle cyanoacrylate (Loctite®).
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine de l'objet (S1, CP1, CP2, CP3) a été réalisée par microsablage (projection de microbilles de verre sous pression).
<b>Remontage en cours de recherche de la limite de la surface d'origine</b>	Plusieurs fragmentations ont eu lieu durant la mise en évidence de la surface d'origine. Les fragments ont été à chaque fois remontés sur l'objet, au moyen de la même colle cyanoacrylate, avant poursuite du traitement.
<b>Inhibition de la corrosion et protection</b>	- Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un inhibiteur de corrosion (de l'acide tannique, préparé et appliqué selon le protocole de l'ICC) a été déposé à la surface de l'objet. - Après traitement mécanique (brossage de la surface et retrait au coton des résidus du traitement d'inhibition) et nouveau séchage chimique, un vernis acrylique (Paraloïd® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été appliqué sur l'objet, en deux couches successives.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

▶ Aucun contact assuré n'a pu être trouvé entre les différents fragments du ressort.

### PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- ▶ Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- ▶ Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent, même en petite quantité = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

- ICC-CCI, Notes de l'ICC n° 9/5 : Le traitement du fer à l'acide tannique, Ottawa : ICC-CCI, 2007, 4 p.

## ANNEXES

- Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-19
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1223-001	IDENTIFICATION	Fibule

## IDENTIFICATION

► **Description** : Fibule en deux fragments non repositionnables ensemble : ressort-arc-extrémité du pied (maintenue sur l'arc par une griffe) d'un côté et porte-ardillon de l'autre.

► **Matériaux** : Alliage ferreux

► **Technique(s) de fabrication** : Forgeage

► **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : spires, partie de l'arc, partie de l'ardillon, partie du pied

► **Dimensions** : Voir photographies

► **Poids** avant traitement : 7,6 g. ; après traitement : 3,3 g. (fragments pesés ensemble)

► **Datation** : Deuxième Âge du Fer

**Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021

**Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

► **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /

► **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)

Note : Fragmentation dans le plan parallèle à la surface = écailles et fragmentation dans le plan perpendiculaire à la surface

► **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
 Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
 Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

**Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :**

1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)

2- Fine strate dispersée, constituée de produits de corrosion du fer orange (CP1), tendre, friable, peu adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente

3- Fine strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer marron clair (CP2), tendre, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la strate sous-jacente

4- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer marron (CP3), dure, tenace, adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente

5- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer noirs (CP4), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la plupart des strates environnantes

6- Fine strate isolée, constituée de produits de corrosion du fer orange (CP5), tendre, friable, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes

7- Strate isolée constituée de métal corrodé (CM1)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée sur la strate n°5 (CP4)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). Les **fragmentations** ayant entraîné la perte des éléments manquants sont probablement survenues durant l'enfouissement. Plusieurs **fragmentations, dans le plan parallèle à la surface de l'objet** (formation d'écailles) ont pour origine le développement de l'altération physico-chimique, amorcé durant l'enfouissement.



→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** (alliage ferreux métallique) sont peu appréhendables (le métal au sens chimique du terme est peu présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables. L'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.

## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Remontage</b>	Les écailles ont été remontées sur l'objet au moyen d'une colle cyanoacrylate (Loctite®).
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine de l'objet (S1, CP1, CP2, CP3) a été réalisée par microsablage (projection de microbilles de verre sous pression).
<b>Remontage en cours de recherche de la limite de la surface d'origine</b>	Plusieurs fragmentations ont eu lieu durant la mise en évidence de la surface d'origine. Les fragments ont été à chaque fois remontés sur l'objet, au moyen de la même colle cyanoacrylate, avant poursuite du traitement.
<b>Inhibition de la corrosion et protection</b>	- Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un inhibiteur de corrosion (de l'acide tannique, préparé et appliqué selon le protocole de l'ICC) a été déposé à la surface de l'objet. - Après traitement mécanique (brossage de la surface et retrait au coton des résidus du traitement d'inhibition) et nouveau séchage chimique, un vernis acrylique (Paraloid® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été appliqué sur l'objet, en deux couches successives.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

▶ Aucun contact assuré n'a pu être trouvé entre les deux fragments restant.

## PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- ▶ Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- ▶ Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent, même en petite quantité = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

- ICC-CRI, Notes de l'ICC n° 9/5 : Le traitement du fer à l'acide tannique, Ottawa : ICC-CRI, 2007, 4 p.

## ANNEXES

- Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-19
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1226-001	IDENTIFICATION	Fibule

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Fibule à deux spires conservées sur le ressort, et pied de forme trapézoïdale, dont l'extrémité est maintenue sur l'arc par une griffe
- ▶ **Matériaux** : Alliage ferreux
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Forgeage
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : spires, ardillon, partie du pied
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** avant traitement : 8,8 g. ; après traitement : 5,1 g.
- ▶ **Datation** : Deuxième Âge du Fer
- Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021
- Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
  - ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- Note : Fragmentation dans le plan parallèle à la surface = écailles
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
 Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
 Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)
- 2- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer marron clair (CP1), tendre, tenace, adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente
- 3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer marron (CP2), dure, tenace, adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente
- 4- Strate continue, constituée de produits de corrosion du fer noirs (CP3), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la plupart des strates environnantes
- 5- Fine strate isolée, constituée de produits de corrosion du fer orange (CP4), tendre, friable, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 6- Strate isolée constituée de métal corrodé (CM1)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée sur la strate n°4 (CP3)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). Les **fragmentations** ayant entraîné la perte des éléments manquants sont probablement survenues durant l'enfouissement. La formation d'écaille a pour origine le développement de l'altération physico-chimique, amorcé durant l'enfouissement.



→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif** (alliage ferreux métallique) sont peu appréhendables (le métal au sens chimique du terme est peu présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables. L'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.

## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Remontage</b>	Les écailles ont été remontées sur l'objet au moyen d'une colle cyanoacrylate (Loctite®).
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine de l'objet (S1, CP1, CP2) a été réalisée par microsablage (projection de microbilles de verre sous pression).
<b>Remontage en cours de recherche de la limite de la surface d'origine</b>	Des fragmentations ont eu lieu durant la mise en évidence de la surface d'origine. Les fragments ont été à chaque fois remontés sur l'objet, au moyen de la même colle cyanoacrylate, avant poursuite du traitement.
<b>Inhibition de la corrosion et protection</b>	- Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un inhibiteur de corrosion (de l'acide tannique, préparé et appliqué selon le protocole de l'ICC) a été déposé à la surface de l'objet. - Après traitement mécanique (brossage de la surface et retrait au coton des résidus du traitement d'inhibition) et nouveau séchage chimique, un vernis acrylique (Paraloid® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été appliqué sur l'objet, en deux couches successives.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► /

### PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent, même en petite quantité = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

- ICC-CCI, Notes de l'ICC n° 9/5 : Le traitement du fer à l'acide tannique, Ottawa : ICC-CCI, 2007, 4 p.

## ANNEXES

- Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-19
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1235-M-001	IDENTIFICATION	Fibule

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Demi-ressort de fibule avec tige pleine de maintien insérée à l'intérieur. La tige présente à sa surface des résidus d'alliage cuivreux.
- ▶ **Matériaux** : Alliage ferreux - Alliage cuivreux (traces)
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Forgeage (fer) - Cuivrage ou brasure (cuivre)
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : partie du ressort, partie de l'arc, ardillon, porte-ardillon, pied
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** avant traitement : 14,1 g. ; après traitement : 9 g.
- ▶ **Datation** : Deuxième Âge du Fer
- Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021
- Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
  - ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- Note : Fragmentation dans le plan parallèle à la surface = écailles. Déformation de la surface
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
 Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
 Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées sur la fibule (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)
- 2- Fine strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer orange (CP1), tendre, friable, peu adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente
- 3- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer marron clair (CP2), tendre, tenace, adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente
- 4- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer marron (CP3), dure, tenace, adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente
- 5- Strate continue, constituée de produits de corrosion du fer noirs (CP4), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la plupart des strates environnantes
- 6- Fine strate isolée, constituée de produits de corrosion du fer orange (CP5), tendre, friable, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 7- Strate isolée constituée de métal corrodé (CM1)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée sur la strate n°5 (CP4)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). Les **fragmentations** ayant entraîné la perte des éléments manquants sont probablement survenues durant l'enfouissement. La formation d'écailles a pour origine le développement de l'altération physico-chimique, amorcé durant l'enfouissement.



N° INVENTAIRE	1235-M-001	IDENTIFICATION	Fibule	Page 2 sur 3
---------------	------------	----------------	--------	--------------

→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif principal** (alliage ferreux métallique) sont peu appréhendables (le métal au sens chimique du terme est peu présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables. L'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.

## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Remontage</b>	Les écailles ont été remontées sur l'objet au moyen d'une colle cyanoacrylate (Loctite®).
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine de l'objet (S1, CP1, CP2, CP3) a été réalisée par microsablage (projection de microbilles de verre sous pression).
<b>Inhibition de la corrosion et protection</b>	- Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un inhibiteur de corrosion (de l'acide tannique, préparé et appliqué selon le protocole de l'ICC) a été déposé à la surface de l'objet. - Après traitement mécanique (brossage de la surface et retrait au coton des résidus du traitement d'inhibition) et nouveau séchage chimique, un vernis acrylique (Paraloid® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été appliqué sur l'objet, en deux couches successives.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

- ▶ La tige pleine à l'intérieur du ressort semble complète. Elle ne porte pas de traces de fragmentation ancienne (période d'usage) ou plus récente (période d'enfouissement) à ses extrémités. Les traces d'alliage cuivreux découvertes à sa surface sont soit les restes d'un cuivrage de la surface en fer, soit les traces d'un apport de métal afin de réaliser une brasure ??
- ▶ La terminaison amincie de la partie d'arc conservée ne semble pas être le résultat d'une cassure, ancienne ou plus récente. Cet amincissement est peut-être le résultat de l'action du feu ? (Modification anthropique intentionnelle ou non survenue avant abandon de l'objet ?).

## PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- ▶ Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- ▶ Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent, même en petite quantité = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

- ICC-CRI, Notes de l'ICC n° 9/5 : Le traitement du fer à l'acide tannique, Ottawa : ICC-CRI, 2007, 4 p.

## ANNEXES

- Vues avant traitement et après traitement :



# FICHE DE TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION



Intervenant : Raphaëlle Chevallier

Date : Juillet - Novembre 2023

Photographies : RC

Fiche établie par : RC (2023)

DEMANDEUR	Laboratoire Chrono-environnement - CNRS UMR 6249	N° DEVIS RCCR	2022-19
SITE	Verdun-sur-le Doubs (71)	ANNEE DE DECOUVERTE	2021
N° INVENTAIRE	1249-001-002	IDENTIFICATION	Fibule

## IDENTIFICATION

- ▶ **Description** : Fibule conservée en quatre fragments non repositionnables ensemble : le ressort et le départ de l'arc, une partie de l'arc et une partie du pied en position l'un contre l'autre, le porte ardillon, l'ardillon
- ▶ **Matériaux** : Alliage ferreux
- ▶ **Technique(s) de fabrication** : Forgeage
- ▶ **Intégrité physique** :  Archéologiquement complet  
 Incomplet, parties manquantes : partie du ressort, partie de l'arc, partie de l'ardillon, partie du pied
- ▶ **Dimensions** : Voir photographies
- ▶ **Poids** avant traitement : 10,2 g. ; après traitement : 6,1 g. (tous les fragments pesés ensemble)
- ▶ **Datation** : Deuxième Âge du Fer
- Provenance/contexte** : Fouille archéologique programmée / Verdun-sur-le-Doubs (71) - 2021
- Lieu de conservation** : /

Photographie(s) après traitement :



## CONSTAT D'ETAT ET DIAGNOSTIC DES ALTERATIONS

- ▶ **Ancienne restauration** :  Non  Oui : /
  - ▶ **Altérations mécaniques** :  Déformation(s)  Rayure(s)  Fissure(s)  Fragmentation(s)  Lacune(s)
- Note : Fragmentation dans le plan parallèle à la surface = écailles. Fragmentation dans le plan perpendiculaire à la surface
- ▶ **Altération physico-chimique** : Faciès de corrosion :  uniforme  multiforme  
 Extension de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle  
 Pénétration de la corrosion :  totale  importante  moyenne  limitée  Nulle

### Description succincte des strates observées (sous loupe binoculaire) :

- 1- Strate discontinue constituée d'amas de sédiment (S1)
- 2- Fine strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer orange (CP1), tendre, friable, peu adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente
- 3- Fine strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer marron clair (CP2), tendre, tenace, adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente
- 4- Strate discontinue, constituée de produits de corrosion du fer marron (CP3), dure, tenace, adhérente et présentant une transition diffuse avec la strate sous-jacente
- 5- Strate continue, constituée de produits de corrosion du fer noirs (CP4), dure, tenace, adhérente et présentant une transition nette avec la plupart des strates environnantes
- 6- Fine strate isolée, constituée de produits de corrosion du fer orange (CP5), tendre, friable, peu adhérente et présentant une transition nette avec les strates environnantes
- 7- Strate isolée constituée de métal corrodé (CM1)

**Localisation de la limite de la surface d'origine** : limite localisée sur la strate n°5 (CP4)

**Corrosion active** :  Non  Oui, indices : /

### → Origine des altérations :

Le développement de l'**altération physico-chimique** est lié à la période d'enfouissement de l'objet dans le sol (la stratigraphie observée est typique d'une corrosion archéologique). Les **fragmentations** ayant entraîné la perte des éléments manquants sont probablement survenues durant l'enfouissement. La formation d'écailles a pour origine le développement de l'altération physico-chimique, amorcé durant l'enfouissement.



→ **Impact des altérations sur l'objet** : Les informations sur le **matériau constitutif principal** (alliage ferreux métallique) sont peu appréhendables (le métal au sens chimique du terme est peu présent au sein de l'objet) ; les **informations morphologiques fines** sont potentiellement appréhendables. L'**aspect de surface** est définitivement perdu (perte irréversible de l'éclat métallique), la limite de la surface d'origine se trouvant au sein des produits de corrosion.

## TRAITEMENT DE CONSERVATION - RESTAURATION

**Demande initiale** : Conservation-restauration pour étude

**Objectifs** : Améliorer la lisibilité de l'objet, assurer sa conservation à long terme.

INTERVENTION	PROCEDES OU TECHNIQUES, PRODUITS UTILISES
<b>Remontage</b>	Les écailles ont été remontées sur l'objet au moyen d'une colle cyanoacrylate (Loctite®).
<b>Recherche de la limite de la surface d'origine</b>	L'élimination des strates situées au-dessus de la limite de la surface d'origine de l'objet (S1, CP1, CP2, CP3) a été réalisée par microsablage (projection de microbilles de verre sous pression).
<b>Remontage en cours de mise en évidence de la surface</b>	Des fragmentations ont eu lieu durant la recherche de la limite de la surface d'origine. Les fragments ont été remontés sur l'objet au moyen de la même colle cyanoacrylate avant poursuite du traitement.
<b>Inhibition de la corrosion et protection</b>	- Après séchage chimique (réalisé dans un bain d'éthanol), un inhibiteur de corrosion (de l'acide tannique, préparé et appliqué selon le protocole de l'ICC) a été déposé à la surface de l'objet. - Après traitement mécanique (brossage de la surface et retrait au coton des résidus du traitement d'inhibition) et nouveau séchage chimique, un vernis acrylique (Paraloïd® B44, préparé à 5% dans l'acétate d'éthyle) a été appliqué sur l'objet, en deux couches successives.

## OBSERVATIONS - INFORMATIONS RECUEILLIES

► /

### PRECONISATIONS DE STOCKAGE ET MANIPULATION

- Climat : Objet à conserver en **atmosphère stable et sèche** (HR idéalement inférieure à 40% pour 20°C de température).
- Manipulation : **Objet à manipuler avec précaution** avec des gants (en nitrile ou latex par exemple).

**Opérer une surveillance régulière de l'état physico-chimique de l'objet**  
**(Métal encore présent, même en petite quantité = possibilité de reprise de corrosion)**



## BIBLIOGRAPHIE

- ICC-CCI, Notes de l'ICC n° 9/5 : Le traitement du fer à l'acide tannique, Ottawa : ICC-CCI, 2007, 4 p.

## ANNEXES

- Vues avant traitement et après traitement :

