



HAL
open science

Les fortifications du Frankenbourg à Neubois (67)

Clément Féliu, Clémentine Barbau, Marion Berranger, Jérémie Chameroy,
Patrick Clerc, Nathalie Schneider, François-Xavier Simon

► To cite this version:

Clément Féliu, Clémentine Barbau, Marion Berranger, Jérémie Chameroy, Patrick Clerc, et al.. Les fortifications du Frankenbourg à Neubois (67) : Rapport intermédiaire. [Rapport de recherche] Inrap / UMR 7044. 2019. halshs-02469717

HAL Id: halshs-02469717

<https://shs.hal.science/halshs-02469717>

Submitted on 6 Feb 2020

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 - NoDerivatives 4.0 International License

Les fortifications du Frankenbourg à Neubois (67)

Rapport intermédiaire 2019

sous la direction de

Clément Féliu

mur MR1707

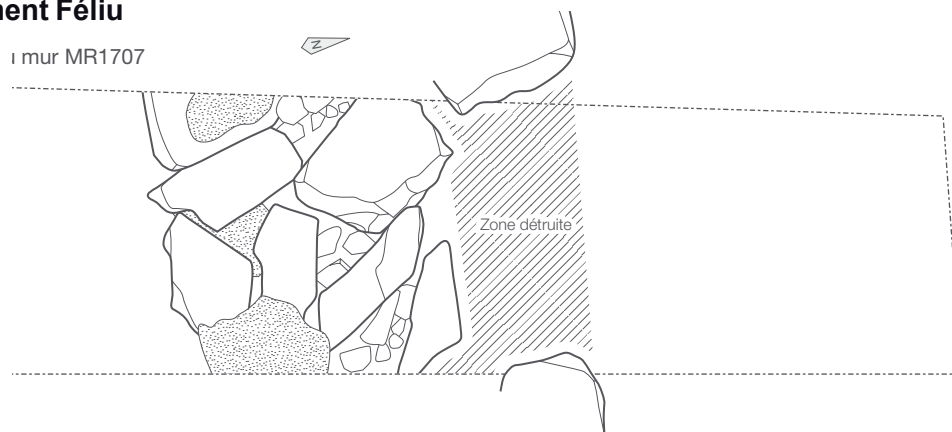


Image
Ville
Environnement



Inrap Grand-est
décembre 2019



IRAMAT - UMR 5060
LMC
Laboratoire de Métallurgies et Cultures



société d'histoire
du Val de Villé

Les fortifications du Frankenbourg à Neubois (67)

Rapport intermédiaire 2019

sous la direction de

Clément Féliu

par

Clémentine Barbau

Marion Berranger

Jérémie Chamero

Patrick Clerc

Clément Féliu

Nathalie Schneider

François-Xavier Simon

Code INSEE
67 317

Numéro d'opération
n°017277

Arrêtés de prescription
SRA 2019/A192

Code Inrap
R110832

Inrap Grand Est

12, rue de Méric, CS 80005, 57063 Metz Cedex 2

Tél. 03 87 16 41 50, grand-est@inrap.fr

décembre 2019

Sommaire

Données administratives, techniques et scientifiques

5	Fiche signalétique
6	Mots-clefs des thesaurus
7	Intervenants
8	Notice scientifique
8	État du site
9	Localisation de l'opération
10	Arrêté de prescription

Résultats

15	1	Introduction
15	1.1	Localisation du site
16	1.2	Présentation du site, des travaux anciens
18	1.3	Principaux résultats des campagnes 2014 - 2018
20	1.4	La fouille de 2019 : problématiques et méthodes
25	2	Les structures
25	2.1	Le rempart gaulois et la terrasse inférieure
32	2.2	La terrasse nord-ouest
33	2.3	La fortification intermédiaire
59	3	Le mobilier archéologique
59	3.1	Le mobilier métallique des campagnes 2014-2018
77	3.2	Le mobilier métallique de la campagne 2019
88	3.3	Les monnaies romaines
96	3.4	La céramique
96	3.5	Une intaille romaine
99	4	Métallurgie ancienne du fer sur le massif du Schlossberg
99	4.1	Étude de la masse de fer du Frankenberg
114	4.2	Étude des matériaux archéo-métallurgiques

119	5	Prospection géophysique
119	5.1	Objectif
119	5.2	Méthode
120	5.3	Résultats
121	5.4	Conclusion
123	6	Conclusions, perspectives
123	6.1	Apport de la campagne 2019 à la compréhension des occupations du Frankenburg
123	6.2	Perspectives 2020
127	7	Bibliographie
		Annexe
133		Inventaires des US

I. Données administratives, techniques et scientifiques

Fiche signalétique

Localisation

Région
Grand-Est

Département
Bas-Rhin (67)

Commune
Neubois

Adresse ou lieu-dit
Frankenbourg

Codes

code INSEE
67 317

Numéro de dossier Patriarche
017277

Coordonnées géographiques et altimétriques selon le système national de référence (RGF 93)

X1 : 1 020 300 Y1 : 6 808 080
X2 : 1 020 740 Y2 : 6 808 390

Z min : 640 m NGF-IGN69
Z max : 710 m NGF-IGN69

Références cadastrales

Commune
Neubois

Année
2010

Section(s) parcelle(s)
A 000 18
9 000 18
9 000 19

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

Inscription MH du 10/09/1990

Propriétaires du terrain

ONF
Agence de Schirmeck
2 rue de la Forêt
BP 50068
67131 Schirmeck Cedex

Bernard WINÉ
1 chemin de Saint-Maurice
67220 Dieffenbach-au-Val

Références de l'opération

Numéro de l'arrêté de prescription
SRA 2019/A192

Responsable de l'opération

Clément Féliu

Organismes de rattachement

UMR 7044 - Archimède
MISHA - 5 allée du Gal Rouvillois
CS 50008 - 67083 Strasbourg cedex

Inrap Grand Est
12, rue de Méric
CS 80005
57063 Metz Cedex 2
et
Centre archéologique Inrap
10 rue d'Altkirch
67100 Strasbourg

Dates d'intervention sur le terrain

fouille
du 03/06 au 28/06/2019

post-fouille
septembre -décembre 2019

Financements

Ministère de la Culture, DRAC Alsace
9 000 €

Commune de Neubois
mise à disposition de l'hébergement
pendant 1 mois

Inrap
25 j/h
mise à disposition d'un véhicule

Mots-clefs des thesaurus

Chronologie

- Paléolithique
- Inférieur
 - Moyen
 - Supérieur
 - Mésolithique et Épipaléolithique
- Néolithique
- Ancien
 - Moyen
 - Récent
- Protohistoire
- Chalcolithique
 - Protohistoire
 - Âge du Bronze
 - Ancien
 - Moyen
 - Récent
 - Âge du Fer
 - Hallstatt (1^{er} Âge du Fer)
 - La Tène (2^e Âge du Fer)
- Antiquité romaine (gallo-romain)
- République romaine
 - Empire romain
 - Haut-Empire (jusqu'en 284)
 - Bas-Empire (de 285 à 476)
- Époque médiévale
- haut Moyen Age
 - Moyen Age
 - bas Moyen Age
- Temps modernes
- Époque contemporaine
- Ère industrielle

Sujets et thèmes

- Édifice public
- Édifice religieux
- Édifice militaire
- Bâtiment
- Structure funéraire
- Voirie
- Hydraulique
- Habitat rural
- Villa
- Bâtiment agricole
- Structure agraire
- Urbanisme
- Maison
- Structure urbaine
- Foyer
- Fosse
- Sépulture
- Grotte
- Abri
- Mégalithe
- Artisanat
- Argile : atelier
- Atelier
- ...

Mobilier

- nb
- Industrie lithique
- Industrie osseuse
- Céramique
- Restes
- Végétaux
- Faune
- Flore
- Objet métallique
- Arme
- Outil
- Parure
- Habillement
- Trésor
- Monnaie
- Verre
- Mosaïque
- Peinture
- Sculpture
- Inscription
- ...

Études annexes

- Géologie
- Datation
- Anthropologie
- Paléontologie
- Zoologie
- Botanique
- Palynologie
- Macrorestes
- An. de céramique
- An. de métaux
- An.. des données
- Numismatique
- Conservation
- Restauration
- ...

Intervenants

Équipe de fouille

Prénom Nom, organisme d'appartenance	Fonction	Tâches affectées dans le cadre de l'opération
Clément Féliu, Inrap, UMR 7044 - Archimède	Chargé d'étude et de recherche	Responsable scientifique
Alessio Ballerini, ESMA Lyon	Étudiant	Fouille, enregistrement, relevés
Clémentine Barbau, UMR 7044 - Archimède	Docteure	Fouille, enregistrement, relevés
Éléonore Besnard, Université de Montpellier	Étudiante (Licence)	Fouille, enregistrement, relevés
Juliette Brangé, Université de Strasbourg	Étudiante (Licence), Dame Séli	Fouille, enregistrement, relevés
Cyprienne Delgay, Université de Strasbourg	Étudiante (Master)	Fouille, enregistrement, relevés
Carla Dupont, Université de Strasbourg	Étudiante (Licence), Petit pédestre	Fouille, enregistrement, relevés
Arnaud Fontanille, Université de Strasbourg	Étudiant (Master)	Fouille, enregistrement, relevés
Steeve Gentner, Université de Strasbourg	Doctorant/Docteur	Fouille, enregistrement, relevés
Léa Grosvernier, Université de Strasbourg	Étudiante (Licence), Petit pédestre	Fouille, enregistrement, relevés
Vincent Haton, Université de Strasbourg	Étudiant (Master)	Fouille, enregistrement, relevés
Lucas Helfer-Lebert, Université de Strasbourg	Étudiant (Licence)	Fouille, enregistrement, relevés
Noémie Jaegle, Université de Strasbourg	Étudiante (Licence)	Fouille, enregistrement, relevés
Ana Lopez, Université de Strasbourg	Master/ doctorante	Fouille, enregistrement, relevés
Aaren Masson, Université de Strasbourg	Étudiant (Licence)	Fouille, enregistrement, relevés
Marine Rodé, Université de Strasbourg	Doctorante	Fouille, enregistrement, relevés
Anthony Robin, Université de Strasbourg	Master	Fouille, enregistrement, relevés
Arthur Schaeffer, Université de Strasbourg	Étudiant (Master)	Fouille, enregistrement, relevés
Thomas Staedelin, Université de Strasbourg	Étudiant (Master), Karadoc	Fouille, enregistrement, relevés
Aurélien Vantillard, Université de Strasbourg	Étudiant (Master)	Fouille, enregistrement, relevés
Maxime Walter, Université de Strasbourg	Doctorant	Fouille, enregistrement, relevés
Julia Zimmermann, Université de Strasbourg	Étudiante (Licence)	Fouille, enregistrement, relevés

Équipe de post-fouille

Prénom Nom, organisme d'appartenance	Fonction	Tâches affectées dans le cadre de l'opération
Clément Féliu, Inrap, UMR 7044 - Archimède	Chargé d'étude et de recherche	Coordination, rédaction du rapport
Clémentine Barbau, UMR 7044 - Archimède		Étude du mobilier métallique
Marion Berranger, CNRS, UMR 5060 - IRAMAT	Ingénieur de recherche	Étude du mobilier paléométallurgique
Jérémie Chamero, RGZM		Étude des monnaies romaines
Patrick Clerc, Inrap, UMR 5060 - IRAMAT	Assistant d'études	Étude du mobilier paléométallurgique
Anne Gebhardt, Inrap, UMR 7362 - LIVE	Ingénieure d'étude	Étude micromorphologique
Nathalie Schneider, Inrap, UMR 7362 - LIVE	Chargée d'étude et de recherche	Étude géomorphologique
François-Xavier Simon, Inrap, UMR 6249	Chargé d'étude et de recherche	Prospections géophysiques

Notice scientifique

La campagne de fouille de 2019 au Frankenburg a tout d'abord offert la possibilité de compléter les études engagées sur la fortification gauloise : la structure du rempart a été à nouveau étudiée et la couche sur laquelle est édifiée la fortification a été dégagée et prélevée en vue d'analyses micromorphologiques. Les sondages ouverts au niveau du rempart inférieur ont également permis la mise au jour des premières structures liées à l'occupation du Bas-Empire ; ces deux aménagements restent toutefois à interpréter. Deux terrasses, situées peu en amont du rempart ont également été sondées : les résultats sont relativement maigres et montrent essentiellement l'importance de l'érosion dans ces secteurs.

Un petit sondage a aussi été ouvert à l'angle nord-ouest du « mur païen » afin d'en étudier la structure. Celle-ci est relativement mal conservée, une seule assise subsiste, et semble plutôt correspondre à une réfection de la fortification originelle. Une seconde phase de construction inédite, un mur maçonné dont les moellons sont liés au mortier de chaux, a été mise au jour, elle pourrait dater du XII^e siècle.

Enfin, la totalité du mobilier métallique découvert depuis 2014 ainsi que les matériaux liés à la métallurgie du fer découverts sur le site ont été étudiés ; tout comme l'important lot de monnaies romaines exhumé entre 2018 et 2019.

État du site

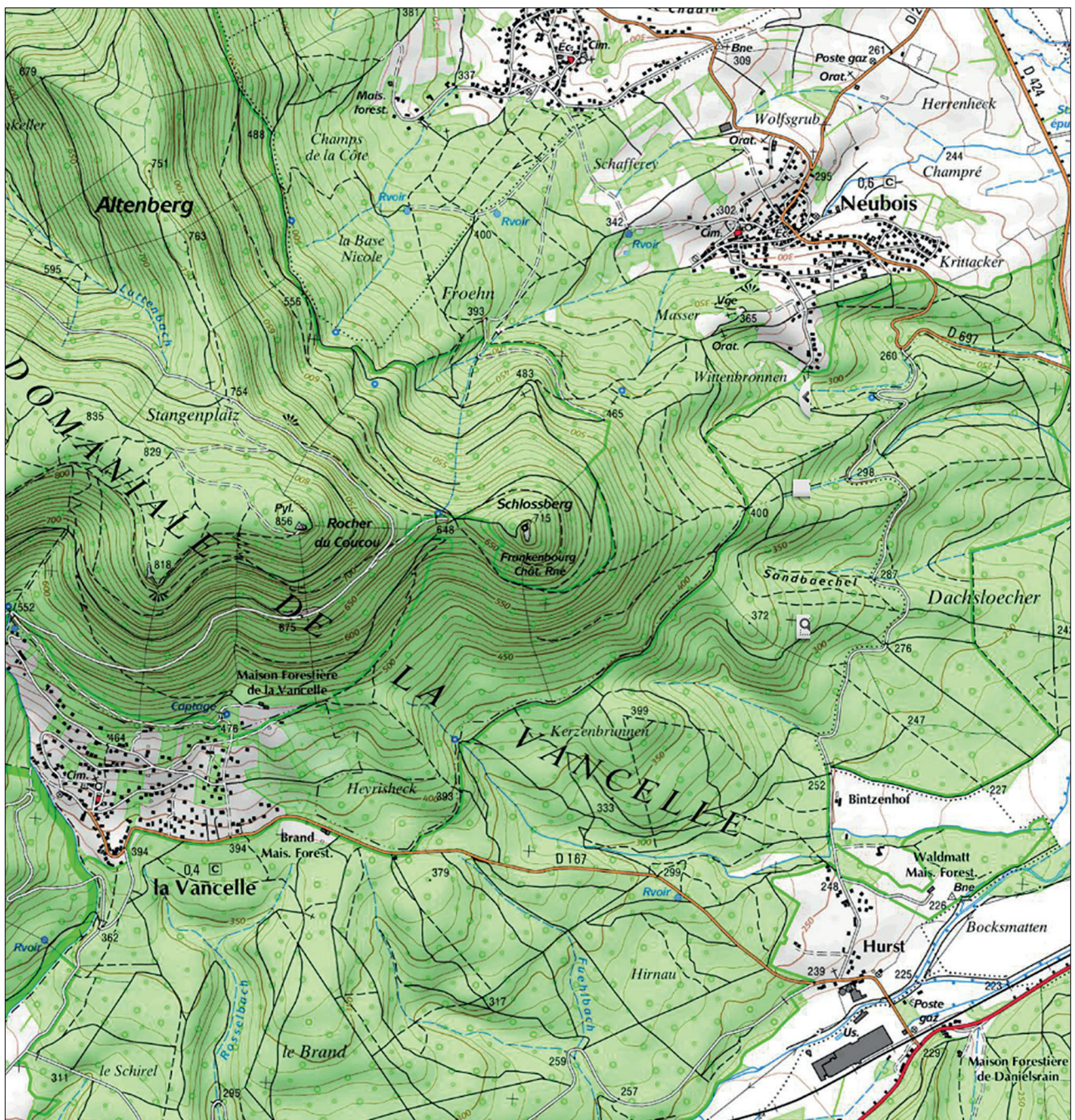
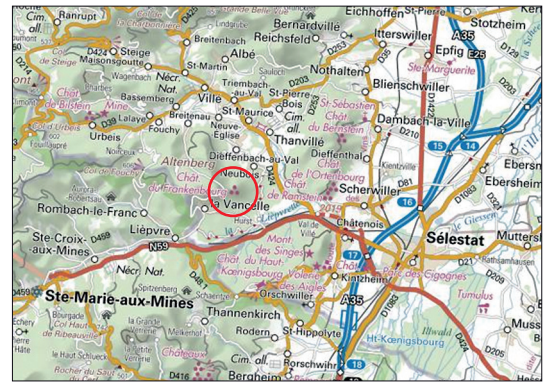
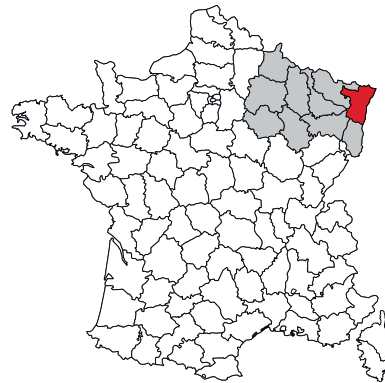
Les sondages effectués en 2019 ont tous été ouverts manuellement et rebouchés à la pelle mécanique. Ils ont livré des vestiges dont le niveau d'apparition est variable : certains sont couverts par près de 80 cm de sédiments, d'autres, comme le parement du rempart inférieur sont situés immédiatement sous le sol forestier, épais de quelques centimètres.

Le « mur païen », protégé au titre des monuments historiques, a fait l'objet d'une attention particulière. Le sondage qui en a permis l'étude a été ouvert à l'emplacement où un chablis en avait détruit une partie durant l'hiver. Un des blocs de la première phase, qui a été déplacé pour s'assurer de la stratigraphie a été remis en place et les trois assises de la seconde fortification ont été reconstruites à l'aide d'un mortier de chaux avant que le sondage ne soit rebouché.



Localisation de l'opération

Grand Est (Alsace)
 Bas-Rhin
 Neubois
 Frankenburg,
 Schlossberg



Arrêté de prescription



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
PRÉFET DE LA RÉGION GRAND EST

**Direction régionale
des affaires culturelles
du Grand Est**

Affaire suivie par : Bertrand BÉHAGUE
Pôle / Service : Patrimoine / Archéologie
Tél. : 03 88 15 56 79
Courriel : bertrand.behague@culture.gouv.fr

P. J. :

Arrêté préfectoral SRA n° 2019/A 192 en date du
portant autorisation d'une fouille archéologique programmée

ARRIVÉ LE
26 JUN 2019
INRAP Grand Est Nord

24 JUN 2019

LE PRÉFET DE LA RÉGION GRAND EST

VU le Code du Patrimoine et notamment son Livre V ;

VU l'arrêté ministériel du 27 septembre 2004 portant définition des normes de contenu et de présentation des rapports d'opérations archéologiques ;

VU l'arrêté de Mme la ministre de la culture en date du 27 juillet 2018 portant nomination de Mme Christelle CREFF-WALRAVENS, directrice régionale des affaires culturelles de la région Grand Est ;

VU l'arrêté préfectoral n° 2018/390 en date du 1^{er} août 2018 portant délégation de signature à Madame Christelle CREFF-WALRAVENS, directrice régionale des affaires culturelles de la région Grand Est ;

VU l'arrêté préfectoral n° 2018/393 en date du 20 août 2018 portant subdélégation de signatures aux agents de la direction régionale des affaires culturelles (compétences générales et / ou ordonnancement secondaire), modifié ;

VU la demande d'autorisation de fouille programmée en date du 28 janvier 2019 déposée par M. Michel HUMM, directeur de l'UMR 7044 et par M. Clément FÉLIU, responsable scientifique de l'intervention ;

VU l'avis de la CTRA du mois de mars 2019 ;

SUR proposition du Conservateur régional de l'archéologie.

ARRÊTE

Article 1 : M. Clément FÉLIU (Inrap) est autorisé à procéder à une opération de fouille programmée sur le terrain sis en :

région : **Grand Est**
département : **Bas-Rhin**
commune : **Neubois**
adresse : **/**
lieu-dit : **Frankenbourg, Schlossberg**
dates d'opération : **du 3 juin au 31 décembre 2019**
propriétaire : **Office National des Forêts**

n° opération : 017277

Article 2 : Le responsable de l'opération désigné dans l'article 1 ci-dessus est autorisé à employer un détecteur de métaux dans le cadre de cette opération. Les informations recueillies par cette méthode devront figurer dans le rapport d'opération.

Article 3 : prescriptions générales.

Les recherches sont effectuées sous la surveillance du conservateur régional de l'archéologie territorialement compétent, qui pourra imposer toutes prescriptions qu'il jugera utiles pour assurer le bon déroulement scientifique de l'opération.

L'opération archéologique comprend, outre une phase d'exploration du terrain, une phase d'étude qui s'achève par la remise du rapport sur les résultats obtenus.

À la fin de l'opération, le responsable scientifique de l'opération adressera au conservateur régional de l'archéologie un rapport en 6 exemplaires dont un non broché et un exemplaire en version numérique (PDF).

L'ensemble des documents relatifs à l'opération (notes, photographies, relevés, correspondances, etc.) sera remis au conservateur régional de l'archéologie.

Le responsable scientifique de l'opération tiendra régulièrement informé le conservateur régional de l'archéologie de ses travaux et découvertes. Il lui signalera immédiatement toute découverte importante de caractère mobilier ou immobilier et les mesures nécessaires à la conservation provisoire de ces vestiges devront être prises en accord avec lui.

Article 4 : destination du matériel archéologique découvert.

Le statut juridique et le lieu de dépôt du matériel archéologique découvert au cours de l'opération seront réglés conformément aux dispositions légales et réglementaires et aux termes des conventions passées avec les propriétaires des terrains concernés.

Article 5 : prescriptions particulières à l'opération.

Sans objet

Article 6 : La Directrice régionale des affaires culturelles de la région Grand Est est chargée de l'exécution du présent arrêté.

La directrice régionale des affaires culturelles du Grand Est
et par subdélégation
Le conservateur régional de l'archéologie adjoint

Nicolas PAYRAUD



Copies à :

- . Sous Direction de l'Archéologie
- . Inrap
- . M. Clément FÉLIU
- . Mairie
- . Gendarmerie
- . Sous-Préfecture de Sélestat-Erstein
- . Office national des forêts, agence de Schirmeck
- . Direction régionale des affaires culturelles (SRA, CRMH et UDAP 67)

II. Résultats

1. Introduction

avec Nathalie Schneider
Inrap, UMR 7362 LIVE

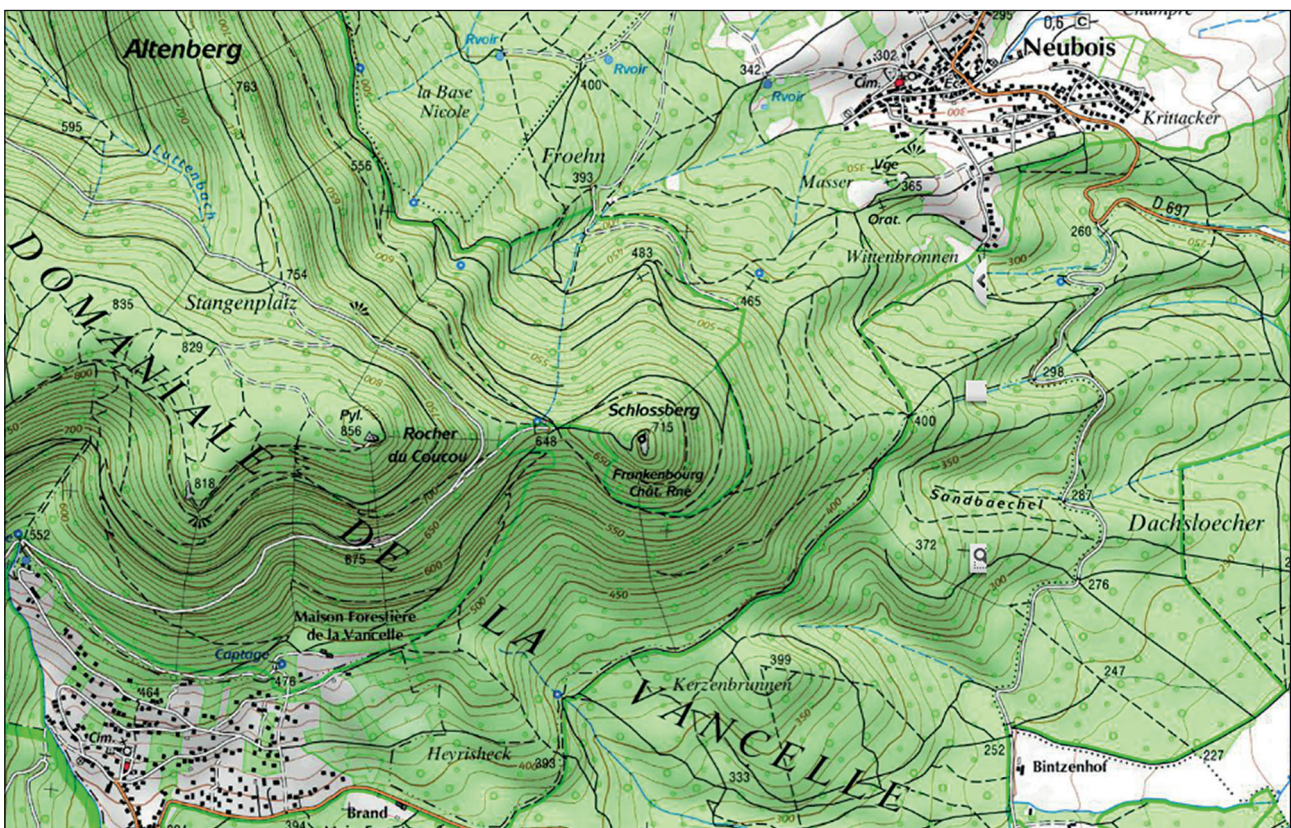
1.1. Localisation du site

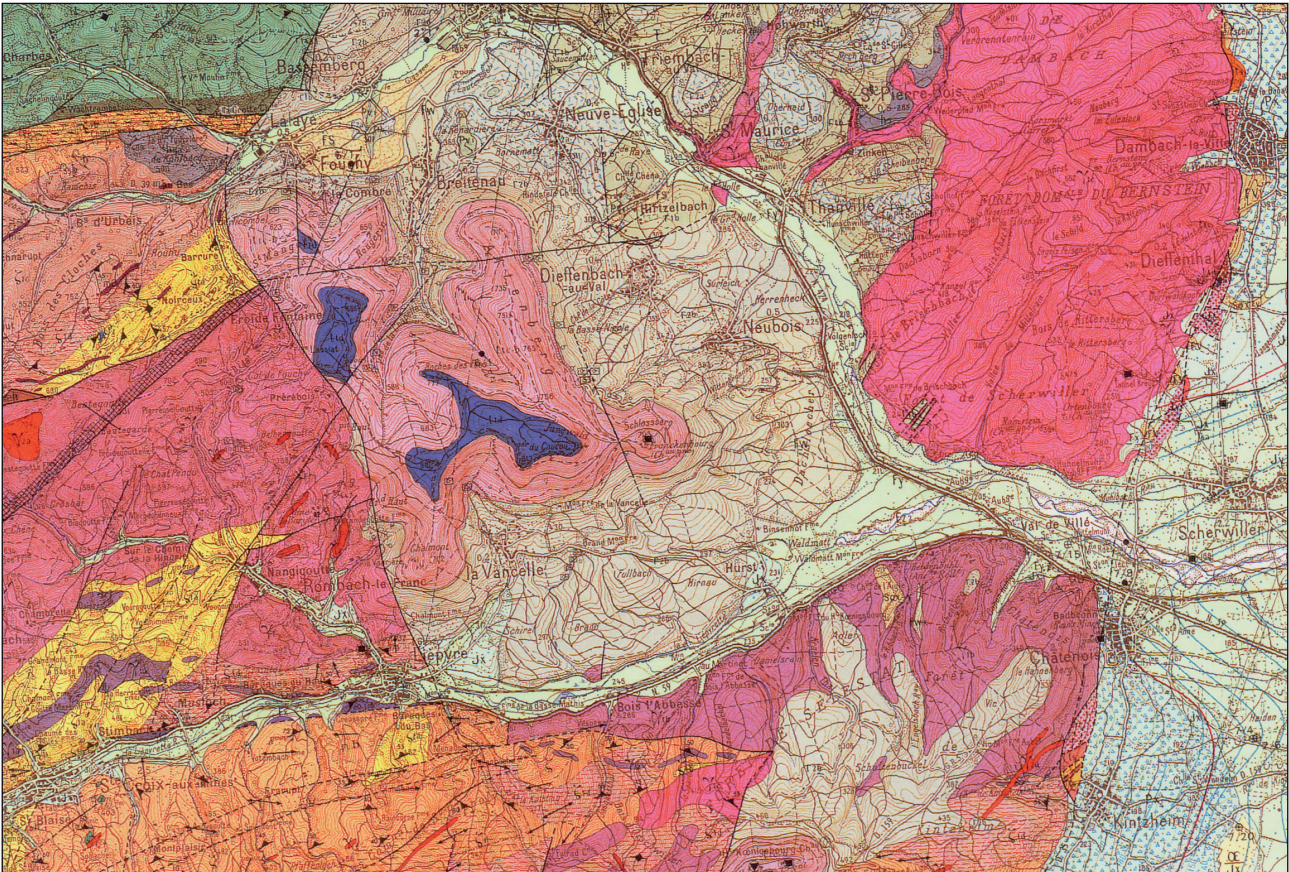
Le site du Frankenberg est installé sur la ligne de crête du massif de l'Altenberg (Fig. 1). Cet éperon barre le paysage d'ouest en est, sa topographie décroît régulièrement de 800 m au Rocher du Coucou à 230 m au niveau de la vallée du Giessen. La fouille elle-même est placée sur un ensellement entre deux vallées. Ce col, bien marqué sur le profil topographique culmine à 650m. Il isole la butte de grès sur laquelle est érigé le château, à l'est, du relief résiduel du rocher du Coucou (Fig. 2) qui se développe à l'ouest et au nord. « Du point de vue morphologique, le bassin de Villé est une dépression de grande dimension dont l'Ungersberg au nord, le Rougerin, le Saint Mangot, le Rocher du Coucou et l'Altenberg au sud, constituent les points hauts, formés de grès vosgiens » (Laubacher, von Eller 1966).

Du point de vue géologique, cette zone correspond au « bassin de Villé », une zone de subsidence ancienne, dont la base est constituée d'une assise permienne (complexe et variée) ici représentée par l'assise du Kohlbachel (r2b). Sur ce socle effondré la couverture sédimentaire gréseuse a été préservée. Le promontoire gréseux sur lequel s'inscrit la fouille est très homogène, composé de grès triasique du Bundsandstein moyen (t1c-b). Il s'agit d'un grès rouge clair à brun, dur, formé de bancs épais de 0.5 à 6 m. Les sommets de la région sont coiffés par des grès du conglomérat principal (t1-d), mais se situent complètement hors emprise, à l'ouest.

Le Frankenberg domine l'entrée du Val de Villé et de la vallée de Sainte-Marie-aux-Mines, irrigués respectivement par le Giessen et la Lièpvrette et qui offrent deux voies de franchissement des Vosges. La vallée de Sainte-Marie est également connue pour ses roches métallifères, dont il n'est actuellement pas possible

Fig. 1 : Localisation du site du Frankenberg sur le promontoire du Schlossberg (échelle 1/25000)
d'après la carte IGN 3717 ET (série Top25)





SECONDAIRE TRIAS Buntsandstein moyen

t1 c-b. Grès vosgien. Cette formation est constituée de bancs épais de 0,50 à 6 m de grès durs, feldspathiques, dont la couleur est rarement gris-bleu dans la masse, généralement rouge clair à brun, parfois jaunâtre, même blanchâtre. Les grains de quartz bien roulés, la plupart du type émoussé-luisant d'un diamètre moyen de 0,25 mm, sont plus ou moins bien cimentés par une matrice siliceuse ou ferrugineuse. Des lentilles ou petits lits d'argile rouge de quelques centimètres d'épaisseur sont stratifiés dans la masse ainsi que des galets de quartz blanc et de quartzites noirs (lydiennes). Les surfaces horizontales des bancs présentent parfois de beaux ripple-marks, des traces de gouttes de pluie et des polygones de dessiccation. Peu exploité ici, le Grès vosgien fournit ailleurs un excellent matériau de construction. L'épaisseur du Grès vosgien, en moyenne de 230 à 250 m, dans le bassin de Villé, est anormale dans le cadre de la diminution progressive connue des grès, du Nord (feuille Moishem : 250 m au Heidenkopf) au Sud (feuille Colmar : 180 m au Taennchel). Cette anomalie qui touche aussi le Conglomérat principal semble due au fait que la subsidence du bassin de Villé se serait prolongée durant le dépôt des couches triasiques. Épaisseurs du Grès vosgien dans le bassin de Villé Flanc sud du rocher du Coucou : 240m. Quelques critères permettent parfois de distinguer dans le Grès vosgien deux niveaux dont la limite est d'ailleurs assez floue. Le Grès vosgien principal, débutant souvent par un conglomérat de base à galets de coralline, peut être subdivisé en : - une série inférieure à stratification irrégulière, renfermant des taches d'oxyde de manganèse lui donnant parfois un aspect tigré (t1b), (120 à 130 m), et - une série supérieure de grès grossiers assez régulièrement stratifiée (t1c), (110 à 120 m).

t1d. Conglomérat principal : Poudingue de Sainte-Odile. Généralement épais d'une vingtaine de mètres, le Conglomérat principal atteint 30 à 35 m dans le bassin de Villé ; il se présente comme un grès de type vosgien, dont il garde les caractères mais dont il se distingue par l'abondance des galets. Ce sont des bancs massifs d'une épaisseur de 0,50 à 6 m, d'un conglomérat à galets bien roulés de quartzite rose (20 % d'âge silurien et de quartz filonien (80 %) ; leur façonnement indique une usure de type fluvialite. Le Conglomérat principal qui couronne la plupart des reliefs de Grès vosgien en une table ruiniforme légèrement inclinée vers l'Ouest (Rocher du Coucou, Roche des Fées, Est de Froide-Fontaine dans le bassin de Villé, le Crax au Nord d'Andlau et Dieffenthal) .

PRIMAIRE PERMIEN

r2b. Saxorien (et Thuringien) : assise de Kohlbaechel. Ce sont les dépôts rubéfiés classiques du Permien supérieur mais ayant ici une importance très variable. Ils reposent soit en discordance sur le socle, soit recouvrent les terrains permien antérieurs là où ils existent. Cette assise comprend une suite de poudingues, conglomérats et brèches à morceaux de granite à deux micas, granite des Crêtes, microgranite, galets de rhyolite, quartz laiteux et feldspaths plus ou moins altérés. Signalons la présence dans la partie moyenne, d'une zone dolomitique gris-rose : cette dolomie a une allure de concrétions cavernueuses contournées où les vides sont remplis de matériel arkosique. Vers le sommet l'on passe à des arkoses et à des grès grossiers à stratification entrecroisée ; les lits argileux lenticulaires sont fréquents. Épaisseurs : - 250 m environ sous l'Ungersberg, - plus de 280 m à la Vancelle, - 300 m environ à Fouchy, - 180 m au Sud de Neuve-Eglise.

Fig. 2 : Environnement géologique du site du Frankenburg (échelle 1/50000)

d'après la *Carte géologique de la France*, feuille de Sélestat (XXXVII-17)

de faire remonter l'exploitation au-delà du Moyen Âge ; enfin, du minerai de fer a été mis au jour sur le site, ainsi qu'une loupe de métal brut (Fréchart, Maurer 2005). On peut encore ajouter que bien que situé dans le massif, légèrement en retrait, le site occupe une position privilégiée, d'où la vue porte jusqu'aux rives du Rhin et à la Forêt-Noire (Walter 2015).

1.2. Présentation du site, travaux anciens

Trois "enceintes" emboîtées ont été repérées en contrebas du château du Frankenburg. La première, immédiatement sous les murs médiévaux, à l'ouest, consiste en une large terrasse de quelques 2600 m² ; elle est délimitée par un mur constitué de blocs de grande taille, atteignant 2,20 m de long, conservé sur une assise. La fonction et la datation de ce "mur supérieur" ou "mur franc" ne sont pas assurées et son rôle de fortification est sujet à caution. Il pourrait plutôt correspondre à un aménagement de terrasse, éventuellement lié à un état primitif du château, que le creusement du fossé-carrière au XII^e siècle recoupe. La mise en œuvre — sans mortier — et le module des blocs orientent la datation vers une période antérieure au XI^e siècle.

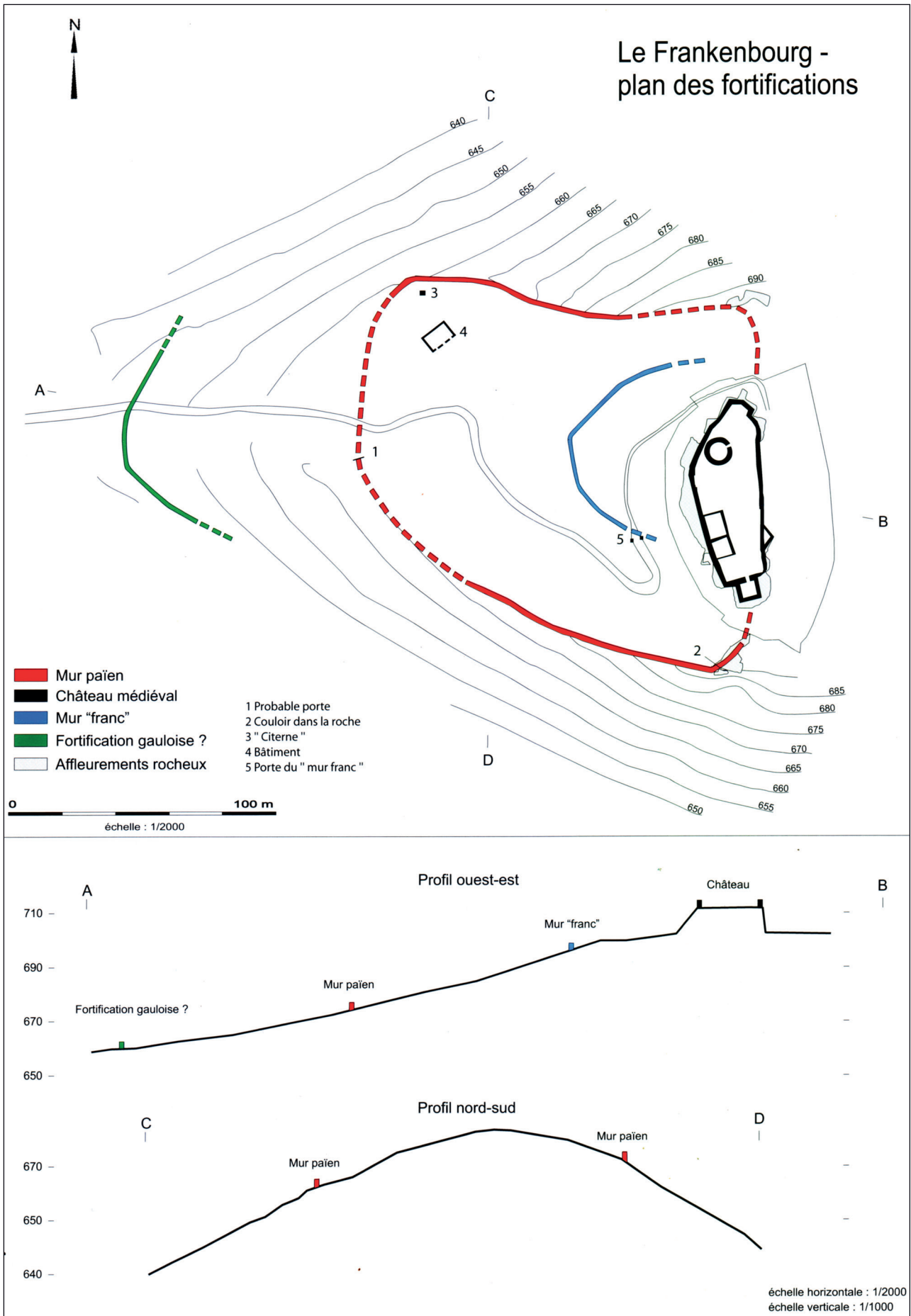


Fig. 3 : Plan et profil du promontoire du Schlossberg, connaissances avant 2014
(d'après Letterlé 2005, p. 195)

À mi-pente, une ligne de fortification est assez nettement visible sur les versants nord et sud du promontoire. Il s'agit d'un mur élevé à partir de blocs de dimensions variables, pouvant atteindre près de 2 m de long, assemblés à l'aide de tenons à queue d'aronde. Le tracé de ce "mur païen" est relativement bien connu sur le versant sud, où il se rattache aux affleurements rocheux qui délimitent la terrasse supérieure du promontoire. À l'ouest, il semble avoir été démonté et ses blocs récupérés ; seul son soubassement a été repéré et permet d'en situer l'emplacement. Au nord, le mur est également visible. Son développement total, de près de 400 m, devait enserrer une superficie de 1,7 ha. Aucun élément matériel ne permet de dater cette construction. Cependant, son architecture particulière la rapproche du "mur païen" du Mont-Saint-Odile, distant d'à peine 20 km, et daté au plus tôt du Bas-Empire, du IV^e siècle.

Enfin, une troisième et dernière fortification est située dans la partie basse de la pente, à une cinquantaine de mètres du col qui sépare le Schlossberg du reste du massif. Elle correspond à un talus, nettement visible au niveau du chemin d'accès au site et dont le tracé s'infléchit au sud et au nord, où il ne se présente plus que comme une terrasse, avant de disparaître complètement dans la pente de plus en plus abrupte. Le tracé de ce talus ne peut, en l'état, être précisément fixé ; si on considère qu'il suit la courbe de niveau 650 m, il est toutefois possible de proposer une extension de 6 à 7 ha environ pour la surface enclose. Ce "mur inférieur" ou "mur en terre et en pierraille" n'était pas daté avant les fouilles de 2014. Son interprétation même était sujette à discussion.

Le mobilier découvert lors des prospections et des fouilles permet de proposer plusieurs phases d'occupation ou de fréquentation du site. Quelques éléments remontant au Hallstatt final et à La Tène ancienne, comme des fragments de fibules, constituent les vestiges les plus anciens. La période gauloise est ensuite représentée par une quarantaine de monnaies, des fibules ou encore des éléments de parure en verre et de la céramique qui attestent une occupation relativement importante. Les très nombreuses monnaies romaines, essentiellement datées du Bas-Empire, montrent une seconde phase d'occupation importante avant le Moyen Âge. Quelques tessons reflètent la fréquentation du *Schlossberg* entre le VI^e et le X^e siècle après J.-C. Enfin de nombreux outils ou ustensiles en fer n'ont pour l'instant pas été rattachés à l'une ou l'autre de ces périodes.

1.3. Principaux résultats des campagnes 2014 - 2018

1.3.1. Campagne 2014

La première campagne de fouille, en 2014, a permis de vérifier l'hypothèse proposée depuis le début du XX^e siècle de la datation protohistorique de l'enceinte inférieure. Pour ce faire, un petit sondage de 25 m² environ a été ouvert à proximité du chemin forestier afin de recouper la rupture de pente qui devait matérialiser le rempart. La mise au jour d'un parement conservé sur 4 à 5 assises a offert l'opportunité de documenter un rempart protohistorique à poteaux frontaux. La configuration générale du terrain, marqué par un retour de la terrasse le long du chemin laissait penser à la présence d'un porte, qui a été vérifiée et attestée par l'ouverture d'un second sondage dans lequel le parement du couloir d'une porte à refend a été reconnu.

Cette première campagne a également été l'occasion de reprendre le mobilier métallique protohistorique mis au jour lors de prospections dans les années 2000 : une fibule et une pendeloque du Hallstatt final ont été identifiées, ainsi que quatre fibules de La Tène ancienne. Le lot le plus important date de La Tène finale : il correspond à une quarantaine de monnaies, une demi-douzaine de fibules et quelques éléments de vaisselle métallique. L'ensemble a permis de brosser à grands traits la chronologie des premières occupations du promontoire.

1.3.2. Campagne 2015

La deuxième campagne poursuivait un triple objectif. Les bases d'un relevé microtopographique propre à mieux saisir le tracé du rempart qui n'est véritablement visible que sur le flanc ouest du promontoire, de part et d'autre de la porte, ont tout d'abord été posées. Une superficie de 4000 m², centrée sur le sondage de

2014 a ainsi été relevée, mettant en évidence une série de petites terrasses à l'arrière du rempart.

La fouille, effectuée au nord du chemin forestier s'est portée sur un secteur de 20 m de long et 8 m de large. Deux états de la porte ont été mis en évidence. Le premier, datés de la fin de La Tène n'a pas pu être dégagé complètement. Trois tronçons de parement, séparés les uns des autres par des trous de poteau, sont conservés sur deux assises. Ils dessinent le couloir d'une porte large de 6 à 7 m. À l'angle du mur, la courtine a été dégagée sur une courte longueur afin d'obtenir l'axe du parement. La structure interne du rempart n'a pas été complètement fouillée au niveau de la porte, mais un peu plus loin, dans une zone où le parement n'a pas été reconnu. Le second état de la porte correspond au rétrécissement de la voie par la mise en place d'un parement grossier constitué de gros blocs en travers du passage. La datation de ce réaménagement n'est pas assurée, faute de mobilier. On peut toutefois signaler la présence, dans ces niveaux, de fragments de bassin taillé en remploi qui permettent de proposer une mise en place à l'époque romaine au plus tôt.

Sur l'arrière de la fortification, une zone très peu stratifiée a été fouillée. Elle semble correspondre aux niveaux d'un chemin récent qui ont occulté les installations antérieures, à l'exception d'un trou de poteau, qu'il n'est pas possible de rattacher à une phase particulière.

Enfin, la très abondante série de monnaies romaines (325 exemplaires) mise au jour lors des prospections des années 2000 a été étudiée. Elle couvre un arc chronologique qui s'étend d'Auguste à l'usurpateur Magnence et indique une occupation romaine du site centrée sur la première moitié du IV^e siècle, avec éventuellement un début dans le dernier quart du III^e. Le Frankenberg sera ensuite abandonné au milieu du IV^e siècle.

1.3.3. Campagne 2016

La campagne de 2016, qui correspond à la première année d'une fouille triennale, avait pour but de compléter le dégagement des structures de la porte de La Tène finale et de la chaussée du passage.

Une partie du sondage ouvert en 2015 a été repris afin de poursuivre l'étude de la structure interne de la fortification, immédiatement en arrière du parement nord du couloir de la porte. Le parement de la courtine a pu être mis au jour sur une longueur de 5 m environ : son architecture, rythmée par des poteaux frontaux est cohérente avec les éléments observés jusqu'alors. Un massif de pierres situé à l'arrière ce mur conservait les traces de boisages horizontaux.

Un deuxième sondage a permis de dégager le plan, encore incomplet, de la superstructure de la porte qui enjambait le passage. Six fosses de fondation de grande taille ont été fouillées. Elles devaient accueillir autant de poteaux, d'une section de 50 cm environ, qui supportaient un porche situé à l'arrière du couloir formé par les deux parements du rempart. Les deux tierces ainsi dessinées délimitaient deux chaussées qui constituaient le passage.

Le plan du second état de la porte, mis en évidence en 2015, a également pu être complété. Un ensemble de blocs de grande taille a été dégagé au sud du passage ; il correspond au rétrécissement de la voie identifié en 2015. Des fragments de bassin en pierre découverts en remploi confirment la datation assez tardive de cet aménagement dont la mise en place doit intervenir à la fin de l'Antiquité au plus tôt. Un troisième sondage de petite taille a été implanté à l'est de ces découvertes afin de vérifier l'absence de structure supplémentaire vers l'intérieur du site et préciser la profondeur du système d'entrée.

Enfin, deux autres sondages ont été ouverts afin d'étudier le tracé du rempart vers le nord. Aucun d'eux n'a permis de dégager le parement de la fortification. Seul un massif de pierres, apparemment peu structuré, a été fouillé dans la partie la plus septentrionale du secteur.

Faute de temps, le mobilier n'a pas été étudié dans son intégralité. Il confirme toutefois la datation proposée pour la mise en place du rempart et de la porte à La Tène finale. Des éléments datés du haut Moyen Âge ont également été mis au jour et permettent de proposer une occupation germanique des VI^e - VIII^e siècles qui n'était pas encore identifiée sur le site.

Fig. 4 : Localisation des sondages effectués entre 2014 et 2019

DAO : Clément Féliu

1.3.4. Campagne 2017

En 2017, plusieurs sondages ont été ouverts à proximité des zones fouillées précédemment afin de vérifier l'extension des aménagements de la porte. À l'est, une tranchée a permis de dégager trois nouveaux trous de poteau appartenant au porche qui permettait l'entrée dans le site. Au final, l'ensemble de ces fosses dessinent un bâtiment de 6,20 m de large et 5,40 m de profondeur.

À l'ouest, le fossé situé en avant de la fortification, mis au jour en 2014, a été appréhendé dans un sondage d'une soixantaine de mètres carrés de superficie. Il montre un profil assez largement ouvert, de près de 6 m de large, avec un fond plat et des parois creusées dans le substrat rocheux. Les surfaces décapées, d'assez faibles dimensions, semblaient indiquer que cette structure ne s'interrompait pas au niveau de la porte, mais barrait au contraire l'accès qui devait se faire au moyen d'une passerelle. Les niveaux supérieurs dégagés dans ce sondage permettent de préciser la nature et le plan des aménagements du deuxième état de la porte mis en évidence en 2015 : le comblement du fossé par une couche de gros blocs ou la construction d'un petit muret ont par exemple été documentés.

Au nord, une petite tranchée a permis de dégager près de 3 m du parement de la courtine qui adopte ici une orientation inattendue au vu des reliefs actuels.

Enfin, immédiatement en amont de la porte, un quatrième sondage a été ouvert au niveau d'une rupture de pente qui délimite une terrasse de 7,5 m de large, située au nord du chemin forestier actuel. Il a permis de dater de l'époque moderne cet aménagement qui ne peut donc pas être mis en relation avec la fortification de l'âge du Fer.

Pour compléter ces explorations de terrain, deux petites prospections géophysiques ont été effectuées. La première, des mesures de susceptibilité magnétique, visait à reconnaître de potentielles zones d'occupation anciennes, éventuellement liées à des activités de métallurgie ; la seconde, une exploration radar du bas de la pente du promontoire, a permis de reconnaître le développement du fossé qui précédait le rempart en direction du sud et de l'est. Leur résultats n'ont pas été exploités complètement et ont été repris en 2018.

Le mobilier, qui n'a pas été étudié dans son intégralité, conforte les datations proposées jusqu'à présent.

1.3.5. Campagne 2018

Les fouilles 2018 visaient un double objectif : compléter et aboutir l'étude de la porte gauloise d'une part, et suivre le tracé de la fortification inférieure vers le sud d'autre part.

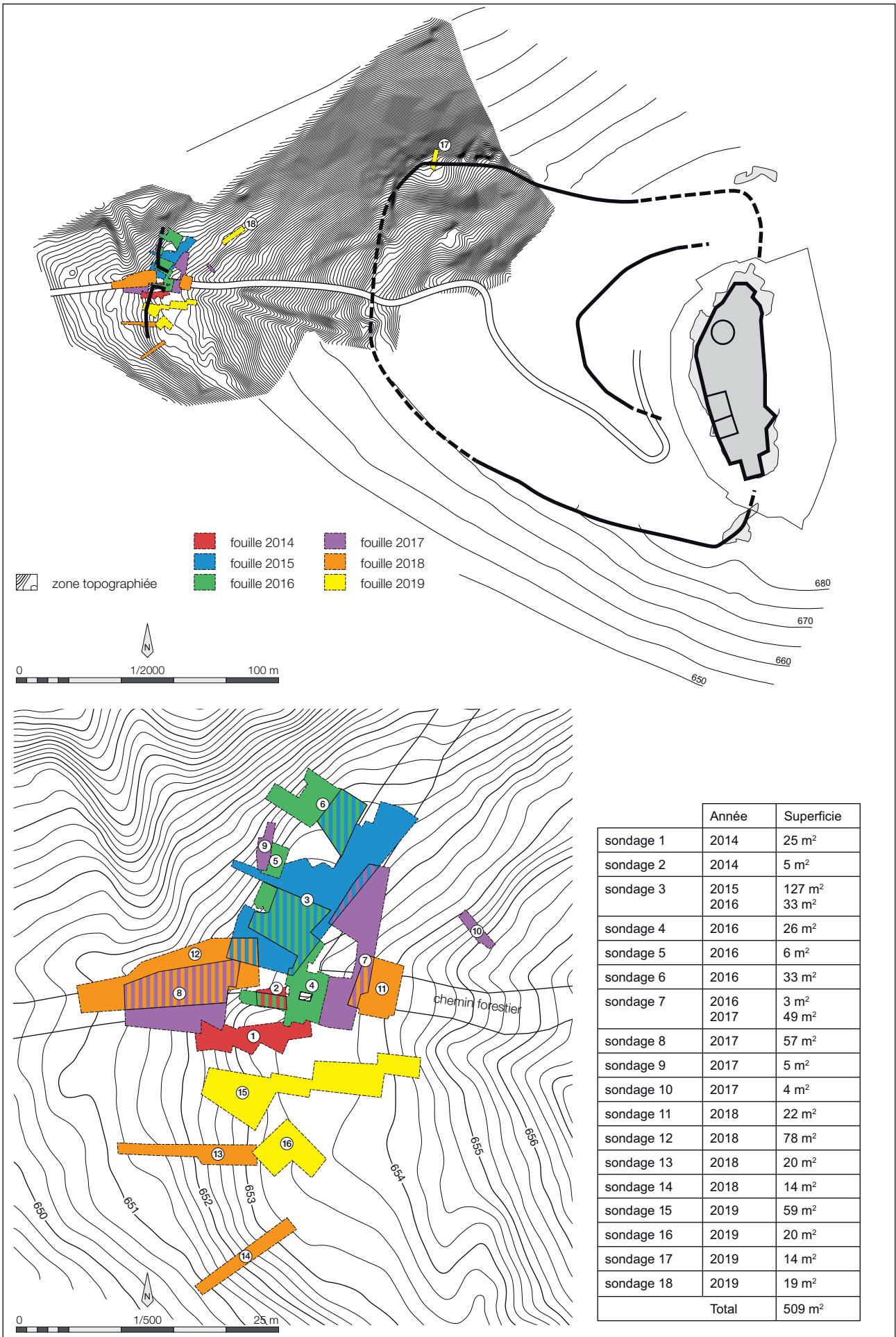
Deux sondages ont donc été ouverts en amont et en aval de la porte. Le premier, situé au dessus des zones précédemment fouillées a permis de vérifier l'absence de structure liée aux superstructures du passage vers l'intérieur du site, et de s'assurer ainsi que le plan mis au jour jusqu'alors était complet. Le second, au niveau du fossé, s'est intéressé au comblement et au tracé de cette structure qui ne s'interrompait pas au niveau de la porte et qui devait donc être dotée d'une passerelle ou de tout autre système du même genre pour son franchissement.

En direction du sud, deux tranchées ont été ouvertes manuellement afin d'étudier la structure et le tracé de la fortification protohistorique. La première, au nord, a permis d'observer la structure du rempart, très arasée dans cette zone, et la liaison entre la levée de terre et le fossé qui la précédait. La seconde, au sud, n'a pas pu être fouillée complètement ; elle n'a pas livré de vestiges interprétables, le rempart, étant, dans cette zone, complètement détruit par l'érosion.

Si l'ensemble du mobilier n'a pas été étudié, faute de temps, les scories mises au jour depuis 2014 ont fait l'objet d'une analyse dans le cadre d'un master de l'université de Strasbourg qui met en avant l'importance des travaux de forges sur le site.

1.4. La fouille de 2019 : problématiques et méthodes

La campagne de fouille de 2019 devait répondre à plusieurs questions. La piètre conservation de la portion de rempart mise au jour lors des fouilles de 2018 (sondage 13), devait être expliquée en regard des observations effectuées précédem-



	Année	Superficie
sondage 1	2014	25 m ²
sondage 2	2014	5 m ²
sondage 3	2015 2016	127 m ² 33 m ²
sondage 4	2016	26 m ²
sondage 5	2016	6 m ²
sondage 6	2016	33 m ²
sondage 7	2016 2017	3 m ² 49 m ²
sondage 8	2017	57 m ²
sondage 9	2017	5 m ²
sondage 10	2017	4 m ²
sondage 11	2018	22 m ²
sondage 12	2018	78 m ²
sondage 13	2018	20 m ²
sondage 14	2018	14 m ²
sondage 15	2019	59 m ²
sondage 16	2019	20 m ²
sondage 17	2019	14 m ²
sondage 18	2019	19 m ²
Total		509 m²

Fig. 5 : Plan général des structures mises au jour dans la zone basse depuis 2014 (sondage 15 et 16)

DAO : Clément féliu

ment : il a donc été décidé d'ouvrir un sondage entre les tranchées 1 (2014) et 13 afin d'essayer de comprendre cette différence d'état. Ce sondage (n° 15) devait également permettre de rattacher les différents états du rempart à la stratigraphie du bas de la pente, au niveau d'une terrasse importante, propice à l'installation de structure. Dans le même ordre d'idée, un deuxième sondage (n° 16) a été ouvert immédiatement à proximité afin d'explorer un peu plus le replat situé à l'arrière du rempart.

Toujours dans le but de prospecter l'ensemble des zones planes, propices à l'installation éventuelle de structures, une tranchée d'une vingtaine de mètres carrés a été installée sur une terrasse située en arrière du rempart, au nord du chemin forestier (n° 18).

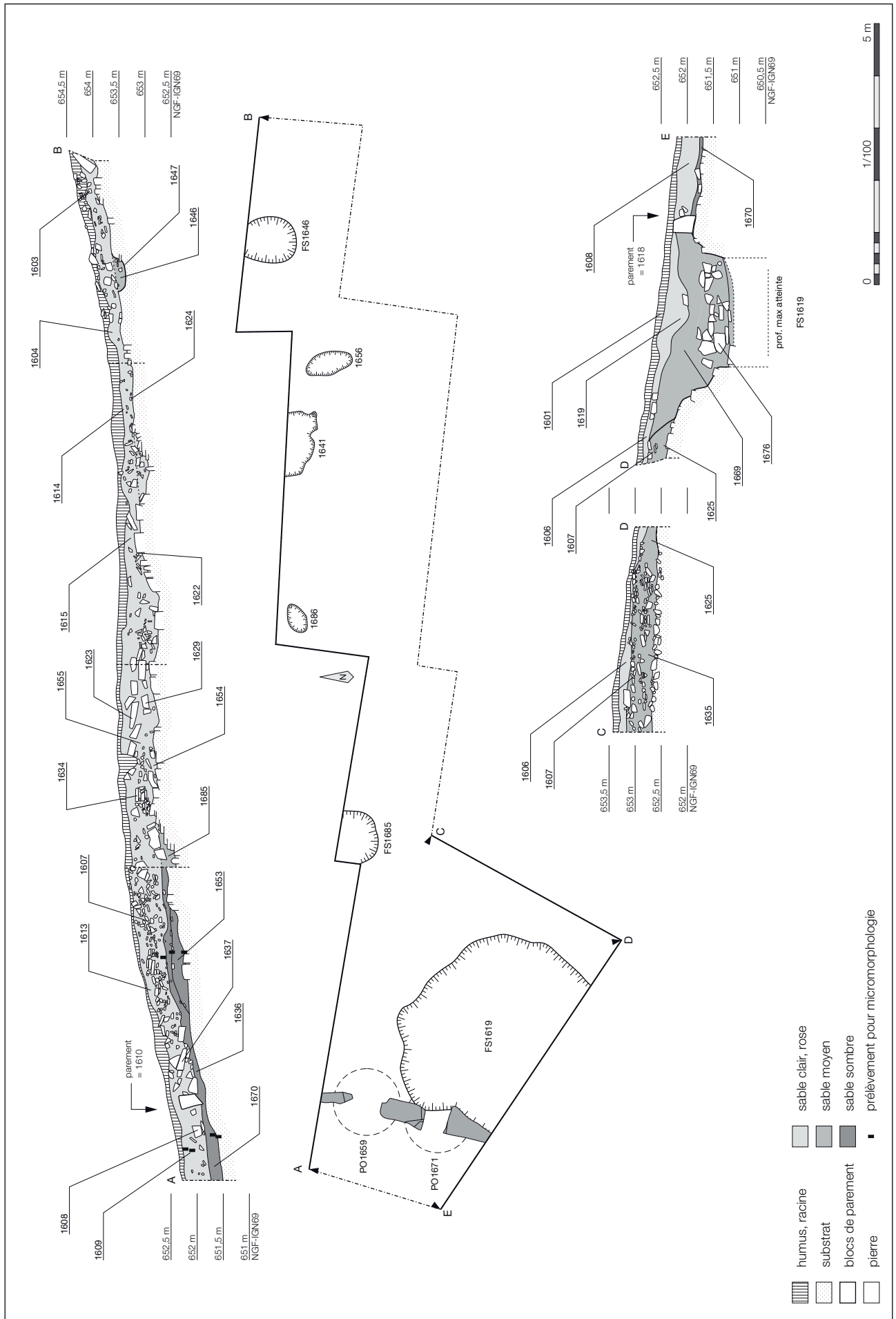
Enfin, le problème de la fortification intermédiaire, le mur païen, de son architecture et de sa datation, a été abordé par la réalisation d'un petit sondage (n° 17) dans l'angle nord-ouest de l'enceinte. L'emplacement a été déterminé par la chute d'un arbre dont le chablis a déplacé deux des blocs de ce rempart, inscrit à l'inventaire des Monuments Historiques.

L'ensemble des sondages a été ouvert manuellement afin de ne pas oblitérer les niveaux supérieurs et de ne pas risquer d'abîmer l'arase des murs, que l'on supçonnait affleurante. La totalité des structures a été fouillée, relevée et photographiée. Certains pierriers ont fait l'objet d'un levé photogrammétrique qui pourra être repris en DAO. Trois structures n'ont pas été complètement étudiées, faute de temps. Une fois la fouille terminée, les tranchées ont été rebouchées à la pelle mécanique.

Parallèlement à la fouille, une campagne de microtopographie a été réalisée afin de restituer le sondage 17 dans son environnement orographique. Au total, une superficie de près de 1,5 ha a ainsi pu être topographiée. Si dans certaines zones, le canevas des mesures mérite d'être densifié, la conformation générale du terrain sur les flancs nord et ouest du site peut être appréhendée assez finement.

Des tests de prospections électriques ont été réalisés pour compléter les profils radar levés en 2018 et permettre ainsi de suivre le tracé de la fortification vers le sud. Enfin, les pentes du Frankembourg ont été prospectées, de façon plus ou moins systématique afin de relever d'éventuelles zones de concentration de vestiges. Les résultats de ces prospections restent assez maigres.





2. Les structures

Afin de faciliter la lecture du rapport, les structures seront présentées en fonction de leur localisation puis de leur chronologie. Les éléments relatifs à la zone de la fortification gauloise (sondages 15 et 16) feront l'objet d'une première partie, puis la tranchée ouverte sur une terrasse en arrière du rempart (sondage 18) sera présentée, avant de terminer par les observations effectuées dans le sondage 17, sur le tracé du « mur païen ».

2.1. Le rempart gaulois et la terrasse inférieure

Les différences très nettes entre les coupes relevées en 2014 dans le sondage 1 et en 2018 dans la tranchée 13 nécessitaient des explications. Il a donc été décidé d'ouvrir une dernière tranchée au niveau de la fortification gauloise afin de préciser son architecture. celle-ci devait également permettre de rattacher la stratigraphie de la fortification aux niveaux de colluvions présents en bas de la pente. Un long sondage a donc été ouvert manuellement, selon une orientation grossièrement est-ouest, en zigzagant entre les arbres relativement nombreux dans ce secteur (sondage 15 ; FIG. 5, FIG. 6 et FIG. 7). Une coupe longue d'une vingtaine de mètres a été relevée en quatre parties le long de la berme nord de la tranchée. Au niveau du parement, une seconde coupe a été relevée, au sud. Un deuxième sondage a été effectué à proximité immédiate, sur le sommet du talus formé par l'éboulis du rempart (sondage 16).

2.1.1. Une couche d'occupation antérieure au rempart

Comme les années précédentes, dans les tranchées 1 et 13, une couche de sable noir, charbonneuse a été mise en évidence sous l'architecture du rempart et en avant du parement (US1636, US1653 et US1670). La compréhension de cette couche, que le mobilier permet de dater de La Tène finale (céramique cette année, fibules en 2014) reste problématique. Afin de pouvoir répondre à la question de sa mise en place, plusieurs prélèvements ont été effectués par Anne Gebhardt (Inrap, UMR 7362) en vue d'une étude micro-morphologique (FIG. 6). Les résultats de ces analyses seront présentés lorsqu'ils seront disponibles, dans le rapport de l'année prochaine. Ils permettront de reconnaître éventuellement une phase de préparation à l'installation du rempart, qui, au regard de la configuration topographique des couches situées sous le rempart reste peu probable.

2.1.2. Le rempart gaulois

Les structures du rempart de la fin de l'âge du Fer sont relativement mal conservées : elles ne sont représentées que par une assise de parement et par une étroite bande d'à peine un mètre de large le long de la berme nord du sondage 15-1. Malgré ce piètre état de conservation, les caractéristiques principales de l'architecture de la fortification peuvent être dégagées ; les observations effectuées cette année sont cohérentes avec les conclusions auxquelles les campagnes précédentes ont permis d'arriver.

2.1.2.1. Le parement

Le front du rempart a été observé sur une longueur de 3,25 m, dans la partie ouest du sondage 15 (FIG. 8, FIG. 9, FIG. 10). Une unique assise de parement était conservée sur une hauteur d'une quarantaine de centimètres au maximum. Elle était formée de trois blocs (US1610, US1611 et US1618, du nord au sud) séparés les uns des autres par des interruptions de 45 à 55 cm de large. Leur face avant est haute de 30 à 40 cm pour une longueur maximale de 84 cm. Au nord, le bloc

Fig. 6 : Plan et coupes du sondage 15
DAO : Clément Féliu

Fig. 7 : Vue zénithale du sondage 15 (photogrammétrie)

Photos et DAO : Clément Féliu

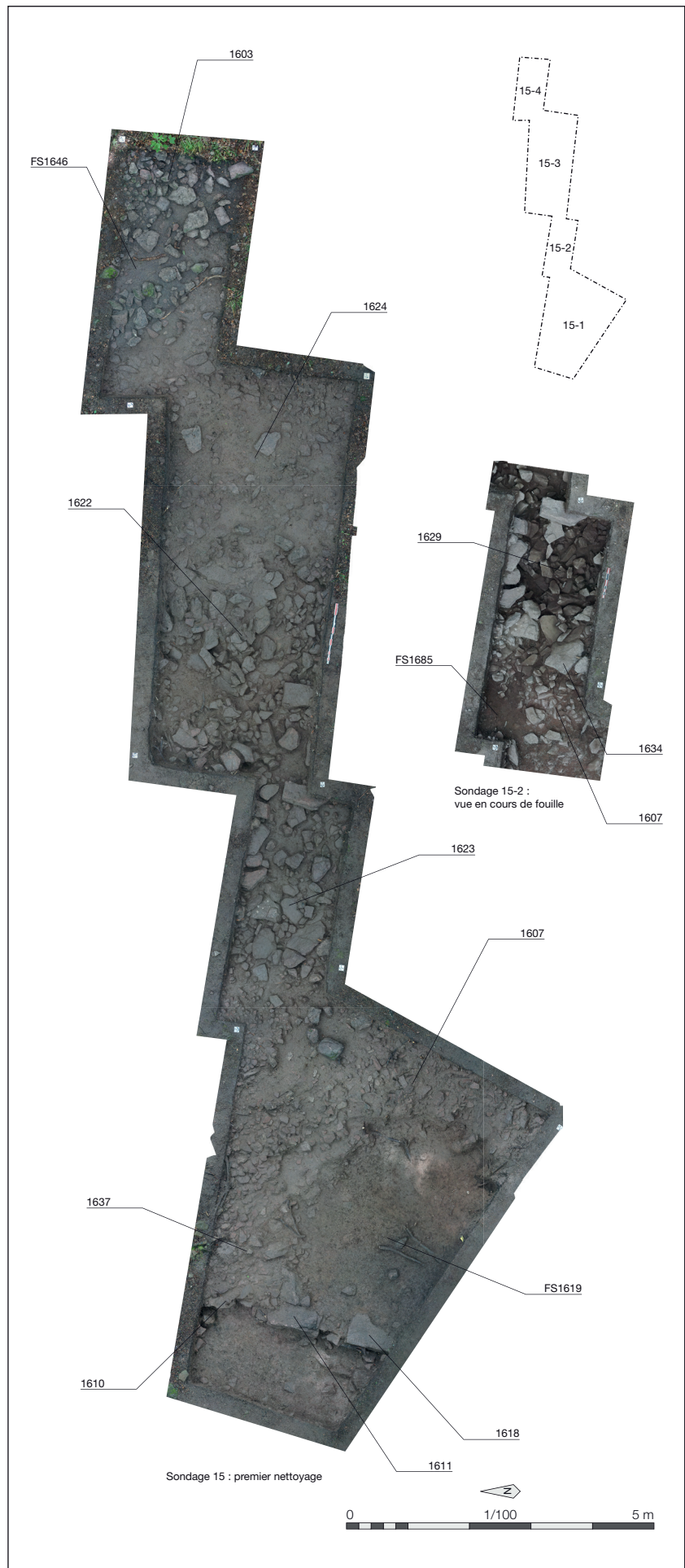
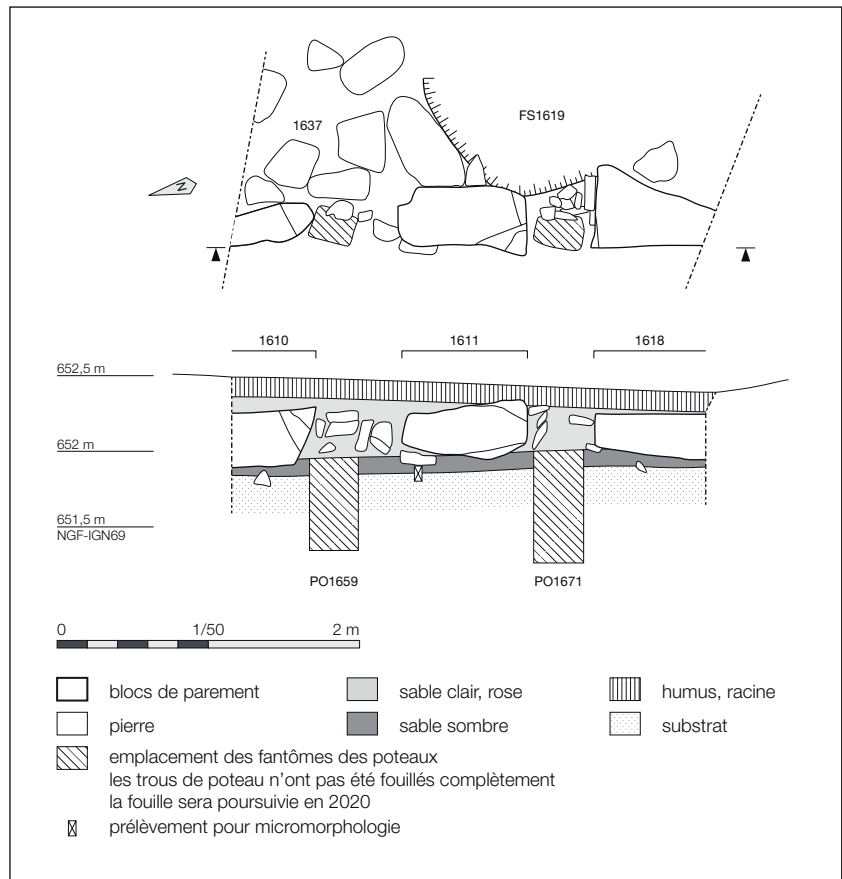


Fig. 8 : Plan et relevé de façade du parement du rempart gaulois (échelle 1/50)

DAO : Clément Féliu



1610 était posé de chant, sa largeur n'excédant pas 25 à 30 cm ; les deux autres étaient installés à plat, leur largeur, irrégulière, s'établissant entre 28 et 55 cm.

Bien que les trous de poteau qui scandaient la façade du rempart n'aient pas pu être fouillés complètement, quelques observations ont été effectuées. Les fantômes de ces supports verticaux semblent dessiner des poteaux de forme quadrangulaire de 30 à 35 cm de large pour 20 à 22 cm d'épaisseur ; les profondeurs observées s'établissent entre 60 et 75 cm sous le lit de pose du parement. Ces dimensions, qui restent à vérifier, sont assez proches de celles qui ont pu être observées dans les sondages voisins.



Fig. 9 : vues du poteau PO1671 en cours de fouille

Photos : Clément Féliu



Fig. 10 : Vue de la partie occidentale du sondage 15, au premier plan le parement du rempart gaulois, en arrière, la fosse FS1619

Photo : Clément Féliu



Fig. 11 : Vues du corps du rempart.
a. articulation entre le parement et le
pierrier US1637
b. coupe nord du sondage 15-1

Photos : Clément Féliu

2.1.2.2. Le corps du rempart

La structure interne du rempart n'a pu être observée de façon assurée que sur une largeur d'un mètre au maximum, au nord du sondage 15-1 ; la coupe apporte ici plus d'informations (FIG. 11). Immédiatement à l'arrière du parement, elle est composée d'une couche de blocs de module moyen (US1637) large de 1,35 m environ. Certains de ces éléments montrent un pendage vers l'arrière, d'autres sont posés à plat. Cette couche est surmontée d'un épais niveau de pierres de plus petit module (US1607) qui couvre une grande partie de la zone occidentale du sondage 15. L'appartenance de ce niveau à l'architecture du rempart quoique probable, n'est pas claire ; en tout état de cause, il est mis en place avant les remaniements de l'époque romaine (voir ci-dessous).

La partie arrière du rempart n'a pas pu être appréhendée : un décrochement dans la coupe et la présence d'un creusement (FS1685 ; FIG. 7) au même endroit entraînent une rupture stratigraphique qui interdit toute interprétation assurée. La disparition des couches charbonneuses relevées à la base de la stratigraphie permettent de penser que la fortification ne devait pas s'étendre beaucoup plus à l'est.

2.1.3. Une structure romaine (IV^e siècle ap. J.-C.)

Le mauvais état de conservation du rempart gaulois est très largement dû au creusement d'une grande fosse sub-circulaire (FS1619) qui oblitère près de la moitié des surfaces occupées par l'architecture de la fortification fouillées cette année. Cette structure, dont le fond n'a pas été atteint, se présentait, dès l'ouverture du sondage, comme une zone sableuse, de près de 4 m de diamètre (FIG. 6, FIG. 10, FIG. 12), qui entaille très nettement la couche de pierres de petite taille mentionnée plus haut (US1607) à l'est et au nord. Vers l'ouest, le creusement vient s'appuyer sur le parement du rempart (blocs 1611 et 1618) qu'il ne semble pas avoir déplacé : les pierres de calage du poteau PO1671 (US1677) sont en effet encore en place. Au nord-ouest, il coupe le pierrier qui forme le corps du rempart (US1637). La fouille a été arrêtée à une profondeur de 1,5 m. Un petit sondage a ensuite été effectué le long de la paroi qui est creusée dans le socle rocheux après avoir traversé des niveaux de grès altéré. La profondeur minimale de la structure peut être établie à 2,3 m.

Le comblement de la fosse est composé de trois niveaux successifs. Le premier (US1619) correspond à une couche de sable clair, dont une partie, en contact avec des racines nombreuses est devenu très sombre ; de même, la proximité de cette couche avec le sol forestier actuel et le chemin qui franchit ici le talus du rempart a par endroits modifié sa texture. Immédiatement en dessous, une épaisse couche sable brun meuble, très homogène, est caractérisée par une absence totale de pierres (US1669). Elle couvre un troisième niveau composé pour sa part de blocs de taille moyenne et de sable brun (US1676). L'absence complète de pierres

Fig. 12 : Vue de la fosse FS1619 à la fin de la fouille

Photo : Clément Féliu



dans le niveau intermédiaire du comblement plaide pour une opération volontaire, effectuée à l'aide d'un matériau trié.

Le mobilier est extrêmement rare. En plus de la céramique qui n'a pas fait l'objet d'une étude approfondie mais qui renvoie, en première analyse à l'époque romaine, quatre monnaies du deuxième tiers du IV^e siècle permettent d'orienter la datation de cette structure qui a été creusée après la construction du rempart et dont le comblement ne peut intervenir avant les années 341-348 (voir l'étude des monnaies romaines).

L'interprétation fonctionnelle de ce creusement n'est pas aisée. L'hypothèse, émise en premier lieu, d'une fosse de récupération des pierres du rempart ne semble pas pouvoir tenir, vu la profondeur importante du creusement qui dépasse assez largement le niveau de base de la construction. Le soin apporté à l'excavation dans la zone du parement du rempart gaulois, qui n'a pas été détruit complètement, semble indiquer que les blocs 1611 et 1618 ont été laissés en place à dessein. L'ouverture de la structure se faisant une cinquantaine de centimètres plus haut du côté est, au sommet du talus, il peut être proposé de voir dans les vestiges de la fortification un système d'accès. À moins de pouvoir achever la fouille il ne sera pas possible de proposer une interprétation à cet aménagement.

2.1.4. La terrasse inférieure et le bas de la pente

Les sondages 15-2 à 15-4 et le sondage 16 ont permis d'étudier la terrasse qui se développe à l'arrière du rempart. On peut tout d'abord noter que la puissance stratigraphique est plus importante dans la zone située à proximité de la fortification où elle s'établit autour de 70 à 80 cm, alors que dans les secteurs plus éloignés, au-delà de 7 à 8 m, elle ne dépasse pas une cinquantaine de centimètres.

Plusieurs structures ont été appréhendées. Immédiatement en arrière du rempart, au niveau de la berme nord du sondage 15-2, un creusement de plan circulaire a été relevé (FS1685). Sa partie visible mesure 1 m de diamètre environ ; sa paroi, taillée dans les dalles du substrat rocheux altéré, est relativement évasée. Aucun mobilier n'a été recueilli dans son comblement qui reste donc non daté. Les liens entre le rempart et cette structure ne peuvent pas être explicités.

À un peu plus de 7 m en arrière du parement dégagé en 2018 dans la tranchée 13, le sondage 16 a livré une structure linéaire parallèle au front du rempart (TR1682 ; FIG. 13, FIG. 14, FIG. 15). Dans ce petit espace, caractérisé par une succession de niveaux de pierres très difficiles à distinguer les uns des autres, la fouille a permis la découverte d'une tranchée de 1,40 m de large pour une quarantaine de centimètres de profondeur environ. Ce creusement, au profil en auge dissymétrique est comblé de pierres petites à moyennes prises dans une matrice de sable brun (US1682). À la fouille, les niveaux supérieurs de ce comblement, qui n'avaient alors pas été reconnus comme tels, semblaient être percés de nombreux petits creusements (FIG. 13, niveau 2). La très faible épaisseur de ces poches de sable qui ne se poursuivaient pas sur toute la profondeur de la tranchée ne

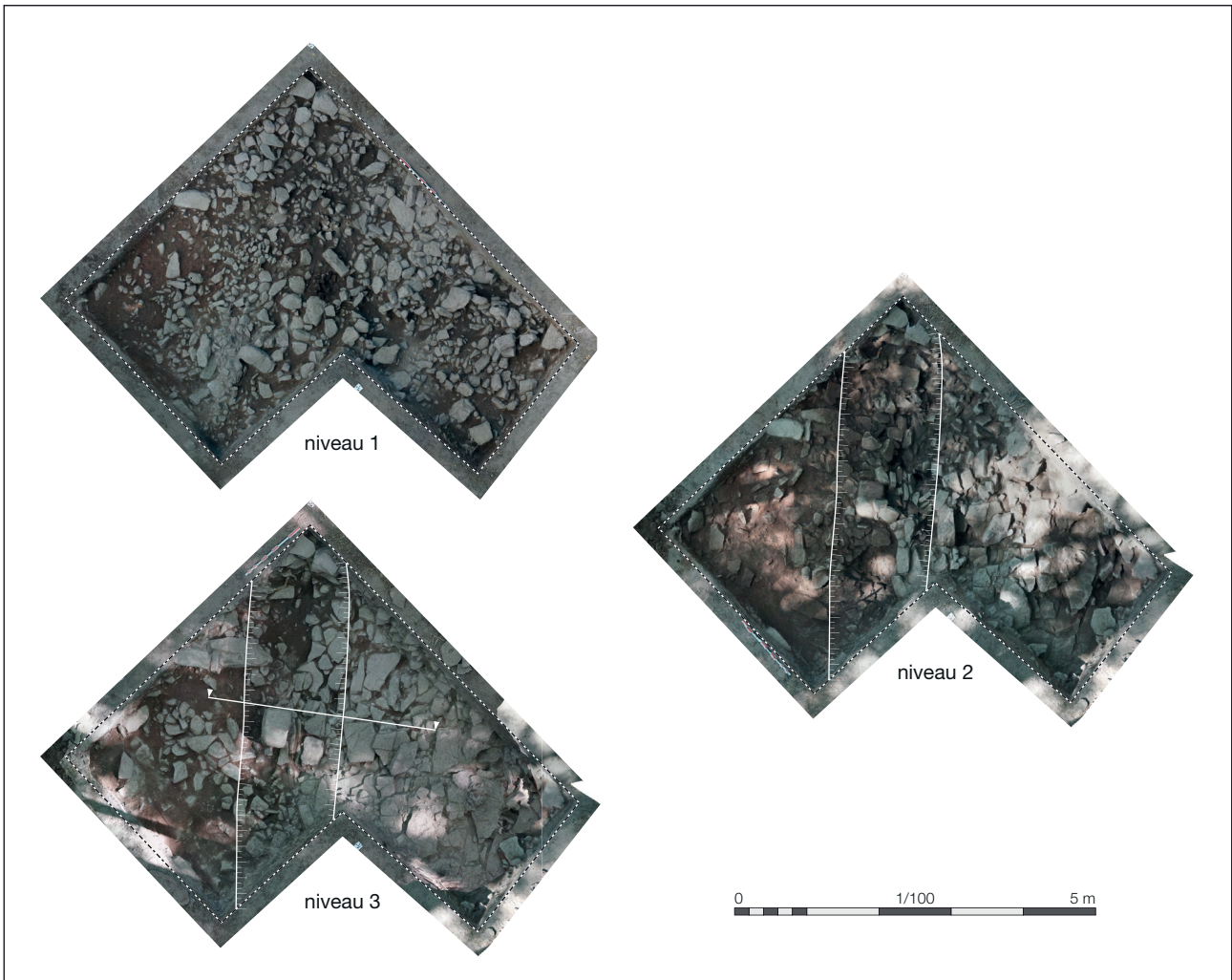


Fig. 13 : Vues zénithales du sondage 16 (photogrammétrie)

Photos et DAO : Clément Féliu

Fig. 14 : Vue de la tranchée TR1682 à la fin de la fouille

Photo : Clément Féliu



permettent pas de les considérer comme des trous de poteau. L'interprétation de cette structure, que le mobilier recueilli date du IV^e siècle ap. J.-C., n'est donc pas assurée. Son tracé, parfaitement parallèle à celui du rempart, incite à la considérer comme le vestige d'une clôture, peut-être la fondation d'une palissade, située au sommet de l'éboulis de la fortification alors détruite. Il faut toutefois noter que cet élément n'a pas été reconnu dans le sondage voisin (n° 1), situé à moins de 3 m au nord.

À l'est du sondage 15, l'extrémité du talus qui borde le chemin creux qui monte au château a été entaillée par la fouille (US1603, FIG. 16). Il est composé

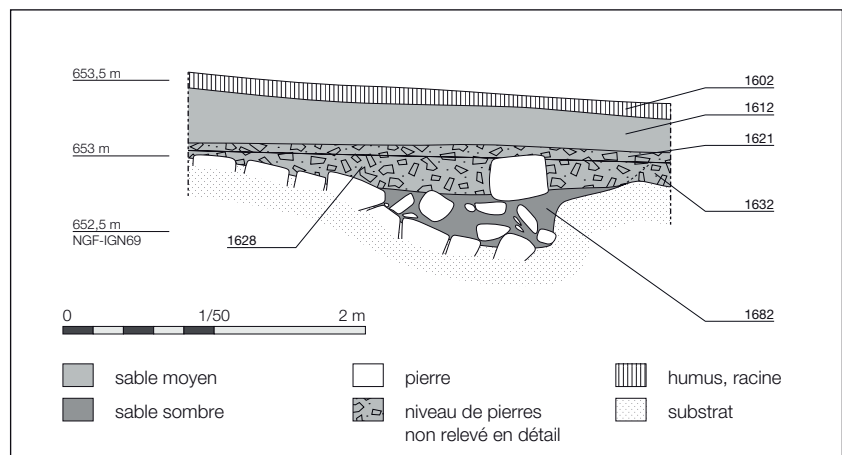


Fig. 15 : Coupe de la tranchée TR1682

DAO : Clément Féliu

Fig. 16 : Vue du talus du chemin creux qui mène au château (US163)

Photo : Clément Féliu



Fig. 17 : Vues de la fosse FS1646

Photos : Clément Féliu



d'un amoncellement de pierres de petite et moyenne taille posé sur les dalles du substrat rocheux. Il recouvre une petite fosse (FS1646) d'un mètre de diamètre environ et d'une quinzaine de centimètres de profondeur conservée sous le niveau des dalles rocheuses (FIG. 17). Une fois encore, aucun mobilier ne permet de dater cette structure.

Enfin, plusieurs petites dépressions ont été tout d'abord identifiées comme des structures, avant d'être finalement, à l'issue de la fouille, considérées comme des éléments naturels (US1641, US1656 ou US1686 ; FIG. 18).

Fig. 18 : Vues des US1641 (a) et 1656 (b)

Photos : Clément Féliu





Fig. 19 : Vues des fosses FS1806 (a) et FS1807 (b)

Photos : Clément Féliu

2.2. La terrasse nord-ouest

À une trentaine de mètres au nord-est de la porte, une terrasse plane d'une vingtaine de mètres de long pour une dizaine de mètres de large domine le tracé du rempart de 2 m environ. Afin de vérifier si cette zone, favorable à l'installation, a été occupée et recèle des structures, une tranchée de 10 x 2 m (sondage 18) y a été ouverte profitant de l'espace laissé libre entre deux souches.

La stratigraphie générale du sondage est peu développée : sous dix à douze centimètres d'humus (US1800), une unique couche de sable rose moyen (US1801), épaisse de 10 cm environ, couvre le substrat gréseux composé ici de petites pierres posées sur les dalles du socle rocheux. Quatre structures ont toutefois pu être relevées dans le secteur : la première (FS1802) est une petite fosse contemporaine qui s'ouvrait dans la couche d'humus et qui contenait divers déchets permettant de la dater : boîte de conserve, fragments de bouteille, papier d'aluminium, plastique. De faible profondeur, elle n'entaillait qu'à peine le substrat.

Les trois autres sont alignées au niveau de la berme nord-ouest du sondage sous laquelle elles sont toutes engagées ; il n'a donc pas été possible de les fouiller complètement. Elles se présentaient toutes comme des zones de sable plus ou moins sombre entourées de pierres. Les deux premières, au sud (FS1806 et FS1807) montrent des dimensions visibles moyennes (60 x 50 cm et 80 x 60 cm) pour des profondeurs conservées comprises entre 15 et 30 cm. Les quelques tessons mis au jour dans le comblement de la structure FS1807 permettent d'orienter sa datation vers la fin de l'âge du Fer. La troisième fosse (FS1805) est bien moins assurée : longue de 1,40 m environ pour une largeur visible d'une quarante

Fig. 20 : Plan et coupes des fosses FS1805, FS1806 et FS1807

DAO : Clément Féliu

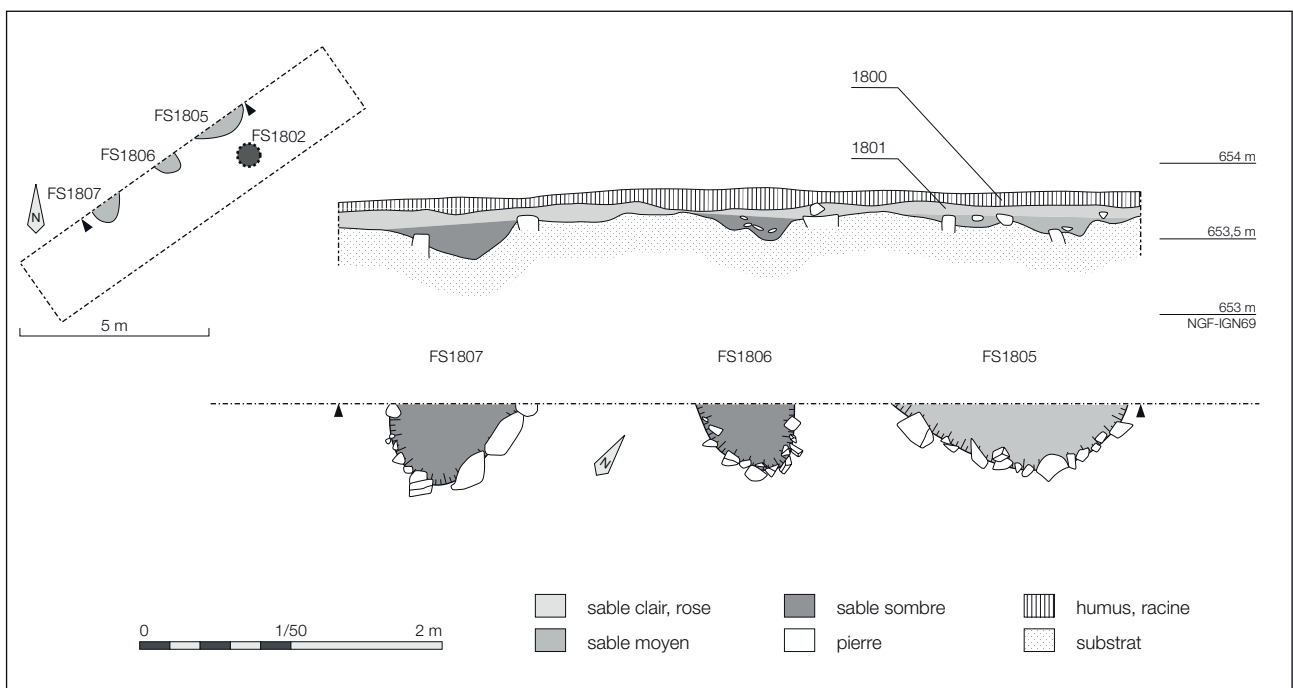




Fig. 21 : Vues du "mur païen"

Photos : Clément Féliu



taine de centimètres, elle montre un profil très irrégulier dont la profondeur ne dépasse pas une dizaine de centimètres. Aucun mobilier n'a été mis au jour dans le comblement de cette dépression qui pourrait être naturelle.

En définitive, cette terrasse située au nord-ouest du site, à peu de distance à l'intérieur du rempart n'a livré que de discrètes traces d'installation, certainement liées à l'occupation de la fin de l'âge du Fer. Les deux petites fosses mises au jour en bordure de la tranchée pourraient éventuellement correspondre à des trous de poteau. Le faible recouvrement de la zone laisse penser que le secteur a souffert d'une érosion importante.

2.3. La fortification intermédiaire

La fortification intermédiaire du Frankenberg se développe sur le flanc ouest du Schlossberg; constituée d'un mur en blocs cyclopéens assemblés par un système de tenons-mortaises en queue d'aronde, elle est encore visible au nord et au sud du site où elle est conservée sur plusieurs assises et une hauteur totale de plus de 1,5 m (FIG. 21). Ailleurs, comme dans son angle nord-ouest, un seul rang de blocs est encore en place. C'est dans ce secteur qu'un petit sondage (1,8 x 8,4 m) a été ouvert manuellement, à un emplacement où la chute d'un arbre a entraîné la destruction d'une partie du mur (FIG. 22).

2.3.1. Stratigraphie et éléments de datation

La stratigraphie observée (FIG. 23, FIG. 24, FIG. 25) est assez explicite et relativement simple, à l'exception de la zone située en avant de la construction où



Fig. 22 : Vue du chablis et du mur détruit avant le début de la fouille

Photo : Clément Féliu

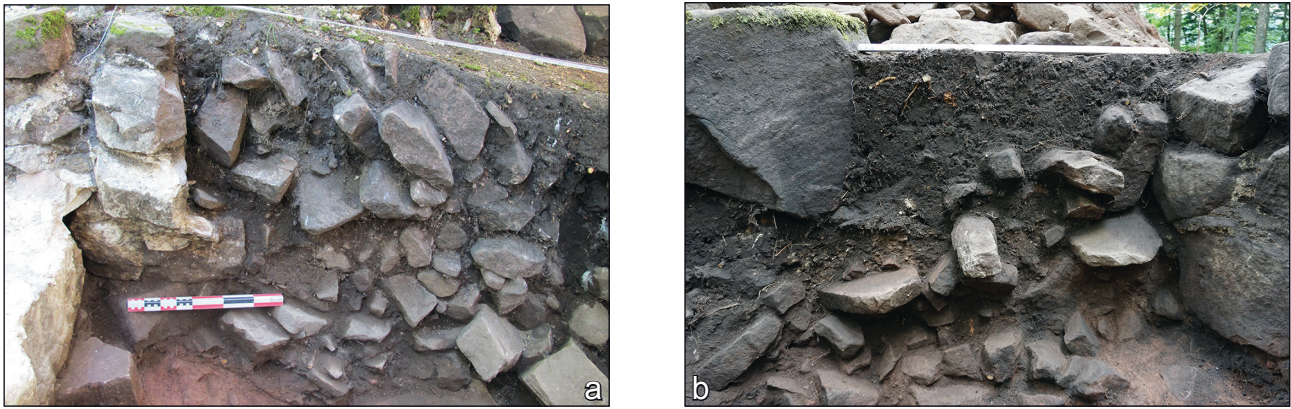


Fig. 23 : Vue des coupes est (a) et ouest (b) du sondage 17

Photos : Clément Féliu

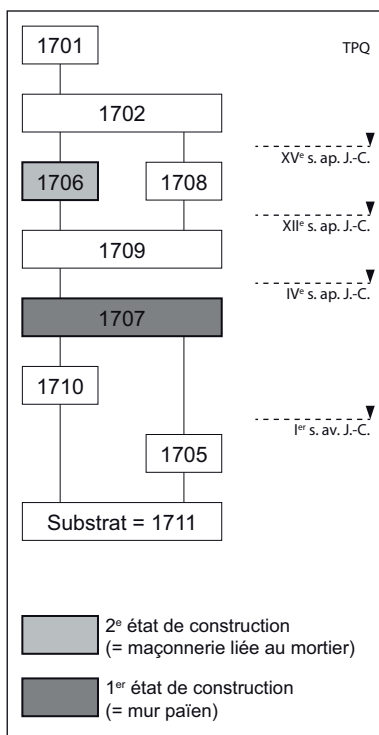


Fig. 24 : Stratigraphie du sondage 17

DAO : Clément Féliu

le chablis a entraîné des destructions qui interdisent toute interprétation assurée (US1705). Quatre phases peuvent être identifiées.

À la base de la stratigraphie, immédiatement sur le substrat gréseux, une couche de sable rose mêlé de pierres (US1710) a livré du mobilier céramique du I^{er} siècle avant J.-C. Aucune structure de cette période n'a été identifiée. La partie sud de l'US 1705 correspond très certainement à cette couche. La deuxième phase est marquée par la mise en place d'un premier état de construction (MR1707) dont il ne reste qu'un niveau de blocs contre lequel s'appuie la couche de sable noir et de petites pierres US1709, que le mobilier qui y a été découvert (monnaies romaines et céramique grossière non tournée des IV^e-VII^e s.) permet de dater, au plus tôt du IV^e siècle après J.-C. On notera cependant que ce niveau de sédimentation peut avoir été mis en place par colluvionnement et donc avoir mobilisé des éléments plus anciens. Par comparaison avec la fortification du Mont Sainte-Odile qui présente la même architecture de blocs cyclopéens reliés par des tenons en queue d'aronde, cette première construction pourrait prendre place dans la deuxième moitié du VII^e siècle (pour la question de la datation du « mur païen » du Mont Sainte-Odile, voir en dernier lieu Châtelet, Baudoux 2015 et Tegel, Muigg 2015).

La troisième phase correspond à la construction du mur lié au mortier MR1706 construit sur l'arase de la fortification précédente. La couche de sable et de chaux qui s'étend au pied de ce mur (US1708) doit être considérée comme un niveau lié au chantier de construction. Elle vient sceller l'US 1709 sur une largeur d'un mètre environ. Selon les informations communiquées par J. Koch (Archéologie Alsace) lors d'un passage sur le chantier, les caractéristiques du mortier utilisé pourraient renvoyer à une construction dans le courant du XII^e siècle. Cette date sera retenue provisoirement, en attendant les résultats des datations et des analyses engagées sur ce matériau.

Enfin, la quatrième phase correspond à la destruction de la deuxième construction et à l'amoncellement de sédiments et de pierres à l'arrière des vestiges du mur (US1701 et US1702). Le mobilier recueilli dans ces couches est très hétérogène ; toutefois, il renvoie pour l'essentiel aux XV^e-XVII^e siècles.

2.3.2. Premier état de construction (MR1707) : le « mur païen » ?

La première phase de construction (FIG. 27), dont il ne reste qu'une assise, est caractérisée par l'utilisation de très gros blocs, dont l'épaisseur est comprise entre 35 et 55 cm. Ces éléments sont grossièrement disposés en un niveau de 2,75 m de large (photo), marqué par un fort pendage longitudinal ; les nombreux espaces entre ces blocs ont été comblés à l'aide de pierres de plus petite taille jetées sans ordre apparent. Au niveau de la zone détruite par le chablis, une série de pierres plates, disposées de chant, pourrait correspondre à un niveau de préparation ; cette disposition n'a pas été observée ailleurs, cette hypothèse doit donc être considérée avec prudence.

Il faut noter que le sondage 17 a été ouvert dans une zone où, sur une vingtaine de mètres de long, les blocs de grande taille qui constituent la fortification ne portent pas de mortaise en queue d'aronde. Le seul aménagement de ce type observé lors de la fouille était disposé sur un blocs en position secondaire dans la couche supérieure de l'amoncellement situé à l'arrière du second

Fig. 25 : Plans et coupes des structures du sondage 17

DAO : Clément Féliu

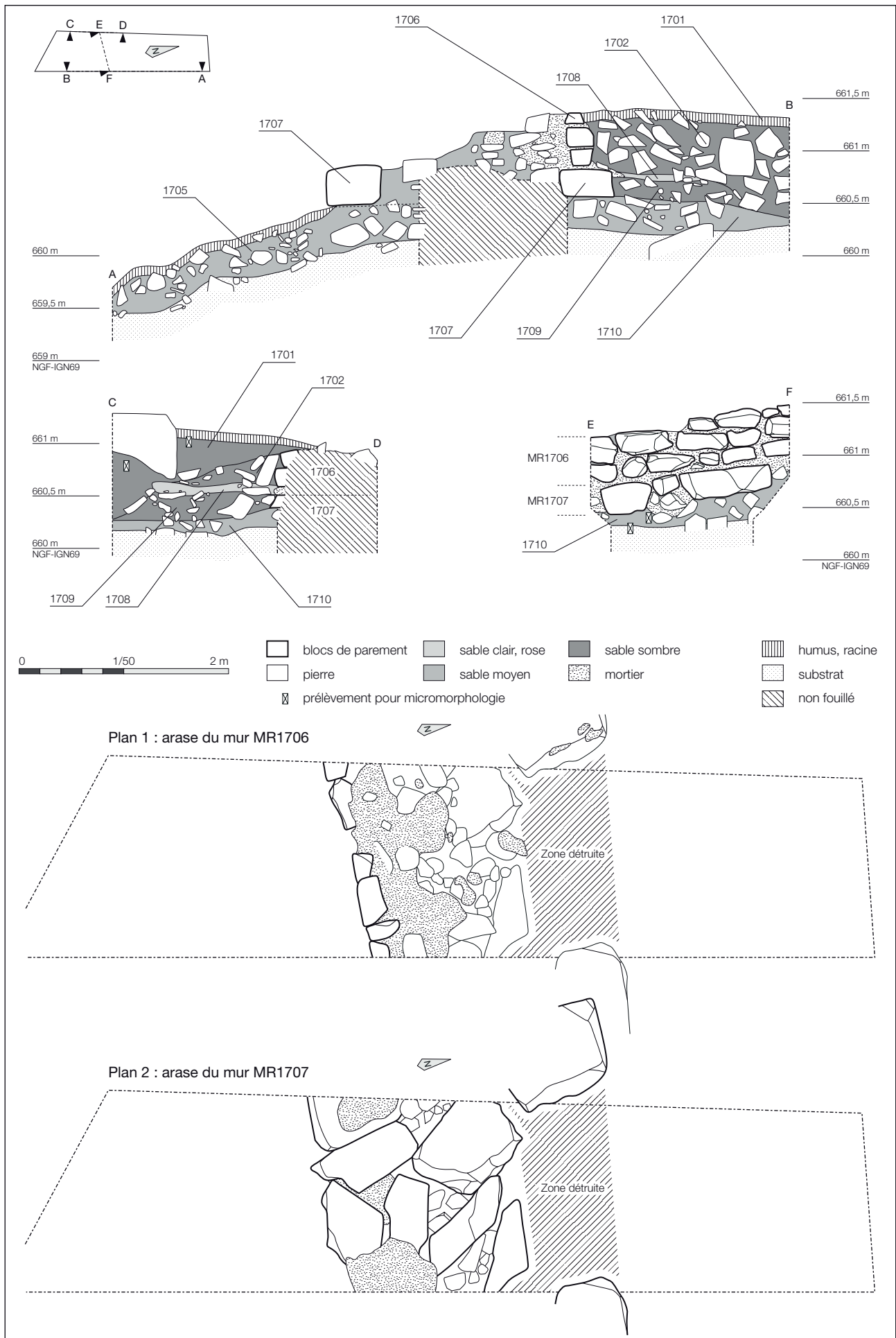


Fig. 26 : Vue des parements des mur MR1706 et MR1707

Photo : Clément Féliu



état de la construction (US1702). Il faut toutefois souligner que l'alignement du parement est parfaitement respecté entre les tronçons où des mortaises ont été relevées et les autres, indiquant une architecture cohérente. Des observations, non systématiques, sur d'autres segments du « mur païen » montrent que cette absence se répète à plusieurs endroits. La question doit alors être soulevée de la signification de ces différences ; elles pourraient éventuellement être considérées comme la marque de réfections de la fortification cyclopéenne, dont la datation ne peut être précisée, mais qui doivent être envisagées bien antérieurement au XII^e siècle. L'hypothèse d'une seule et unique phase de construction, avec des segments

Fig. 27 : Vues du "mur païen" : US1707 en place (a et b), niveau de préparation US1705 (c) et blocs avec queue d'aronde en position secondaire dans l'US 1702 (d)

Photos : Clément Féliu



d'architecture différente, ne peut pas totalement être abandonnée. L'étude architecturale de la fortification intermédiaire dans son ensemble apportera sans doute des éléments de réponse.

2.3.3. Second état de construction (MR1706)

La seconde phase de construction (FIG. 28) correspond à une réfection de la fortification qui peut être datée, en première analyse et en l'attente de résultats plus précis, du XII^e siècle. Sur la base de la première assise de la construction précédente, un mur de moellons de taille moyenne est élevé. Seules trois assises de son parement interne sont conservées, pour une hauteur maximale de 55 cm. Elles sont constituées de moellons bruts ou très grossièrement équarris, dont les faces de parement ne dépassent pas 50 cm de long et 25 cm de haut, liés entre eux au mortier de chaux ; les joints sont irréguliers et relativement épais. L'ensemble a été solidarifié avec l'arase du mur MR1707 qui lui sert de fondation par une importante couche de mortier dans laquelle la première assise de l'élévation est solidement prise. La fourrure de l'ouvrage est constituée de moellons de même gabarit que ceux du parement noyés dans le mortier.

Fig. 28 : Vues du mur MR1706 : au début de la fouille, l'arase affleure (a), parment intérieur (b), intérieur du mur, fourrure (c), vue zénithale en cours de fouille (d), détail de la liaison entre MR1707 et MR1706 (e)

Photos : Clément Féliu



La question de l'épaisseur du mur MR1706 ne peut être tranchée. En effet, seul le parement intérieur est conservé et rien ne permet de restituer l'emplacement de la façade. On peut noter que la nappe de mortier qui lie les blocs de fourrure est conservée sur une largeur de 1 m environ, mais que des traces de chaux sont visibles sur les blocs du parement extérieur du mur MR1707, indiquant ainsi une épaisseur potentielle de 2,5 m.

Le chantier de construction de ce second état de la fortification intermédiaire a laissé une couche de mortier de chaux de 5 à 10 cm d'épaisseur et d'un mètre de large environ à l'arrière du mur.

3. Le mobilier archéologique

Le mobilier découvert en 2019 n'a pas été étudié de façon exhaustive faute de temps et de disponibilité des spécialistes envisagés pour mener à bien ces opérations. En revanche, l'ensemble du mobilier métallique mis au jour depuis 2014 a pu faire l'objet d'une étude complète mais scindée en deux temps, pour des raisons administratives. Il sera donc ici présenté dans deux parties distinctes. La céramique n'a, pour sa part été que rapidement passée en revue et sommairement inventoriée. Les indices de métallurgie, scories et minerai de fer, découverts en 2018 et 2019 et les monnaies romaines ont été étudiés.

par Clémentine Barbau
UMR 7044

Matériau	NR	Poids (en g)
alliage base cuivre	64	161
alliage base cuivre et fer	1	42
fer	702	7903
plomb	8	242
scorie	5	30
Total général	780	8378

Fig. 29 : Nombre et poids de reste par matériau

Clémentine Barbau

3.1. Le mobilier métallique des campagnes 2014-2018

3.1.1. Présentation du corpus

Le mobilier métallique mis au jour lors des campagnes de fouille au Frankenbourg entre 2014 et 2018 correspond à 780 restes, dont 64 en alliage base cuivre, 702 en fer, 8 en plomb et 5 scories. Un objet est composite (alliage base cuivre et fer). Le poids total des restes est de 8,378 kg, dont 7,903 kg de fer. Les monnaies ont été étudiées à part.

Un lot d'objets caractéristiques de la période contemporaine, liés à la fréquentation du secteur ces dernières décennies, vient s'ajouter. Il s'agit de sardines de tente, de clous dont la tige est de section circulaire, d'un mousqueton et d'une virole et correspond aux restes de campeurs. Ces objets hors stratigraphie ont été écartés.

Numéro d'inventaire	matériau	Objets	NMI	Poids (en g)
6407-MFE-1200-0005	fer	sardine	1	23
6407-MFE-1200-0006	fer	clou	1	18
6407-MFE-1200-0008	fer	spatule ?	1	7
6825-MFE-1400-0005	fer	lot camping (3 Sardines de tente moderne, un mousqueton, 3 crochets, une virole, 7 clous, 9 tiges)	24	339

Fig. 30 : Lot de mobilier de la période contemporaine écarté

Clémentine Barbau

3.1.2. Options méthodologiques

Une grande partie du corpus a fait l'objet d'un traitement de nettoyage et de stabilisation par le Laboratoire d'Archéologie des Métaux de Nancy-Jarville.

L'inventaire a été réalisé dans un fichier Excel, afin d'optimiser le travail de gestion des données. Chaque objet est recensé par un code alphanumérique qui se compose du numéro de l'opération, du code matière, de l'US et de son numéro d'isolation.

Aucune analyse physico-chimique n'a été réalisée pour déterminer la composition exacte des métaux. Ainsi, le terme « alliage base cuivre » désigne les objets fabriqués dans un alliage métallique dont la base est le cuivre, tel que le bronze ou le laiton.

Les objets recueillis proviennent de contextes divers (structures, voies, rempart) et de niveaux de colluvions, ce qui rend difficile une approche stratigraphique du corpus. De plus, celui-ci est chronologiquement très hétérogène : des restes d'une fréquentation très récente dans les niveaux de décapage (évoqués plus haut) ; un important lot d'artefacts à mettre en relation avec les occupations des périodes médiévale et moderne notamment dans les niveaux de circulation menant au château du Frankenbourg ; et enfin des indices des périodes romaine

et protohistorique au sein de structures archéologiques. Il a donc été nécessaire d'adapter notre méthode d'approche et de privilégier certains lots d'objets pertinents afin de caractériser l'occupation de la fortification du Frankenbourg

Le corpus est abordé par catégories fonctionnelles et domaines d'activité et mis en relation avec les données contextuelles lorsque cela s'avère approprié. Cette étude est complétée par un catalogue descriptif et illustrée par des planches.

Les objets recueillis (en dehors des restes de fréquentation à la période contemporaine) ont été classés en catégories fonctionnelles permettant d'appréhender leur détermination morphologique et leur domaine d'activité. La définition de ces différentes catégories est fondée sur la classification de J.-P. Guillaumet (Guillaumet 2003, p. 84-85), ainsi que sur les travaux récents de l'association Corpus (anciennement groupe de travail Instrumentum), visant à mieux définir et catégoriser les activités humaines (Briand *et al.* 2013, p. 17).

Domaine	Catégorie	NMI
personnel	parure	2
	vêtement	26
domestique	activité culinaire	3
	divers, polyvalent	9
	ameublement	2
militaire	armement	17
transport	équipement de l'animal	43
	équipement du cavalier	1
immobilier	gros œuvre	8
	huisserie	2
production	agriculture	2
	élevage	2
	artisanat	11
	divers production	8
inclassable	divers, polyvalent	169
	éléments d'assemblage	106
	indéterminé	100
Total général		538

Fig. 31 : Répartition des objets (NMI) par catégories fonctionnelles et par domaines d'activité

Clémentine Barbau

Le domaine personnel regroupe les objets de parure corporelle, ainsi que les accessoires vestimentaires telle que les boucles de ceinture, les clous de chaussure et les fibules.

Celui du militaire est représenté par de l'armement offensif et celui du transport est essentiellement représenté par des éléments d'équipement de l'animal.

Le domaine de l'immobilier, comme celui du domestique, permet de caractériser le cadre de vie. Il regroupe les éléments d'assemblage, d'huisserie et de gros œuvre utilisés dans la construction et l'aménagement du bâti, tels que la clouterie et les pièces de quincaillerie (pitons, crampons, agrafes). Le domaine domestique rassemble les instruments culinaires et les éléments d'ameublement.

Le domaine de la production rassemble les objets liés aux activités agro-pastorales, aux différents types d'artisanat, ainsi que des objets divers (outils, déchets) pour lesquels il est impossible de trancher en faveur d'une activité de production.

Enfin, les inclassables sont, d'une part, les objets identifiés, mais dont l'utilisation précise n'est pas déterminable par le contexte (tiges, boutons, tôles, clous décoratifs) et, d'autre part, les objets que l'on ne peut pour l'instant pas identifier.

3.1.3. Domaine militaire

Ce domaine d'activité est essentiellement représenté par de l'armement offensif et plus particulièrement par 16 fers de carreaux d'arbalète. Leur étude s'appuie sur la typologie mise en place par V. Serdon (Serdon 2005), qui utilise comme critères le

système d'emmanchement sur la hampe, la forme de la pointe et la présence d'une inflexion entre l'emmanchement et la pointe. Hormis un exemplaire, ils sont tous caractérisés par un système d'emmanchement à douille de forme tronconique et de section circulaire. On identifie deux séries dans ce corpus. L'une rassemble des fers de profil triangulaire (Serdon type N) et l'autre, des fers de profil lancéolé, ou en « feuille de saule » (Serdon type H). Ces derniers sont les plus courants car ils sont faciles à forger. Ces fers sont montés sur une hampe en bois et l'ensemble forme le trait ou le carreau d'arbalète. Ce type d'arme constitue la forme mécanisée de l'arc, permettant de projeter des flèches de plus grandes dimensions et dont les fers sont plus lourds.

Numéro d'inventaire	Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	Type	NR	Poids (en g)
6244-MFE-1003-0001	fer	militaire	armement	carreau d'arbalète	type H	1	28
6244-MFE-1004-0003	fer	militaire	armement	carreau d'arbalète	type H	1	26
6407-MFE-1201-0007	fer	militaire	armement	carreau d'arbalète	type N	1	6
6407-MFE-1201-0004	fer	militaire	armement	carreau d'arbalète	type ?	1	21
6407-MFE-1202-0006	fer	militaire	armement	carreau d'arbalète	type N1	1	11
6407-MFE-1207-0004	fer	militaire	armement	carreau d'arbalète	type H	1	25
6407-MFE-1210-0003	fer	militaire	armement	carreau d'arbalète	type H	1	14
6407-MFE-1210-0002	fer	militaire	armement	carreau d'arbalète	type H	1	17
6825-MFE-1400-0004	fer	militaire	armement	carreau d'arbalète	type T ?	1	18
6825-MFE-1400-0001	fer	militaire	armement	carreau d'arbalète	type N1	1	17
6825-MFE-1401-0003	fer	militaire	armement	carreau d'arbalète	type H	1	20
6825-MFE-1401-0002	fer	militaire	armement	carreau d'arbalète	type N1	1	20
6825-MFE-1401-0001	fer	militaire	armement	carreau d'arbalète	type H	1	20
6825-MFE-1409-0001	fer	militaire	armement	carreau d'arbalète	type H	1	23
6825-MFE-1414-0002	fer	militaire	armement	carreau d'arbalète	type H	1	30
6825-MFE-1414-0001	fer	militaire	armement	carreau d'arbalète	type N1	1	20
7014-MFE-1500-0001	fer	militaire	armement	carreau d'arbalète	type B ?	1	21

Fig. 32 : Inventaire des carreaux d'arbalète

Clémentine Barbau

Neuf carreaux présentent un profil élancé (6,5 à 10 cm), avec une pointe en forme de feuille de saule, de section losangique (Fig. 46). Il s'agit du type H décrit par V. Serdon (Serdon 2005, p. 104). L'inflexion entre la douille et la pointe est systématiquement bien marquée par un rétrécissement. La douille est formée par un enroulement de la tôle de fer. L'étude contextuelle menée par V. Serdon a montré que ce type est caractéristique du XIV^e et du début du XV^e siècle et qu'il est particulièrement représentatif de l'est de la France avec la majorité des occurrences qui proviennent de châteaux alsaciens, comme ceux du Fleckenstein (Lembach), du Birkenfels (Ottrott) ou du Grand Geroldseck (Haegen). Notons qu'un exemplaire de ce type et avec une marque d'artisan est connu au musée de Saverne et il proviendrait du château du Haut-Barr (Serdon 2005, p. 104). Elle attribue ces fers, dont la forme lancéolée permet d'améliorer la portance, à de grandes arbalètes portatives, dont la fonction militaire ne fait aucun doute.

Par ailleurs, cinq traits appartiennent au type N1, et sont caractérisés par une pointe de profil pyramidal avec trois faces et une section triangulaire (Fig. 47). Les douilles sont tronconiques, de section circulaire, formées par l'enroulement de la tôle de fer. La pointe est en légère saillie par rapport à la douille, donnant à ces traits une forme de harpon et accentuant leur efficacité. L'inflexion entre la pointe et la douille est bien marquée, par un rétrécissement du fer et la pointe triangulaire est beaucoup plus courte que la douille (longueurs totales variant entre 5 et 7 cm). Comme le type précédent, il s'agit d'une forme régionale, représentative de l'Alsace et du territoire de Belfort (Serdon 2005, p. 110). Des fers similaires sont présents dans les châteaux du Haut-Koenigsbourg (Orschwiller), du Haut-Barr (Saverne), du Landsberg (Heiligenstein), de l'Ortenberg (Scherwiller) et du Fleckenstein (Lembach) dans des contextes du XV^e siècle. Contrairement au type précédent, il semblerait que ces traits soient utilisés davantage par des arbalètes montées sur châssis, accentuant leur force d'impact (Serdon 2005, p. 110).

S'ajoute à ce corpus un trait d'arbalète dont le fer est formé par une douille circulaire qui s'évase en tronc de cône légèrement aplati (6825-MFE-1400-0004). Il pourrait s'agir d'un carreau de type T, également appelé heurtoir, du fait de sa vocation à assommer plutôt qu'à perforer la cible. Ces projectiles sont davantage utilisés pour la chasse et en particulier pour les volatiles et sont datés des XII^e-XIII^e siècles (Serdon 2005, p. 114).

Un autre fer sort du lot par sa forme pyramidale régulière (7014-MFE-1500-0001). Il est formé d'une douille circulaire prolongée par une pointe de section carrée dans le prolongement de la douille (type B ?). Cette forme est présente, entre autre, dans les châteaux du Haut-Koenigsbourg (Orschwiller) et du Lichtenberg dans la première moitié du XIV^e siècle (Serdon 2005, p. 97).

Enfin, un seul fer de trait se caractérise par une pointe tétraédrique (6407-MFE-1201-0004). Le système d'emmanchement n'est pas identifiable puisqu'il s'agit d'un tronc de cône plein et il est donc impossible d'identifier son type.

Au Frankembourg, les contextes de découverte sont variés (niveau de sable sous éboulis du rempart, corps du rempart, recouvrement du comblement du fossé, colluvions, niveaux de décapage) et la présence de ces nombreux fers est simplement à mettre en relation avec la défense du château situé en contre-haut du rempart, durant les XIV^e et XV^e siècles.

3.1.4. Domaine du transport

Ce domaine est représenté par des fers à cheval, des clous de ferrage, un éperon, trois boucles de harnais et deux pendants de harnais.

3.1.4.1. Les fers à cheval et les clous de ferrage

Douze fers à cheval ont été étudiés (Fig. 48) et, parmi eux, seuls deux sont entiers. La majorité de ces fers n'ont pas fait l'objet d'une restauration, limitant ainsi une étude approfondie des aspects morphologiques.

Numéro d'inventaire	Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	Type	NR	Poids (en g)
6244-MFE-1014-0003	fer	transport	équipement de l'animal	fer à cheval	à rives ondulées	1	66
6244-MFE-1033-0001	fer	transport	équipement de l'animal	fer à cheval	à rives ondulées	1	46
6407-MFE-1202-0001	fer	transport	équipement de l'animal	fer à cheval	rives linéaires	1	82
6407-MFE-1202-0002	fer	transport	équipement de l'animal	fer à cheval	rives linéaires	1	13
6407-MFE-1202-0017	fer	transport	équipement de l'animal	fer à cheval	rives linéaires	1	42
6407-MFE-1200-0004	fer	transport	équipement de l'animal	fer à cheval	rives linéaires	1	16
6407-MFE-1213-0009	fer	transport	équipement de l'animal	fer à cheval	à rives ondulées	1	36
6604-MFE-1307-0002	fer	transport	équipement de l'animal	fer à cheval	rives linéaires	1	319
6604-MFE-1321-0001	fer	transport	équipement de l'animal	fer à cheval	rives linéaires	1	90
6604-MFE-1337-0001	fer	transport	équipement de l'animal	fer à cheval	rives linéaires	1	46
6825-MFE-1405-0001	fer	transport	équipement de l'animal	fer à cheval	rives linéaires	1	124
6825-MFE-1409-0005	fer	transport	équipement de l'animal	fer à cheval	rives linéaires	1	28

Fig. 33 : Inventaire des fers à cheval

Clémentine Barbau

Deux séries différentes ont toutefois pu être identifiées en se fondant sur les rives des fers (les bords). Ainsi, trois fers présentent des rives ondulées et neuf fers présentent des rives linéaires. D'un point de vue chronologique, ces derniers succèdent aux premiers, à partir du milieu du XIV^e siècle et gardent cette forme durant la période Moderne (Bruley-Chabot *et al.* 2012, p. 252). Ils attestent de l'usage de chevaux de grande taille, montés par une cavalerie lourde (Legros 2015, p. 111). Quant au nombre d'étampures, c'est-à-dire les perforations destinées à faire passer les clous qui permettent de fixer le fer au sabot, il semble varier entre trois et quatre et ces cavités semblent de forme quadrangulaire à angles arrondis. Ce lot de fers présente également des crampons de formes différentes. Quatre fers (6244-MFE-1033-0001 ; 6407-MFE-1202-0017 ; 6604-MFE-1337-0001 ; 6825-MFE-1409-0005) ont des crampons très développés, dépassant largement l'épaisseur du fer, ce qui semble être une caractéristique de la période Moderne (Bruley-Chabot *et al.* 2012, p. 252). Enfin, notons la présence d'un fer particulier, caractérisé par des extrémités de section différente (6604-MFE-1307-0002).

Entier, il présente des rives linéaires et des clous de ferrage sont encore fichés dans les étampures. L'une des extrémités a une section quadrangulaire, de la même épaisseur que le reste du fer, tandis que l'autre extrémité présente une section quadrangulaire très épaisse, beaucoup plus haute que large. Cette forte asymétrie pourrait être destinée à palier un problème morphologique sur l'un des sabots du cheval.

A côté de ces fers, 26 clous de ferrage ont été recensés (Fig. 49). Ils présentent tous une lame de section quadrangulaire, courte et effilée. La majorité des clous sont en forme de « clé de violon », avec un collet quadrangulaire à sommet légèrement arrondi, de même épaisseur que la lame. Cette forme a traditionnellement été associée aux fers à rives ondulées pour des raisons techniques (Halbout *et al.* 1987, p. 236) et semble être en usage jusqu'au XV^e siècle, période à laquelle elle est remplacée par des clous à tête pyramidale (Giuliano 2007, p. 140). Les autres clous présentent des collets rectangulaires aplatis, au sommet très usé.

Numéro d'inventaire	Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	Type	NR	Poids (en g)
		transport	équipement de l'animal				
6407-MFE-1202-0003	fer	transport	équipement de l'animal	clous de ferrure	tête en clé de violon	6	19
6407-MFE-1201-0011	fer	transport	équipement de l'animal	clous de ferrure	tête en clé de violon	4	15
6407-MFE-1211-0004	fer	transport	équipement de l'animal	clou de ferrure	tête en clé de violon	1	4
6407-MFE-1213-0002	fer	transport	équipement de l'animal	clou de ferrure	tête en clé de violon	1	2
6604-MFE-1308-0001	fer	transport	équipement de l'animal	clou de ferrure	tête en clé de violon	1	3
6604-MFE-1323-0001	fer	transport	équipement de l'animal	clou de ferrure	tête en clé de violon	3	6
6604-MFE-1337-0003	fer	transport	équipement de l'animal	clou de ferrure	tête quadrangulaire	1	2
6604-MFE-1338-0001	fer	transport	équipement de l'animal	clou de ferrure	tête en clé de violon	1	3
6825-MFE-1405-0005	fer	transport	équipement de l'animal	clou de ferrure	tête en clé de violon	1	4
6825-MFE-1409-0006	fer	transport	équipement de l'animal	clous de ferrure	tête quadrangulaire	2	9
6825-MFE-1412-0002	fer	transport	équipement de l'animal	clou de ferrure	tête en clé de violon	1	8
6825-MFE-1424-0001	fer	transport	équipement de l'animal	clou de ferrure	tête en clé de violon	1	4
6825-MFE-1437-0002	fer	transport	équipement de l'animal	clou de ferrure	tête quadrangulaire	1	2
7014-MFE-1505-0003	fer	transport	équipement de l'animal	clous de ferrure	tête quadrangulaire	2	15
7014-MFE-1512-0002	fer	transport	équipement de l'animal	clou de ferrure	tête en clé de violon	1	2
7014-MFE-1546-0001	fer	transport	équipement de l'animal	clou de ferrure	tête en clé de violon	1	3

Fig. 34 : Inventaire des clous de ferrage

Clémentine Barbau

Les fers à cheval sont caractéristiques des contextes castraux, en Alsace notamment (Schnitzler *et al.* 1990, p. 427), mais également des contextes civils pour l'agriculture et le transport (Legros 2012, p. 138).

3.1.4.2. Boucles de harnais

Trois boucles en fer ont été répertoriées (Fig. 50). Ces boucles, qui sont utilisées pour relier des courroies de cuir ou d'étoffe, sont certainement à mettre en relation avec le harnachement des chevaux, du fait de leurs grandes dimensions.

Numéro d'inventaire	Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	Type	NR	Poids (en g)
		transport	équipement de l'animal				
6407-MFE-1202-0004	fer	transport	équipement de l'animal	boucle	Forme rectangulaire	1	69
6407-MFE-1201-0001	fer	transport	équipement de l'animal	boucle	Forme hémicirculaire	1	42
6604-MFE-1300-0002	fer	transport	équipement de l'animal	boucle	Forme hémicirculaire	1	29

Fig. 35 : Inventaire des boucles de harnais

Clémentine Barbau

L'une est de forme quadrangulaire (6407-MFE-1202-0004) avec une traverse plus large et outrepasée, sur laquelle l'ardillon de section quadrangulaire est fixé par enroulement. La traverse opposée est de section circulaire recouverte par une tôle de fer. Ses dimensions (H. 8 cm ; l. 6 cm) importantes permettent de proposer l'hypothèse d'une sous-ventrière.

Les deux autres boucles (6407-MFE-1201-0001 ; 6604-MFE-1300-0002) présentent une forme hémicirculaire avec une traverse rectiligne. La boucle 6407-MFE-1201-0001 possède un ardillon de section quadrangulaire et une chape formée par une tôle de fer repliée sur la traverse.

La forte corrosion de ces artefacts (qui n'ont pas fait l'objet de restauration) rend difficile la lecture et la forme assez simple de ces boucles ne permet pas de préciser la typo-chronologie. Leur découverte dans des niveaux de colluvions et de décapage autorise à y voir, comme pour les fers à cheval, des vestiges de la fin du Moyen âge et de la période moderne.

3.1.4.3. Pendant de harnais

Deux éléments surmontés par des anneaux peuvent correspondre à de possibles pendants de harnais (Fig. 51), comme certains éléments circulaires en alliage base cuivre découverts dans des sites de la période médiévale (Legros 2015, p. 98).

Numéro d'inventaire	Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	NR	Poids (en g)
6244-MCU-1006-0001	alliage base cuivre	transport	équipement de l'animal	pendant de harnais	1	5
7014-MFE-1536-0001	fer	transport	équipement de l'animal	pendant de harnais	1	46

Fig. 36 : Inventaires des pendants de harnais

Clémentine Barbau

3.1.4.4. L'éperon

L'objet 7014-MFE-1557-0001, bien que fortement corrodé, pourrait correspondre à un éperon à molette, dont l'extrémité et la molette sont fragmentaires (Fig. 51). Un nettoyage par micro-sablage permettrait de vérifier cette identification et de préciser le type. La forme des branches et l'élargissement au niveau du collet sont caractéristiques des éperons du Moyen Âge et de la période Moderne. Une radiographie permettrait également d'observer un éventuel décor des branches et du collet. Les éperons à molette se généralisent entre la fin du XIII^e siècle et le XIV^e siècle (Halbout *et al.* 1987, p. 232 ; Berthon 2013, p. 113).

3.1.5. Domaine de la production

Ce domaine rassemble les objets qui ont trait à l'exploitation et à la transformation des ressources, c'est-à-dire l'exploitation du sol, des espaces, l'élevage et l'agriculture, mais aussi l'artisanat et la transformation des matières premières.

Numéro d'inventaire	Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	NR	Poids (en g)
6825-MFE-1400-0006	fer	production	élevage	étrille	1	38
6244-MXX-1014-0001	alliage base cuivre et fer	production	élevage	clochette	1	42
6407-MFE-1200-0001	fer	production	agriculture	coin	1	525
6825-MFE-1405-0003	fer	production	agriculture	curoir à soc	1	75
6244-MFE-1004-0001	fer	production	artisanat	lime	1	19
6244-MFE-1013-0001	fer	production	artisanat	spatule	1	16
6407-MFE-1200-0007	fer	production	artisanat	outil ?	1	15
6407-MFE-1202-0012	fer	production	artisanat	ciseau	1	85
6407-MFE-1219-0002	fer	production	artisanat	broche ?	1	11
6604-MFE-1307-0003	fer	production	artisanat	broche	1	91
6604-MFE-1318-0003	fer	production	artisanat	broche ?	1	30
6604-MFE-1322-0001	fer	production	artisanat	outil	1	200
7014-MFE-1512-0003	fer	production	divers production	outil ?	2	111
7014-MFE-1521-0002	fer	production	divers production	lame ?	1	14

Fig. 37 : Inventaire des objets liés à la production

Clémentine Barbau

3.1.5.1. Élevage et agriculture

Concernant la catégorie agro-pastorale, plusieurs outils ont pu être identifiés (Fig. 52). En premier lieu, une étrille (6825-MFE-1400-0006) utilisée pour le soin des chevaux a été identifiée, par comparaison avec un instrument similaire provenant de Normandie, dans un contexte du milieu du XIV^e siècle (Halbout *et al.* 1987, p. 211). Ce fragment en fer à deux branches était fixé par un système de soie dans un manche, tandis que les deux autres extrémités étaient fixées au peigne, utilisé pour nettoyer la robe des chevaux. Les comparaisons manquent pour ce type d'ustensile. Néanmoins, des étrilles à douille sont connues pour les périodes antérieures et notamment au lac de Paladru pour la première moitié du XI^e siècle (Colardelle 1981, p. 124-125).

Un outil muni d'une douille largement ouverte et d'une extrémité de section quadrangulaire amincie a été identifié comme un possible curoir de soc ou « décrottoir ». Ces outils fixés sur un long manche en bois sont utilisés pour nettoyer les coutres et les socs de charrue lors du labourage. Ils apparaissent en Europe entre le X^e et le XIII^e siècle et leur utilisation perdure aux époques postérieures (Legros 2012, p. 147).

Une clochette en alliage base cuivre a également été identifiée (6244-MXX-1014-0001). Elle est surmontée d'un anneau en fer, qui maintenait le battant, lui aussi en fer. La bouche est de forme ovale et la cloche est de forme tronconique, avec un ressaut marqué à mi-hauteur. Sa forme et son système d'attache mobile rappelle les clochettes du début de la période romaine. En l'absence de contexte fiable, on ne peut préciser l'usage de cette sonnaille.

3.1.5.2. Artisanat

Un coin de bûcheron a été identifié (Fig. 52). Il s'agit d'un fer de forme rectangulaire massive se terminant par un tranchant, de section triangulaire. Un objet similaire a été découvert sur l'éperon barré du Schieferberg (Gentner, Walter 2016, p. 30). Ces objets sont utilisés pour l'abattage et le débitage des troncs (Legros 2015, p. 123). La forme de cet outillage évolue très peu entre l'Antiquité et la période moderne, c'est pourquoi, en l'absence de contexte fiable, il est difficile d'attribuer une datation à ce type d'outil.

Une lime triangulaire à taille horizontale, avec un système d'emmanchement à soie a été ramassée (Fig. 52). Ce type d'outil de section triangulaire est utilisé pour réaliser des rainures et des gorges à angle aigu sur des pièces de métal. Elles existent déjà durant l'antiquité (Duvauchelle 2005, p. 28-29) et leur forme change peu durant les périodes postérieures.

Un ciseau droit a été identifié, ainsi qu'une broche (ou ciseau pointu) ont été identifiés (Fig. 52). Ces outils sont fréquents et sont utilisés pour les artisanats de la pierre, du métal ou du bois. Leurs têtes présentent des écrasements caractéristiques, ce qui indique la force de la frappe sur un matériau dur (Duvauchelle 2005, p. 63-64). Deux extrémités d'outils pointus s'ajoutent à ce corpus et peuvent peut-être appartenir également à des ciseaux pointus.

3.1.5.3. Outillage divers

D'autres objets en fer, qui semblent présenter une extrémité fonctionnelle, ont été identifiés comme des outils, sans que l'on puisse clairement identifier le type d'artisanat concerné (Fig. 53).

3.1.5.4. Déchets artisanaux

Plusieurs déchets issus d'activités artisanales ont également été récoltés : des chutes de découpe de plomb, des coulures et gouttes en alliage base cuivre et des scories.

Fig. 38 : Inventaire des déchets artisanaux

Clémentine Barbau

Numéro d'inventaire	Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	NR	Poids (en g.)
6244-MPB-1014-0001	plomb	production	artisanat	chutes de découpe	3	65
6244-MCU-1004-0004	alliage base cuivre	production	artisanat	goutte	1	1
6407-MCU-1216-0001	alliage base cuivre	production	artisanat	déchet ?	1	2
6407-MCU-1216-0001	alliage base cuivre	production	artisanat	coulure	1	3
6407-MCU-1221-0002	alliage base cuivre	production	artisanat	goutte	1	1
6407-MPB-1200-0001	plomb	production	artisanat	déchet ?	1	8
6407-MCU-1200-0005	alliage base cuivre	production	artisanat	coulure	1	8
6604-MCU-1308-0001	scorie	production	artisanat	scorie	1	6
6825-CIN-1401-0001	scorie	production	artisanat	scorie	1	4
6825-CIN-1409-0001	scorie	production	artisanat	scorie	1	6
6825-MCU-1427-0001	alliage base cuivre	production	artisanat	coulure	2	11
7014-CIN-1522-0001	scorie	production	artisanat	scorie	1	13
7014-CIN-1546-0001	scorie	production	artisanat	scorie	1	1
7014-MPB-1505-0001	plomb	production	artisanat	coulure	2	154

Leur faible nombre et l'absence de contextes artisanaux clairement identifiés ne permettent pas de développer l'analyse de ces restes.

3.1.6. Domaine personnel

3.1.6.1. Vêtement (Fig. 54)

Numéro d'inventaire	Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	Type	NR	Poids (en g.)
6244-MCU-1004-0001	alliage base cuivre	personnel	vêtement	fibule	Nauheim (Striewe B3.1)	1	2
6244-MCU-1022-0001	alliage base cuivre	personnel	vêtement	fibule	Nauheim (Striewe A6.2/A6.3)	1	2
6244-MCU-1002-0002	alliage base cuivre	personnel	vêtement	fibule	Nauheim, (Striewe B4.4)	1	2
6407-MCU-1214-0002	alliage base cuivre	personnel	vêtement	fibule	Nauheim. (Striewe B3.1)	1	1
6825-MCU-1437-0001	alliage base cuivre	personnel	vêtement	arc de fibule	Nauheim	1	1
7014-MCU-1505-0002	alliage base cuivre	personnel	vêtement	fibule	Nauheim	1	1
6407-MCU-1212-0001	alliage base cuivre	personnel	vêtement	fibule	Almgren 65	1	7
6407-MCU-1200-0001	alliage base cuivre	personnel	vêtement	fibule	Aucissa (Riha groupe 5)	1	2
6407-MCU-1221-0001	alliage base cuivre	personnel	vêtement	fibule	Fibule à ressort	2	1
6604-MFE-1308-0003	fer	personnel	vêtement	fibule	Fibule à ressort	1	4
6407-MCU-1201-0001	alliage base cuivre	personnel	vêtement	ardillon de fibule	indéterminable	1	1
6825-MFE-1437-0001	fer	personnel	vêtement	fibule ?	indéterminable	1	1
7014-MCU-1504-0001	alliage base cuivre	personnel	vêtement	ardillon de fibule	indéterminable	1	1
7014-MCU-1505-0001	alliage base cuivre	personnel	vêtement	fibule	indéterminable	1	1

Fig. 39 : Inventaire des fibules

Clémentine Barbau

Six fibules de type Nauheim ont été recensées. Nous appuierons notre analyse typologique sur les travaux de K. Striewe (Striewe 1996), qui classe les fibules en douze groupes en fonction de la forme et de la largeur de l'arc.

Une fibule appartient au groupe A (6244-MCU-1022-0001), caractérisé par un arc triangulaire aussi large dans sa partie supérieure que le ressort. Des subdivisions au sein de ce groupe sont fondées sur le décor de l'arc. Cette fibule présente un décor d'échelle, encadré par des lignes longitudinales et deux paires de stries transversales marquent la partie médiane de l'arc. Ce type A6.2/6.3 est connu dans la zone Rhin/Moselle (Bâle Gasfabrik, Bâle Münsterhügel, Berne Engenthalinsel, Sasbach Limberg, Heidetränk, Dünsberg, Bad Nauheim). Il semble que ce type de fibule ait eu une utilisation assez longue, correspondant à toute la durée du type Nauheim, durant La Tène D1b.

Trois fibules appartiennent au groupe B (6244-MCU-1004-001 ; 6244-MCU-1022-0002 ; 6407-MCU-1214-0002), qui est caractérisé par un arc étroit et différents types de décors incisés. Le type B3.1 rassemble les fibules dont l'arc est orné de deux incisions longitudinales, qui ne dépassent pas la moitié de sa longueur. Ce type est présent à Bâle Gasfabrik, mais pas à Münsterhügel, ce qui irait en faveur d'une datation haute (Striewe 1996, p. 52). Quant au type B4.4 (6244-MCU-1022-0002), il définit les fibules avec un arc étroit, et un décor composé d'une série d'incisions transversales centrées au milieu de l'arc, se terminant dans la partie médiane par deux paires de lignes incisées allant jusqu'au bord de l'arc. Ce type est présent à Pommiers, ce qui irait dans le sens d'une datation tardive (Striewe 1996, p. 54).

Enfin, deux fragments d'arc de fibule (6825-MCU-1437-0001 ; 7014-MCU-1505-0002) pourraient également appartenir au type Nauheim. En effet, leurs décors (échelle et vague) correspondent à un type d'ornement récurrent sur les fibules de Nauheim. Toutefois, la fragmentation de ces fibules ne permet pas d'observer la largeur de l'arc, ni même la taille et le type de leur ressort, ce qui rend impossible une analyse typologique plus précise.

À ce lot de fibule de Nauheim, s'ajoute une fibule à « ailettes naissantes » (type Almgren 65). Elle est caractérisée par un arc très coudé au niveau de la tête et un décor composé d'une série de nodosités, dont l'une s'élargit en corolle sur le ressort. Ce type de fibule et ses nombreuses variantes ont fait l'objet d'une étude

typologique détaillée par S. Demetz (1999), puis reprise par H. Meller (2012) à l'occasion de la réétude des fibules laténiennes d'Este. Il semble en effet que ce type trouve son origine dans l'arc alpin méridional et en Italie septentrionale, où il est très représenté à la fois dans les habitats (Côme, Brescia), dans les tombes (Gravellona Toce, Garlasco, Valeggio sul Mincio, Giubiasco) et dans les sanctuaires (Este). Aucun autre exemplaire ne semble connu en Alsace. Néanmoins des occurrences sont connues dans des oppida au nord des Alpes et de nombreuses imitations ont également été diffusées (Bâle Münsterhügel, Altenburg-Rheinau, Heidetränk, Dünsberg, Manching, Stradonice : voir <http://artefacts.mom.fr> : FIB-3106). Plusieurs fibules de ce type sont également connues en contexte de sanctuaire, notamment à Corent (paire en or : Poux *et al.* 2007) et dans le sanctuaire des Flaviers à Mouzon (Meller 2012) et ont pu être considérées dans certains contextes comme des dépôts votifs. Ce type est également présent en Gaule méridionale avec une production locale probable (Feugère 1985, p. 237-238). La datation proposée pour l'utilisation de ce type de fibule est centrée sur La Tène D2, voire même La Tène D2a (Demetz 1999). La présence d'une fibule à « ailettes naissantes » en alliage cuivreux au Frankembourg peut attester de contacts avec d'autres oppida d'Europe occidentale ou même de contacts transalpins, les deux hypothèses pouvant être liées.

Deux autres fibules à ressort ont été découvertes, sans que l'on puisse définir leur type.

Une fibule à charnière a pu être identifiée (6407-MCU-1200-0001). Bien que fragmentaire, on la rattache au groupe 5 de la typologie établie par E. Riha pour les fibules d'Augst (Riha 1994). Ce groupe rassemble les fibules dont la charnière est formée par replie de l'extrémité de l'arc vers l'intérieur. L'exemplaire du Frankembourg est marqué par une arête médiane saillante, ce qui permet de proposer d'y voir une fibule de type Aucissa (Riha 5.2). Ces fibules sont caractéristiques du début de la période romaine. Elles apparaissent en Gaule plus précisément à l'augustéen précoce (Barbau 2019, p. 190) et sont présentes jusqu'au milieu du I^{er} siècle après J.-C. On doit leur diffusion dans l'ensemble des provinces de l'Empire aux armées romaines ; elles ne sont pour autant réservées ni à un usage masculin, ni à un usage militaire, puisque des exemplaires sont connus en contextes civiles (Mazur 2010, p. 54).

Enfin, quatre fragments appartiennent à des fibules dont le type n'est pas définissable.

3.1.6.2. Clous de chaussure

S'ajoute à ces quatorze fibules, douze clous de chaussures en fer, caractérisées par des têtes coniques pleines et des tiges courtes et appointées. En l'état, il n'est pas possible de procéder à une analyse typologique.

Numéro d'inventaire	Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	NR	Poids (en g)
6407-MFE-1201-0016	fer	personnel	vêtement	clous de chaussure	2	4
6407-MFE-1201-0008	fer	personnel	vêtement	clou de chaussure	2	1
6407-MFE-1202-0013	fer	personnel	vêtement	clous de chaussure ?	6	8
6604-MFE-1353-0002	fer	personnel	vêtement	clou de chaussure	1	1
7014-MFE-1501-0003	fer	personnel	vêtement	clou de chaussure	2	3

Fig. 40 : Inventaire des clous de chaussure

Clémentine Barbau

3.1.7. Domaine domestique

Le domaine domestique rassemble les ustensiles et récipients utilisés pour les activités culinaires, ainsi que tous les éléments du cadre de vie et de l'aménagement des espaces de vie (Fig. 55, Fig. 56 et Fig. 57).

Les activités culinaires sont représentées par des objets liés à la consommation. Un poucier de passoire a été mis au jour lors des fouilles de 2018. Avec le doigtier, ces deux éléments constituent l'anse des passoires de forme hémisphérique, bien connues sur les sites d'habitat de la période laténienne et en particulier dans les oppida de La Tène finale. Ces récipients apparaissent en Gaule à La Tène C2 et disparaissent à la période augustéenne (Barbau 2019, p. 170). Le poucier constitue la partie supérieure de l'anse de la passoire, sur lequel repose le pouce et

Número d'inventaire	Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	NR	Poids (en g)
7014-MCU-1546-0001	alliage base cuivre	domestique	activité culinaire	poucier de passoire	1	14
6244-MCU-1004-0002	alliage base cuivre	domestique	activité culinaire	<i>cochlear</i>	1	4
6407-MCU-1201-0002	alliage base cuivre	domestique	activité culinaire	attache d'anse de seau	1	45
6407-MFE-1213-0007	fer	domestique	ameublement	cornière	1	40
6407-MFE-1224-0001	fer	domestique	ameublement	renfort de coffre ?	1	18
6244-MFE-1004-0002	fer	domestique	divers, polyvalent	couteau	1	8
6244-MFE-1004-0004	fer	domestique	divers, polyvalent	couteau ?	1	13
6407-MFE-1202-0015	fer	domestique	divers, polyvalent	couteau	1	8
6407-MFE-1202-0016	fer	domestique	divers, polyvalent	couteau	1	15
6407-MFE-1210-0004	fer	domestique	divers, polyvalent	couteau	1	10
6407-MFE-1212-0001	fer	domestique	divers, polyvalent	couteau	1	48
6407-MCU-1212-0002	alliage base cuivre	domestique	divers, polyvalent	virole	1	5
6825-MFE-1400-0002	fer	domestique	divers, polyvalent	couteau	1	11
6825-MFE-1400-0003	fer	domestique	divers, polyvalent	lame	1	2

Fig. 42 : inventaire des objets domestiques

Clémentine Barbau

sous lequel le doigtier à plaquette (sorte de crochet) est fixé par brasure. Les deux bras du poucier suivent la courbure de la vasque de la passoire et leurs extrémités dessinent des têtes d'anatidés stylisées, alors que la languette est en queue d'aronde (type 1 du classement établi par Sueur 2018). On peut ainsi proposer de restituer le diamètre à l'ouverture de la passoire à environ 11 cm. Ce poucier s'inscrit dans une série composée d'un autre poucier, d'un doigtier et d'un fragment de tôle percée, découverts lors des prospections au Frankenbourg (Féliu 2018, p. 69). En Gaule Belgique, les occurrences de pouciers sont nombreuses et pour l'Alsace, on peut mentionner les deux pouciers provenant de l'oppidum du Fossé des Pandours (Sueur 2018, p. 138). La question de l'origine de ces récipients, traditionnellement associés à la consommation de vin (d'autres usages ne sont pas exclus), se posent toujours. On peut certainement considérer qu'ils appartiennent à une tradition italique et que des productions gauloises sont également plausibles, sans que l'on puisse pour l'heure les identifier.

Le fragment de *cochlear* atteste également de la consommation de mets selon les traditions romaines. En effet, ces ustensiles de luxe sont utilisés pour déguster des œufs, des huitres et des coquillages. Un usage pour la toilette et la médecine est également admis (D'Ambrosio 2001, p. 25 ; Künzl 2002, p. 43). Selon la typologie établie pour les occurrences d'Augst, il appartient au type à cuilleron en « forme de bourse » (*cochlearia mit beutelförmiger Laffe, Riha*, Stern 1982, p. 18-20), avec un décrochement avant le manche, qui semble être la forme la plus tardive, en usage dans la seconde moitié du II^e siècle et au début du III^e siècle (Riha, Stern 1982, p. 24), préfigurant toutefois les types à volutes sous le manche, caractéristiques du IV^e siècle. Hormis à Augst, d'autres exemplaires sont connus en contexte civil, notamment à Biesheim et Vertault (<http://artefacts.mom.fr> : CUI-4016).

Dans le domaine domestique, l'attache d'anse de seau en alliage cuivreux mise au jour semble également être issue de la tradition italique. En effet, même si des attaches d'anse de seau anthropomorphes sont connues en Gaule (Sueur 2018, p. 220), celle du Frankenbourg figure une tête de Jupiter barbu et chevelu, qui rappelle fortement certaines appliques d'anse de cruche du début du I^{er} siècle après J.-C. et notamment le type Eggers 124, dont la forme de l'applique est dérivée des Jupiter des cruches tardo-républicaines de type Ornavasso-Ruvo (Barbau 2019, p. 32). Cette applique permet de fixer des anses à tenons, qui viennent s'insérer dans la cupule au dessus de la tête du Jupiter. Au niveau stylistique, cet exemplaire semble brut de fonte. Réalisé selon la technique de la fonte à la cire perdue, il n'a pas été ébarbé autour de la cupule et cela pourrait être un indice en faveur d'une production locale.

Par ailleurs, plusieurs éléments d'ameublement ont été identifiés. Il s'agit de cornières de coffre ou de meuble. Ces ferrures de faible épaisseur sont utilisées pour renforcer les angles de certains éléments du mobilier et sont bien connus à Augst notamment (Riha 2001, p. 69).

Enfin, un lot de plusieurs couteaux a été étudié (planche 12). Ces instruments sont tous caractérisés par une lame de section triangulaire, un tranchant unique et un manche à soie. Ils sont bien souvent considérés comme des objets polyvalents, pouvant avoir un usage dans différents domaines d'activités, aussi bien domestique qu'artisanal notamment et il est bien souvent difficile d'établir leur fonction. Selon l'approche typo-fonctionnelle utilisée pour appréhender les couteaux de la nécropole orientale du Titelberg et qui s'appuie sur la coutellerie contemporaine, il semble que l'ensemble des occurrences du Frankenberg entre dans la catégorie des « couteaux de poche » (Kaurin 2008, p. 527). En effet, il s'agit de couteaux de petites dimensions, avec une lame étroite et un manche court répondant à des utilisations diverses et variées.

En outre, la forme de ces couteaux trouve des parallèles dans les corpus de mobilier médiéval. En effet, à cette période, ces instruments constituent « l'ustensile domestique par excellence » (Legros 2015, p. 131). Les exemplaires du Frankenberg possèdent tous un dos droit, une soie effilée dans l'axe de la lame et parfois une pointe légèrement rabattue. Il est difficile de proposer une datation pour ce corpus de couteaux.

Enfin, la virole en alliage cuivreux mise au jour atteste de l'utilisation de couteaux à virole. Celles-ci apparaissent dans le nord de la France (à Boves notamment) vers la fin du XI^e siècle (Legros 2012, p. 150-151).

3.1.8. Domaine immobilier

Ce domaine rassemble tous les objets utilisés dans la construction des bâtiments, qui assurent sa stabilité et sa viabilité, tels que les pièces de gros-œuvre et les objets appartenant à la catégorie de l'huissierie.

3.1.8.1. Huissierie

En effet pour cette catégorie, un gond à pointe et une peinture en fer ont été identifiés (Fig. 57). Ils ont pu être utilisés pour une porte ou un volet. Ce type d'objet est connu dès la période romaine et sa forme perdure aux périodes postérieures (Guillaumet 2003, p. 136). Découverts dans le rempart ou dans son environnement immédiat, ces objets se trouvent en position de rejet et peuvent provenir d'un bâtiment dont la localisation est impossible.

Numéro d'inventaire	Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	NR	Poids (en g)
6244-MFE-1004-0005	fer	immobilier	huissierie	gond à pointe	1	36
6604-MFE-1306-0002	fer	immobilier	huissierie	peinture	1	101

Fig. 41 : Inventaire des objets de l'huissierie

Clémentine Barbau

3.1.8.2. Gros œuvre

Cette catégorie de l'immobilier est représentée par huit clous de construction, caractérisés par des dimensions importantes (Guillaumet 2003, p. 51).

Numéro d'inventaire	Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	NR	Poids (en g.)
6244-MFE-1012-0001	fer	immobilier	gros œuvre	clou de construction	1	40
6407-MFE-1212-0004	fer	immobilier	gros œuvre	clou de construction	1	25
6407-MFE-1214-0002	fer	immobilier	gros œuvre	clou de construction	1	34
7014-MFE-1505-0002	fer	immobilier	gros œuvre	clous de construction	3	91
7014-MFE-1512-0001	fer	immobilier	gros œuvre	clou de construction	1	58

Fig. 43 : Inventaire des objets du gros œuvre

Clémentine Barbau

3.1.9. Inclassable

Ce domaine regroupe la quincaillerie variée, utilisée pour l'assemblage de pièces de bois, les objets dont la fonction précise n'est pas déterminée, ainsi que les objets indéterminés.

3.1.9.1. Éléments d'assemblage

Les éléments d'assemblage rassemblent des agrafes de menuiserie, des clous de menuiserie, un clou rivet, deux fiches en T (Fig. 58) et un rivet. Il s'agit d'objets pour lesquels il est impossible de trancher entre l'ameublement et l'huissierie.

Identification	NR	Poids (en g.)
agrafe de menuiserie	3	26
clou de menuiserie	111	667
clou rivet	1	10
fiche en T	2	53
rivet	1	1
Total général	118	757

Fig. 44 : Les éléments d'assemblage

Clémentine Barbau

Identification	NR	Poids (en g.)
anneau	6	44
applique ?	1	2
barre indéterminée	1	23
bouton	2	30
clou décoratif	11	16
crochet	2	90
ferrure	8	436
maillon de chaîne	1	144
piton fermé à deux pointes	3	73
tige	123	739
tôle	24	24
piton ouvert	2	38
piton fermé par percement	1	36
Total général	185	1695

Fig. 45 : Les objets divers et polyvalents

Clémentine Barbau

3.1.9.2. Divers, polyvalent

Cette catégorie rassemble divers objets identifiés, mais dont il est impossible de définir l'usage sans contexte précis, tels que les anneaux, les boutons, les clous décoratifs, les pitons (planche 14), les tiges et tôles diverses.

3.1.9.3. Indéterminés

Enfin, 88 restes ne sont pas identifiables, car trop fragmentés ou trop corrodés.

3.1.10. Conclusion

L'analyse des restes métalliques découverts durant les campagnes de fouille de la fortification du Frankenbourg entre 2014 et 2018 a permis d'apporter certains résultats quant aux occupations du site. Rappelons d'abord la forte hétérogénéité diachronique du corpus, associée à une absence globale de stratification (hormis quelques structures) et à l'important colluvionnement des vestiges, qui rendent difficile la réalisation d'une étude contextuelle.

Néanmoins, sur le plan chronologique, nous soulignerons, d'une part, la présence de plusieurs objets (fibules, passoires) caractéristiques d'une occupation à La Tène D. D'autre part, un important lot de mobilier atteste de l'occupation du secteur au Bas Moyen-Âge et plus précisément aux XIV^e et XV^e siècles. Les objets répertoriés pour cette phase sont essentiellement liés à la circulation de chevaux et de cavaliers, ainsi qu'à la défense du château.

Enfin, ce corpus est caractérisé par la présence de mobilier de type italique (fragments de passoires) ou originaire de l'arc alpin méridional (fibule à ailettes naissantes) pour La Tène D. Rappelons qu'une pendeloque-panier, caractéristique de la civilisation de Golasecca avait déjà été mise au jour pour la période précédente attestant de contacts transalpins (Féliu, Tremblay Cormier 2014).

3.1.11. Catalogue descriptif

DOMAINE MILITAIRE

Fers de trait de type H

6244-MFE-1003-0001 carreau d'arbalète

Matériau : fer

Catégorie fonctionnelle : domaine militaire ; armement

Type : Serdon type H (XIV^e – début XV^e siècle)

Fer composé d'une douille tronconique, formée par enroulement, et d'une pointe de section losangique et de profil lancéolé. Rétrécissement entre la douille et la pointe. Restes de bois observés dans la douille.

Dimensions et poids : L. 10 cm ; Diam douille 1,3 cm ; P. 28g

NR : 1 ; NMI : 1

État de conservation : complet, restauré

Bibliographie : Serdon 2005, p. 104

Fig. 46

6244-MFE-1004-0003 carreau d'arbalète

Matériau : fer

Catégorie fonctionnelle : domaine militaire ; armement

Type : Serdon type H (XIV^e – début XV^e siècle)

Fer composé d'une douille tronconique, formée par enroulement, et d'une pointe de section losangique et de profil lancéolé. Rétrécissement entre la douille et la pointe.

Dimensions et poids : L. 6,6 cm ; Diam douille 1 cm ; P. 26g

NR : 1 ; NMI : 1

État de conservation : incomplet, restauré

Bibliographie : Serdon 2005, p. 104

Fig. 46

6407-MFE-1210-0003 carreau d'arbalète

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine militaire ; armement
 Type : Serdon type H (XIV^e – début XV^e siècle)
 Douille fragmentaire se terminant par une pointe lancéolée, à quatre faces.
 Douille formée par enroulement de la tôle de fer. Rétrécissement marqué entre la pointe et la douille.
 Dimensions et poids : L. 7,1 cm ; L. douille 3,3 cm ; L. pointe 3,5 cm ; P. 14g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, restauré
 Bibliographie : Serdon 2005, p. 104
 Fig. 46

6407-MFE-1210-0002 carreau d'arbalète

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine militaire ; armement
 Type : Serdon type H (XIV^e – début XV^e siècle)
 Douille fragmentaire se terminant par une pointe lancéolée, à quatre faces.
 Douille formée par enroulement de la tôle de fer. Inflexion de section quadrangulaire, marquée entre la pointe et la douille.
 Dimensions et poids : L. 6,5 cm ; L. douille 2 cm ; L. pointe 4,5 cm ; P. 17g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, restauré
 Bibliographie : Serdon 2005, p. 104
 Fig. 46

6407-MFE-1207-0004 carreau d'arbalète

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine militaire ; armement
 Type : Serdon type H (XIV^e – début XV^e siècle)
 Douille fragmentaire se terminant par une pointe lancéolée, à quatre faces.
 Douille formée par enroulement de la tôle de fer. Inflexion de section quadrangulaire, marquée entre la pointe et la douille.
 Dimensions et poids : L. 9 cm ; L. douille 2,5 cm ; L. pointe 4,5 cm ; P. 25g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet, restauré
 Bibliographie : Serdon 2005, p. 104
 Fig. 46

6825-MFE-1414-0002 carreau d'arbalète

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine militaire ; armement
 Type : Serdon type H (XIV^e – début XV^e siècle)
 Douille circulaire formée par enroulement de la tôle de fer, se prolongeant par une pointe lancéolée. Inflexion de section quadrangulaire, marquée entre la pointe et la douille.
 Dimensions et poids : L. 9,8 cm ; P. 30g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet, restauré
 Bibliographie : Serdon 2005, p. 104
 Fig. 46

6825-MFE-1401-0001 carreau d'arbalète

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine militaire ; armement
 Type : Serdon type H (XIV^e – début XV^e siècle)
 Douille circulaire formée par enroulement de la tôle de fer, se prolongeant par une pointe lancéolée. Inflexion de section quadrangulaire, marquée entre la pointe et la douille.
 Dimensions et poids : L. 8,5 cm ; P. 20g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet, restauré
 Bibliographie : Serdon 2005, p. 104
 Fig. 46

6825-MFE-1401-0003 carreau d'arbalète

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine militaire ; armement
 Type : Serdon type H (XIV^e – début XV^e siècle)
 Douille circulaire formée par enroulement de la tôle de fer, se prolongeant par une pointe lancéolée. Inflexion de section quadrangulaire, marquée entre la pointe et la douille.

Dimensions et poids : L. 7,8 cm ; P. 20g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet, restauré
 Bibliographie : Serdon 2005, p. 104
 Fig. 46

6825-MFE-1409-0001 carreau d'arbalète

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine militaire ; armement
 Type : Serdon type H (XIV^e – début XV^e siècle)
 Douille circulaire formée par enroulement de la tôle de fer, se prolongeant par une pointe lancéolée. Inflexion de section quadrangulaire, marquée entre la pointe et la douille.
 Dimensions et poids : L. 9 cm ; P. 23g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet, restauré
 Bibliographie : Serdon 2005, p. 104
 Fig. 46

*Fers de trait de type N***6407-MFE-1202-0006 carreau d'arbalète**

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine militaire ; armement
 Type : Serdon type N1 (XV^e siècle)
 Fer composé d'une douille conique de section circulaire, fragmentaire, et d'une pointe triangulaire en légère saillie.
 Dimensions et poids : L. 5 cm ; P. 11g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet
 Bibliographie : Serdon 2005, p. 110
 Fig. 47

6825-MFE-1414-0001 carreau d'arbalète

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine militaire ; armement
 Type : Serdon type N1 (XV^e siècle)
 Fer composé d'une douille conique de section circulaire et d'une pointe triangulaire en légère saillie et marquée par trois arêtes verticales.
 Dimensions et poids : L. 7 cm ; P. 20g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet, restauré
 Bibliographie : Serdon 2005, p. 110
 Fig. 47

6825-MFE-1400-0001 carreau d'arbalète

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine militaire ; armement
 Type : Serdon type N1 (XV^e siècle)
 Fer composé d'une douille conique de section circulaire et d'une pointe triangulaire en légère saillie et marquée par trois arêtes verticales. L'extrémité de la pointe est fragmentaire.
 Dimensions et poids : L. 6,5 cm ; P. 17g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, restauré
 Bibliographie : Serdon 2005, p. 110
 Fig. 47

6825-MFE-1401-0002 carreau d'arbalète

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine militaire ; armement
 Type : Serdon type N1 (XV^e siècle)
 Fer composé d'une douille conique de section circulaire et d'une pointe triangulaire en légère saillie et marquée par trois arêtes verticales.
 Dimensions et poids : L. 6 cm ; P. 20g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet, restauré
 Bibliographie : Serdon 2005, p. 110
 Fig. 47

6407-MFE-1201-0007 pointe de carreau d'arbalète

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine militaire ; armement
 Type : Serdon type N ?

Pointe de section triangulaire.
Dimensions et poids : L. 2,5 cm ; P. 6g
NR : 1 ; NMI : 1
État de conservation : incomplet
Bibliographie : Serdon 2005, p. 110
Fig. 47

Fers de trait : autres types

6407-MFE-1201-0004 carreau d'arbalète

Matériau : fer
Catégorie fonctionnelle : domaine militaire ; armement
Type : type indéterminé
Pointe tétraédrique se prolongeant par un système d'emmanchement plein.
Dimensions et poids : L. 6,2 cm ; P. 21g
NR : 1 ; NMI : 1
État de conservation : incomplet
Bibliographie : Serdon 2005
Fig. 47

7014-MFE-1500-0001 carreau d'arbalète

Matériau : fer
Catégorie fonctionnelle : domaine militaire ; armement
Type : Serdon type B ?
Douille circulaire prolongée par une pointe de section carrée, dans le prolongement de la douille.
Dimensions et poids : L. 8 cm ; L. douille 3,5 cm ; P. 21g
NR : 1 ; NMI : 1
État de conservation : incomplet
Bibliographie : Serdon 2005
Fig. 47

6825-MFE-1400-0004 carreau d'arbalète

Matériau : fer
Catégorie fonctionnelle : domaine militaire ; armement
Type : Serdon type T ? (XII^e-XIII^e siècle)
Douille tronconique, de section circulaire, formée par enroulement de la tôle de fer. Pointe tronconique légèrement aplatie.
Dimensions et poids : L. 6 cm ; P. 18g
NR : 1 ; NMI : 1
État de conservation : complet, restauré
Bibliographie : Serdon 2005, p. 114
Fig. 47

DOMAINE DU TRANSPORT

Fers à cheval à rives ondulées

6244-MFE-1014-0003 fer à cheval

Matériau : fer
Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal
Type : à rives ondulées
Fer fragmentaire à rives internes et externes ondules, trois étampures rectangulaires visibles.
Dimensions et poids : L. 12 cm ; ép. 0,6 cm ; P. 66g
NR : 1 ; NMI : 1
État de conservation : incomplet
Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 236
Fig. 48

6244-MFE-1033-0001 fer à cheval

Matériau : fer
Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal
Type : à rives ondulées
Fer incurvé, fragmentaire, muni de deux étampures. L'extrémité est repliée à angle droit pour former le crampon. Rives internes et externes ondulées.
Dimensions et poids : L. 10,5 cm ; P. 46g
NR : 1 ; NMI : 1
État de conservation : incomplet
Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 236
Fig. 48

6407-MFE-1213-0009 fer à cheval

Matériau : fer
Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal
Type : à rives ondulées
Fer incurvé, fragmentaire. Rives internes et externes ondulées.
Dimensions et poids : L. 10 cm ; P. 36g
NR : 1 ; NMI : 1
État de conservation : incomplet
Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 236
Fig. 48

Fers à rives linéaires

6604-MFE-1321-0001 fer à cheval

Matériau : fer
Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal
Type : à rives linéaires
Fer avec rives linéaires. Aucune étampure visible.
Dimensions et poids : L. 10 cm ; P. 90g
NR : 1 ; NMI : 1
État de conservation : complet
Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 237
Fig. 48

6825-MFE-1405-0001 fer à cheval

Matériau : fer
Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal
Type : à rives linéaires
Fer fragmentaire avec rives linéaires. Rivet de fixation.
Dimensions et poids : L. 11,5 cm ; P. 124g
NR : 1 ; NMI : 1
État de conservation : incomplet
Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 237
Fig. 48

6604-MFE-1307-0002 fer à cheval

Matériau : fer
Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal
Type : à rives linéaires
Fer entier, avec rives linéaires. Rivets de fixation. Les deux extrémités du fer sont de sections différentes, peut-être pour rattraper un sabot déformé.
Dimensions et poids : L. 12 cm ; P. 319 g
NR : 1 ; NMI : 1
État de conservation : complet
Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 237
Fig. 48

6407-MFE-1202-0001 fer à cheval

Matériau : fer
Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal
Type : à rives linéaires
Fer fragmentaire dont les extrémités se rétrécissent. Une étampure quadrangulaire visible.
Dimensions et poids : L. 10,5 cm ; P. 82 g
NR : 1 ; NMI : 1
État de conservation : incomplet
Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 237
Fig. 48

6407-MFE-1202-0002 fer à cheval

Matériau : fer
Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal
Type : à rives linéaires
Fer fragmentaire avec rives linéaires, avec épaissement au niveau du crampon. Une étampure de forme quadrangulaire.
Dimensions et poids : L. 7,7 cm ; P. 13 g
NR : 1 ; NMI : 1
État de conservation : incomplet, restauré
Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 237
Fig. 48

6407-MFE-1202-0017 fer à cheval

Matériau : fer
Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal

Type : à rives linéaires

Fer fragmentaire avec rives linéaires, avec épaissement au niveau du crampon.

Dimensions et poids : L. 7 cm ; P. 42 g

NR : 1 ; NMI : 1

État de conservation : incomplet

Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 237

Fig. 48

6604-MFE-1337-0001 fer à cheval

Matériau : fer

Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal

Type : à rives linéaires

Fer fragmentaire avec rives linéaires, avec épaissement au niveau du crampon. Rivet de fixation visible.

Dimensions et poids : L. 6,7 cm ; P. 46 g

NR : 1 ; NMI : 1

État de conservation : incomplet

Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 237

Fig. 48

6825-MFE-1409-0005 fer à cheval

Matériau : fer

Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal

Type : à rives linéaires

Fer fragmentaire avec rives linéaires, avec épaissement au niveau du crampon.

Dimensions et poids : L. 5,2 cm ; P. 28 g

NR : 1 ; NMI : 1

État de conservation : incomplet

Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 237

Fig. 48

6407-MFE-1200-0004 fer à cheval

Matériau : fer

Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal

Type : à rives linéaires

Fer fragmentaire avec rives linéaires et épaissement de la partie inférieure.

Dimensions et poids : L. 6 cm ; P. 16 g

NR : 1 ; NMI : 1

État de conservation : incomplet

Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 237

Fig. 48

Clous de ferrage à tête en clé de violon

6407-MFE-1202-0003 lot de clous de ferrage

Matériau : fer

Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal

Type : à tête en forme de clé de violon

Clou à tête de forme étroite et sommet légèrement arrondi, lames de section quadrangulaire.

Dimensions et poids : L. 2 à 3 cm ; P. 19 g

NR : 6 ; NMI : 6

État de conservation : complet

Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 236

Fig. 49

6407-MFE-1201-0011 lot de clous de ferrage

Matériau : fer

Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal

Type : à tête en forme de clé de violon

Clou à tête de forme étroite et sommet légèrement arrondi, lames de section quadrangulaire appointée

Dimensions et poids : L. 2,5 à 3 cm ; P. 15 g

NR : 4 ; NMI : 4

État de conservation : complet

Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 236

Planche :4

6825-MFE-1405-0005 clou de ferrage

Matériau : fer

Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal

Type : à tête en forme de clé de violon

Clou à tête de forme étroite et sommet légèrement arrondi, lame de section quadrangulaire.

Dimensions et poids : L. 2,5 cm ; P. 4 g

NR : 1 ; NMI : 1

État de conservation : complet

Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 236

Planche :4

6825-MFE-1412-0002 clou de ferrage

Matériau : fer

Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal

Type : à tête en forme de clé de violon

Clou à tête de forme étroite et sommet légèrement arrondi, lame de section quadrangulaire.

Dimensions et poids : L. 4 cm ; P. 8 g

NR : 1 ; NMI : 1

État de conservation : complet

Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 236

Planche :4

6825-MFE-1424-0001 clou de ferrage

Matériau : fer

Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal

Type : à tête en forme de clé de violon

Clou à tête de forme étroite et sommet légèrement arrondi, lame de section quadrangulaire.

Dimensions et poids : L. 2,6 cm ; P. 4 g

NR : 1 ; NMI : 1

État de conservation : complet

Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 236

Planche :4

6407-MFE-1211-0004 clou de ferrage

Matériau : fer

Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal

Type : à tête en forme de clé de violon

Clou à tête de forme étroite et sommet légèrement arrondi, lame de section quadrangulaire.

Dimensions et poids : L. 4 cm ; P. 4 g

NR : 1 ; NMI : 1

État de conservation : complet

Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 236

Planche :4

7014-MFE-1512-0002 clou de ferrage

Matériau : fer

Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal

Type : à tête en forme de clé de violon

Clou à tête de forme étroite et sommet légèrement arrondi, lame de section indéterminée.

Dimensions et poids : L. 2 cm ; P. 2 g

NR : 1 ; NMI : 1

État de conservation : complet

Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 236

Planche :4

7014-MFE-1546-0001 clou de ferrage

Matériau : fer

Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal

Type : à tête en forme de clé de violon

Clou à tête de forme étroite et sommet légèrement arrondi, lame de section quadrangulaire.

Dimensions et poids : L. 2,5 cm ; P. 3 g

NR : 1 ; NMI : 1

État de conservation : complet

Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 236

Planche :4

6604-MFE-1308-0001 clou de ferrage

Matériau : fer

Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal

Type : à tête en forme de clé de violon

Clou à tête de forme étroite et sommet légèrement arrondi, lame de section quadrangulaire.

Dimensions et poids : L. 2,5 cm ; P. 3 g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet, restauré
 Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 236
 Planche :4

6604-MFE-1338-0001 clou de ferrage

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal
 Type : à tête en forme de clé de violon
 Clou à tête de forme étroite et sommet légèrement arrondi, lame de section quadrangulaire.
 Dimensions et poids : L. 2,6 cm ; P. 3 g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet, restauré
 Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 236
 Planche :4

6407-MFE-1213-0002 clou de ferrage

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal
 Type : à tête en forme de clé de violon
 Clou à tête de forme étroite et sommet légèrement arrondi, lame de section quadrangulaire.
 Dimensions et poids : L. 2,5 cm ; P. 2 g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet
 Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 236
 Planche :4

6604-MFE-1323-0001 clou de ferrage

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal
 Type : à tête en forme de clé de violon
 Clou à tête de forme étroite et sommet arrondi, lame de section quadrangulaire.
 Dimensions et poids : L. 4,5 cm ; P. 6 g
 NR : 3 ; NMI : 1
 État de conservation : complet
 Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 236
 Planche : non illustré

Clous de ferrage à têtes quadrangulaires

6604-MFE-1337-0003 clou de ferrage

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal
 Type : à tête quadrangulaire
 Clou à tête quadrangulaire usée, lame de section quadrangulaire.
 Dimensions et poids : L. 2 cm ; P. 2 g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet
 Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 236
 Fig. 49

6825-MFE-1409-0006 lot de clous de ferrage

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal
 Type : à tête quadrangulaire
 Clous à tête quadrangulaire usée, lames de section quadrangulaire.
 Dimensions et poids : L. 2,1 à 2,5 cm ; P. 9 g
 NR : 2 ; NMI : 2
 État de conservation : complet
 Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 236
 Fig. 49

4014-MFE-1505-0003 lot de clous de ferrage

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal
 Type : à tête quadrangulaire
 Clous à tête quadrangulaire usée, lames de section quadrangulaire.
 Dimensions et poids : L. 2,5 cm ; P. 15 g
 NR : 2 ; NMI : 2
 État de conservation : complet

Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 236
 Fig. 49

6825-MFE-1437-0002 clou de ferrage

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal
 Type : à tête quadrangulaire
 Clou à tête quadrangulaire usée, lame de section quadrangulaire.
 Dimensions et poids : L. 2,5 cm ; P. 2 g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet
 Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 236
 Fig. 49

Boucles de harnais

6407-MFE-1202-0004 boucle

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : transport ; équipement de l'animal
 Type : forme quadrangulaire
 Boucle à cadre quadrangulaire, outrepassé au niveau de l'axe porte ardillon. L'ardillon est un crochet formé par repli de la tige autour de la traverse.
 Dimensions et poids : H. 8 cm ; l. 6 cm ; L. ardillon 6,4 cm ; P. 69 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet
 Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 183 ; Berthon 2013, p. 65
 Fig. 50

6407-MFE-1201-0001 boucle

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : transport ; équipement de l'animal
 Type : forme hémicirculaire à chape
 Boucle en D. Ardillon formé par un simple crochet fixé par enroulement sur l'axe. Chape formée par une tôle enroulée autour de la traverse.
 Dimensions et poids : L. 5,3 cm ; H. 5 cm ; P. 42 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet
 Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 183 ; Berthon 2013, p. 65
 Fig. 50

6604-MFE-1300-0002 boucle

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : transport ; équipement de l'animal
 Type : forme hémicirculaire
 Boucle en D. Cadre de section indéterminée, car très corrodée et fragmentaire
 Dimensions et poids : H. 5 cm ; P. 29 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet
 Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 183 ; Berthon 2013, p. 65
 Fig. 50

Pendants de harnais

6244-MCU-1006-0001 pendent de harnais ?

Matériau : alliage base cuivre
 Catégorie fonctionnelle : transport ; équipement de l'animal
 Tôle de bronze dorée, circulaire, bombée, surmontée d'un anneau brisé de forme ovale pour sa suspension.
 Dimensions et poids : H. 3,5 cm ; P. 5 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, restauré
 Bibliographie : Legros 2015, p. 98
 Fig. 51

7014-MFE-1536-0001 pendent de harnais ?

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : transport ; équipement de l'animal
 Pendent de forme triangulaire, terminé par un bouton et surmonté d'un anneau circulaire.
 Dimensions et poids : H. 9 cm ; P. 46 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet
 Fig. 51

*Éperon***7014-MFE-1557-0001 Éperon ?**

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : transport ; équipement du cavalier
 Deux branches arrondies incurvées. L'une des branches est brisée. La partie arrière s'évase, mais la corrosion la rend peu lisible. La molette a disparu.
 Dimensions et poids : L. 11 cm ; P. 60 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet
 Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 233
 Fig. 51

DOMAINE DE LA PRODUCTION*Élevage et agriculture***6825-MFE-1400-0006 Fragment d'étrille**

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : production ; élevage
 Soie de forme quadrangulaire appointée se prolongeant par deux branches incurvées et perforées, destinées à être fixées sur le peigne.
 Dimensions et poids : L. 13 cm ; P. 38 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, restauré
 Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 211
 Fig. 52-8

6244-MXX-1014-0001 clochette

Matériau : alliage base cuivre et fer
 Catégorie fonctionnelle : production ; élevage
 Clochette en bronze écrasée. Ressaut à mi hauteur de la cloche. Battant en fer fragmentaire et anneau sommital en fer.
 Dimensions et poids : H. 5,1 cm ; L. 6,6 cm ; P. 42 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, restauré
 Bibliographie :
 Fig. 52-8

6825-MFE-1405-0003 curoir à soc

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : production ; agriculture
 Douille tronconique ouverte et fragmentaire. S'amincit dans la partie travaillante, très usée et fragmentaire.
 Dimensions et poids : L. 8 cm ; l. 4,5 cm ; P. 75 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet
 Bibliographie : Legros 2012, p. 147
 Fig. 52-8

*Artisanat***6407-MFE-1200-0001 coin de bûcheron**

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : production ; artisanat du bois
 Fer massif de section triangulaire.
 Dimensions et poids : L. 11,7 cm ; P. 525 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet
 Bibliographie : Legros 2015, p. 123
 Fig. 52-8

6244-MFE-1004-0001 lime

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : production ; artisanat du métal
 Lime de section triangulaire, avec arête centrale, se terminant par une soie de section quadrangulaire.
 Dimensions et poids : L. totale 12,4 cm ; L. lime 9,5 cm ; L. soie 2,7 cm ; P. 19 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet, restauré
 Fig. 52-8

6407-MFE-1202-0012 ciseau

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : production ; artisanat de la pierre / du bois
 Tige de section quadrangulaire surmontée d'une tête débordante. L'extrémité inférieure s'élargit en un tranchant rectiligne.
 Dimensions et poids : L. 11 cm ; P. 85 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet, restauré
 Bibliographie : Legros 2015, p. 129 ; Duvauchelle 2005, p. 64
 Fig. 52-8

6604-MFE-1307-0003 broche

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : production ; artisanat de la pierre / du bois
 Tige de section circulaire surmontée d'une tête débordante. L'extrémité inférieure s'arrondit et s'aplatit légèrement, possible marque d'usure.
 Dimensions et poids : L. 10,3 cm ; P. 91 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet, restauré
 Bibliographie : Legros 2015, p. 129 ; Duvauchelle 2005, p. 63
 Fig. 52-8

6604-MFE-1318-0003 broche ?

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : production ; artisanat de la pierre / du bois
 Fer massif s'amincissant pour former une pointe émoussée ?
 Dimensions et poids : L. 4,5 cm ; P. 30 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet
 Bibliographie : Duvauchelle 2005, p. 63
 Fig. 52-8

6407-MFE-1219-0002 broche ?

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : production ; artisanat de la pierre / du bois
 Fer massif s'amincissant pour former une pointe émoussée ?
 Dimensions et poids : L. 4,5 cm ; P. 11 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet
 Bibliographie : Duvauchelle 2005, p. 63
 Fig. 52-8

*Outillage divers***6604-MFE-1322-0001 outil, fer de houe ?**

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : production ; outillage divers
 Fer massif surmonté d'une tige de section circulaire qui s'élargit pour former un fer plat trapézoïdale, mais peu tranchant.
 Dimensions et poids : L. 9 cm ; P. 200 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, restauré
 Fig. 53

6244-MFE-1013-0001 spatule ?

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : production ; outillage divers
 Fer de section quadrangulaire se terminant par un méplat légèrement évasé.
 Dimensions et poids : L. 10,9 cm ; P. 16 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet
 Fig. 53

6407-MFE-1200-0007 outil ?

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : production ; outillage
 Tige fer, section quadrangulaire. Une extrémité appointée et l'autre présente un léger méplat.
 Dimensions et poids : L. 13 cm ; P. 15 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, restauré
 Fig. 53

7014-MFE-1512-0003 outil ?

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : production ; outillage
 Fer qui s'amincit. Identification impossible sans nettoyage.
 Dimensions et poids : L. 7 cm ; P. 111 g.
 NR : 2 ; NMI : 2
 État de conservation : incomplet
 Planche : non illustré

7014-MFE-1521-0002 outil agricole ?

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : production ; outillage divers
 Lame incurvée. Faucille ?
 Dimensions et poids : L. 6 cm ; P. 14 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet
 Fig. 53

DOMAINE PERSONNEL*Vêtement***6244-MCU-1004-0001 Fibule**

Matériau : alliage base cuivre
 Catégorie fonctionnelle : domaine personnel ; vêtement
 Type : Nauheim (B3.1 Striwe)
 Ressort à 2 x 2 spires et corde interne. Arc triangulaire ornée de deux lignes longitudinales incisées, dans sa partie supérieure. Le pied et le porte ardillon manquent.
 Dimensions et poids : L. 4,3 cm ; P. 2g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, restauré
 Bibliographie : Striwe 1996, p. 33
 Fig. 54

6244-MCU-1022-0001 Fibule

Matériau : alliage base cuivre
 Catégorie fonctionnelle : domaine personnel ; vêtement
 Type : Nauheim (A6.2/6.3 Striwe)
 Arc de fibule. Ressort fragmentaire composé de deux paires de spires et d'une corde interne. L'arc de forme triangulaire est décoré d'un motif d'échelle dans sa partie supérieure et de deux lignes transversales dans la partie médiane. Le pied est manquant, mais on devine le départ du porte ardillon. L'ardillon manque.
 Dimensions et poids : L. 4,4 cm ; P. 2g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, restauré
 Bibliographie : Striwe 1996, p. 54
 Fig. 54

6244-MCU-1022-0002 Fibule

Matériau : alliage base cuivre
 Catégorie fonctionnelle : domaine personnel ; vêtement
 Type : Nauheim (B4.4 Striwe)
 Ressort à 2 x 2 spires et corde interne. L'arc est étroit et décoré d'un motif d'échelle dans sa moitié supérieure et de deux lignes transversales dans sa partie médiane. L'ardillon est fragmentaire et le pied est brisé au niveau du porte ardillon, qui était ajouré et devait être de forme trapézoïdale.
 Dimensions et poids : L. 3,6 cm ; P. 2g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, restauré
 Bibliographie : Striwe 1996, p. 53-56
 Fig. 54

6407-MCU-1214-0002 Fibule

Matériau : alliage base cuivre
 Catégorie fonctionnelle : domaine personnel ; vêtement
 Type : Nauheim Striwe B3
 Arc triangulaire décoré de deux incisions longitudinales dans sa partie supérieure. Il s'élargit dans la partie inférieure pour le départ du porte ardillon, qui devait être rectangulaire. Le pied et l'ardillon manquent. Quant au ressort, il ne reste que deux spires.
 Dimensions et poids : L. 3,1 cm ; P. 1 g

NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, restauré
 Bibliographie : Striwe
 Fig. 54

6825-MCU-1437-0001 Fibule

Matériau : alliage base cuivre
 Catégorie fonctionnelle : domaine personnel ; vêtement
 Type : Nauheim ?
 Tôle fragmentaire, dont la surface est polie et décorée d'un décor d'échelle.
 Dimensions et poids : L. 1 cm ; P. 1 g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, restauré
 Fig. 54

7014-MCU-1505-0002 fibule

Matériau : alliage base cuivre
 Catégorie fonctionnelle : domaine personnel ; vêtement
 Type : Nauheim ?
 Fragment d'arc de fibule décoré de vagues incisées entre deux lignes longitudinales.
 Dimensions et poids : L. 1,6 cm ; P. 1 g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet
 Fig. 54

6407-MCU-1212-0001 Fibule

Matériau : alliage base cuivre
 Catégorie fonctionnelle : domaine personnel ; vêtement
 Type : Almgren 65
 Arc de section circulaire dont la partie supérieure est décorée de plusieurs moulures, dont un anneau de 8 mm de diamètre et un tronc de cône à la jonction avec le ressort. L'arc recouvre la partie supérieure du ressort dont il ne reste que deux spires. Élargissement de l'arc au niveau du pied marquant le départ du porte ardillon.
 Dimensions et poids : L. 6,4 cm ; P. 7 g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, restauré
 Bibliographie : Demetz 1999
 Fig. 54

6407-MCU-1221-0001 Fibule

Matériau : alliage base cuivre
 Catégorie fonctionnelle : domaine personnel ; vêtement
 Type : fibule à ressort
 Fragment d'un ressort de fibule, seules deux spires sont visibles. Fragment de l'ardillon, de section circulaire.
 Dimensions et poids : L. ardillon 3,1 cm ; Diam ressort 0,7 cm ; P. >1 g
 NR : 2 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet
 Fig. 54

6604-MFE-1308-0003 fibule

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine personnel ; vêtement
 Ressort à 2 X 2 spires et corde interne. Arc rectangulaire en ruban, lisse, brisé avant le pied. Pied et ardillon manquant.
 Dimensions et poids : L. 1,6 cm ; P. 1 g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet
 Fig. 54

6407-MCU-1200-0001 Fibule

Matériau : alliage base cuivre
 Catégorie fonctionnelle : domaine personnel ; vêtement
 Type : Riha groupe 5
 Fragment d'arc de fibule, orné d'une arête longitudinale. La tête est caractérisée par une charnière en fer. L'ardillon et le pied manquent.
 Dimensions et poids : L. 1,5 cm ; P. 2g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, restauré
 Bibliographie : Riha
 Fig. 54
6407-MCU-1201-0001 Ardillon de fibule
 Matériau : alliage base cuivre

Catégorie fonctionnelle : domaine personnel ; vêtement
Tige incurvée, de section circulaire.
Dimensions et poids : L. 2 cm ; P. 1 g
NR : 1 ; NMI : 1
État de conservation : incomplet
Fig. 54

7014-MCU-1504-0001 Ardillon de fibule

Matériau : alliage base cuivre
Catégorie fonctionnelle : domaine personnel ; vêtement
Tige de section circulaire.
Dimensions et poids : L. 2,5 cm ; P. 1 g
NR : 1 ; NMI : 1
État de conservation : incomplet
Fig. 54

7014-MCU-1505-0001 Pied de fibule

Matériau : alliage base cuivre
Catégorie fonctionnelle : domaine personnel ; vêtement
Fragment de pied avec départ du porte ardillon, très abîmé. Départ de l'arc orné de stries transversales.
Dimensions et poids : L. 2,4 cm ; P. 1 g
NR : 1 ; NMI : 1
État de conservation : incomplet, restauré
Fig. 54

6825-MFE-1437-0001 Fibule ?

Matériau : fer
Catégorie fonctionnelle : domaine personnel ; vêtement
Tôle fragmentaire, dont la surface est polie et décorée d'un décor d'échelle.
Dimensions et poids : L. 1 cm ; P. 1 g
NR : 1 ; NMI : 1
État de conservation : incomplet, restauré
Fig. 54

6407-MFE-1202-0013 lot de clous de chaussure ?

Matériau : fer
Catégorie fonctionnelle : domaine personnel ; vêtement
Clous à tête triangulaire pleine et tige appointée
Dimensions et poids : H. 1,2 à 2 cm ; P. 8 g
NR : 6 ; NMI : 6
État de conservation : complet
Planche : non illustré

6407-MFE-1201-0016 lot de clous de chaussure

Matériau : fer
Catégorie fonctionnelle : domaine personnel ; vêtement
Possibles clous de chaussure, à tête conique pleine et tige courte appointée
Dimensions et poids : H. 1,5 à 2 cm ; P. 4 g
NR : 2 ; NMI : 2
État de conservation : complet
Fig. 54

6407-MFE-1201-0008 clou de chaussure

Matériau : fer
Catégorie fonctionnelle : domaine personnel ; vêtement
Possible clou de chaussure. Clou à tête conique pleine et tige courte appointée
Dimensions et poids : H. 1 cm ; P. >1 g
NR : 2 ; NMI : 1
État de conservation : complet
Fig. 54

6604-MFE-1353-0002 clou de chaussure

Matériau : fer
Catégorie fonctionnelle : domaine personnel ; vêtement
Clou à tête conique pleine et tige de section quadrangulaire, appointée
Dimensions et poids : H. 1,4 cm ; P. 1 g
NR : 1 ; NMI : 1
État de conservation : complet
Fig. 54

7014-MFE-1501-0003 clous de chaussure ?

Matériau : fer
Catégorie fonctionnelle : domaine personnel ; vêtement

Possibles clous de chaussure : tête bombée pleine et tige appointée
Dimensions et poids : H. 1,4 cm ; P. 3 g
NR : 2 ; NMI : 2
État de conservation : complet
Planche : non illustré

DOMAINE DOMESTIQUE

Activités culinaires

7014-MCU-1546-0001 Poucier de passoire

Matériau : alliage base cuivre
Catégorie fonctionnelle : domaine domestique ; activités culinaires
Languette en queue d'aronde, s'évasant en deux branches en forme de tête d'anatidés stylisées. La surface supérieure est polie. Sur la surface inférieure, quatre doubles cercles poinçonnés.
Dimensions et poids : L. 5 cm ; l. 6,1 cm ; P. 14g
NR : 1 ; NMI : 1
État de conservation : complet
Bibliographie : Sueur 2018 ; Guillaumet 1991
Fig. 55

6244-MCU-1004-0002 Cochlear

Matériau : alliage base cuivre
Catégorie fonctionnelle : domaine domestique ; activités culinaires
Cuilleron fragmentaire en forme de bourse, incurvé. Départ du manche de section quadrangulaire. Jonction marquée par un ressaut.
Dimensions et poids : L. 4,1 cm ; P. 4g
NR : 1 ; NMI : 1
État de conservation : incomplet, restauré
Bibliographie : Riha, Stern 1982
Fig. 55

6407-MCU-1201-0002 Attache d'anse

Matériau : alliage base cuivre
Catégorie fonctionnelle : domaine domestique ; activités culinaires
Tête de Jupiter barbu et chevelu, surmontée d'une partie bombée creuse, avec une perforation. Les ébarbures sont visibles.
Dimensions et poids : L. 6 cm ; P. 45g
NR : 1 ; NMI : 1
État de conservation : complet, restauré
Bibliographie : Sueur 2018
Fig. 55

Ameublement

6407-MFE-1213-0007 Cornière de coffre

Matériau : fer
Catégorie fonctionnelle : domaine domestique ; ameublement
Ferrure de section quadrangulaire, repliée à angle droit.
Dimensions et poids : L. 13,5 cm ; P. 40g
NR : 1 ; NMI : 1
État de conservation : incomplet
Fig. 55

6407-MFE-1224-0001 Cornière de coffre

Matériau : fer
Catégorie fonctionnelle : domaine domestique ; ameublement
Ferrure trapézoïdale avec extrémité circulaire, perforée.
Dimensions et poids : L. 8 cm ; P. 18g
NR : 1 ; NMI : 1
État de conservation : incomplet, restauré
Bibliographie : Riha 2001, p. 69
Fig. 55

Divers, polyvalent

6244-MFE-1004-0002 Couteau

Matériau : fer
Catégorie fonctionnelle : domaine domestique ; divers, polyvalent
Soie de section quadrangulaire et lame fragmentaire. Dos droit, légère-

ment épaté, section triangulaire.
 Dimensions et poids : L. conservée 8,5 cm ; L. soie 4,3 cm ; P. 8g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, restauré
 Bibliographie : Legros 2015, p. 131
 Fig. 56

6244-MFE-1004-0004 Couteau ?

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine domestique ; divers, polyvalent
 Tôle de forme triangulaire, tranchant peu visible.
 Dimensions et poids : L. 9 cm ; P. 13g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet
 Bibliographie : Legros 2015, p. 131
 Fig. 57

6407-MFE-1202-0015 Couteau

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine domestique ; divers, polyvalent
 Soie de section quadrangulaire et lame entière. Dos droit. Lame de section triangulaire.
 Dimensions et poids : L. 12 ; L. soie 2,5 cm ; L. lame 7,5 cm ; P. 8g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet, restauré
 Bibliographie : Legros 2015, p. 131
 Fig. 56

6407-MFE-1202-0016 Couteau

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine domestique ; divers, polyvalent
 Soie de section quadrangulaire et lame entière. Dos droit. Lame de section triangulaire.
 Dimensions et poids : L. 13,5 cm ; L. soie 4,5 cm ; L. lame 8,5 cm ; P. 15g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet, restauré
 Bibliographie : Legros 2015, p. 131
 Fig. 56

6407-MFE-1210-0004 Couteau

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine domestique ; divers, polyvalent
 Couteau à soie de section quadrangulaire. Dos droit, lame de section triangulaire avec la pointe légèrement plongeante.
 Dimensions et poids : L. 10,1 cm ; L. lame 6,5 cm ; H. lame 1,5 cm ; L. soie 3,7 cm ; P. 10g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, restauré
 Bibliographie : Legros 2015, p. 131
 Fig. 56

6407-MFE-1212-0001 Couteau

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine domestique ; divers, polyvalent
 Lame de couteau, dos légèrement convexe, pointe cassée. Section de la lame indiscernable en l'état. Départ de la soie, de section quadrangulaire.
 Dimensions et poids : L. 12 cm ; h. 2,8 cm ; P. 48g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet
 Bibliographie : Legros 2015, p. 131
 Fig. 56

6825-MFE-1400-0003 Lame

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine domestique ; divers, polyvalent
 Lame de section triangulaire.
 Dimensions et poids : L. 3,6 cm ; P. 2g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, restauré
 Bibliographie : Legros 2015, p. 131
 Fig. 57

6825-MFE-1400-0002 Couteau

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine domestique ; divers, polyvalent

Soie de section quadrangulaire, brisée et lame de section triangulaire, dos droit et lame droite.
 Dimensions et poids : L. 10,2 cm ; P. 11g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, restauré
 Bibliographie : Legros 2015, p. 131
 Fig. 56

6407-MFE-1212-0002 Virole

Matériau : alliage base cuivre
 Catégorie fonctionnelle : domaine domestique ; divers, polyvalent
 Anneau quadrangulaire large, avec moulures sur trois faces. La quatrième face est lisse
 Dimensions et poids : L. 1,5 cm ; P. 5g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet, restauré
 Bibliographie : Legros 2015, p. 131
 Fig. 57

DOMAINE DE L'IMMOBILIER

Huisserie

6244-MFE-1004-0005 Gond à pointe

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine immobilier ; huisserie
 Tige en fer avec une tête cylindrique, formant un angle droit et se terminant en pointe.
 Dimensions et poids : L. 11 cm ; P. 36g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet
 Bibliographie : Guillaumet 2003, p. 136
 Fig. 57

6604-MFE-1306-0002 Penture

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine immobilier ; huisserie
 Ferrure de section quadrangulaire se terminant par un enroulement.
 Dimensions et poids : L. 14 cm ; P. 101
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet
 Bibliographie : Guillaumet 2003, p. 136
 Fig. 57

Gros œuvre

Numéro d'inventaire	Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	NR	NMI	Poids (en g)	Dimensions
		immobilier	gros œuvre					
6244-MFE-1012-0001	fer	immobilier	gros œuvre	clou de construction	1	1	40	L. 15 cm ; section 0,9 cm
6407-MFE-1212-0004	fer	immobilier	gros œuvre	clou de construction	1	1	25	L. conservée 3,5 cm ; section tige 1,3 cm ; Diam tête 3 cm
6407-MFE-1214-0002	fer	immobilier	gros œuvre	clou de construction	1	1	34	L. conservée 6 cm ; section tige 1,1 cm ; Diam tête 2,2 cm
7014-MFE-1505-0002	fer	immobilier	gros œuvre	clou de construction	3	3	91	L. 6 cm
7014-MFE-1512-0001	fer	immobilier	gros œuvre	clou de construction	1	1	58	L. 7,5 cm ; section 1,1 cm

INCLASSABLE*Éléments d'assemblage*

Numéro d'inventaire	Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	NR	NMI	Poids (en g)	Dimensions
		inclassable	éléments d'assemblage					
6244-MFE-1003-0002	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	3	3	15	L. 2 cm ; L. 3 cm ; L. 5 cm ; section 0,6 cm
6244-MFE-1004-0006	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	7	7	50	L. 3 à 6 cm ; section 0,6 cm
6244-MFE-1005-0001	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	2	2	21	L. 5 cm ; L. 6 cm ; section 0,6 cm
6244-MFE-1006-0001	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	6	1	12	L. 3,5 cm
6244-MFE-1014-0001	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	4	3	34	L. 2,4 à 5 cm ; section 0,7 cm
6244-MFE-1015-0002	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	2	1	8	L. 5 cm ; section tige 0,5 cm
6244-MFE-1026-0001	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	3	1	11	L. 5 cm
6244-MFE-1036-0001	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	2	1	23	L. 6,5 cm
6244-MFE-1037-0001	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	4	4	40	L. 3 à 8 cm ; section tige 0,7 cm
6407-MFE-1200-0009	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	2	2	6	L. 2,5 et 4,5 cm
6407-MFE-1201-0002	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clous de menuiserie	3	3	76	L. 8 à 9,5 cm ; section 0,6 cm
6407-MFE-1201-0001	fer	inclassable	éléments d'assemblage	agrafe de menuiserie	1	1	18	L. 8,5 cm
6407-MFE-1201-0017	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clous de menuiserie	9	9	50	L. 2,5 à 6 cm ; section 0,5 cm
6407-MFE-1202-0007	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clous de menuiserie	3	3	32	L. 5,5 et 8 cm ; section 0,7 cm
6407-MFE-1202-0014	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clous de menuiserie ?	8	8	26	L. 2,1 à 2,6 cm
6407-MFE-1210-0001	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clous de menuiserie	2	2	8	L. 3 cm ; section 0,4 cm
6407-MFE-1211-0001	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	1	1	21	L. 10,9 cm ; section 0,6 cm
6407-MFE-1213-0003	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	1	1	3	L. 3,5 cm
6407-MFE-1213-0004	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou rivet	1	1	10	L. 5 cm
6407-MFE-1213-0008	fer	inclassable	éléments d'assemblage	fiche en T	1	1	20	L. 7,2 cm ; section tige 0,7 cm
6407-MFE-1215-0001	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clous de menuiserie	3	3	11	L. 2 à 3 cm ; section tige 0,5 cm
6407-MFE-1217-0002	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	1	1	8	L. 8 cm
6407-MFE-1223-0004	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	1	1	4	L. 3 cm
6407-MFE-1223-0005	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	1	1	8	L. 4 cm ; section tige 0,5 cm ; Diam tête 1,5 cm
6407-MFE-1245-0001	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou	1	1	9	L. 6,5 cm
6604-MFE-1300-0001	fer	inclassable	éléments d'assemblage	agrafe de menuiserie	2	1	8	L. 4,6 cm
6604-MFE-1318-0001	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clous de menuiserie	2	2	8	L. 3 et 4,3 cm
6604-MFE-1318-0002	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clous de menuiserie	1	1	6	L. 1,6 cm
6604-MFE-1337-0004	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	5	5	16	L. 1,5 à 4,5 cm
6604-MFE-1346-0002	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	1	1	3	L. 4 cm
6604-MFE-1372-0001	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	1	1	2	L. 4,5 cm

Numéro d'inventaire	Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	NR	NMI	Poids (en g)	Dimensions
6825-MFE-1401-0007	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clous de menuiserie	5	5	38	L. 1 à 5 cm
6825-MFE-1427-0003	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	1	1	12	L. 5,2 cm
6825-MFE-1451-0001	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	1	1	7	
7014-MFE-1501-0001	fer	inclassable	éléments d'assemblage	Clous de menuiserie	3	3	19	L. 2 à 3 cm
7014-MFE-1503-0001	fer	inclassable	éléments d'assemblage	Clous de menuiserie	5	5	15	L.2,5 cm
7014-MFE-1505-0001	fer	inclassable	éléments d'assemblage	fiche en T	1	1	33	L. 8,1 cm
7014-MCU-1512-0001	alliage base cuivre	inclassable	éléments d'assemblage	rivet/applique	1	1	1	L. 1,7 cm ; H. 0,7 cm
7014-MFE-1513-0001	fer	inclassable	éléments d'assemblage	Clous de menuiserie	6	6	20	L. 2,8 cm
7014-MFE-1515-0002	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	1	1	3	L. 1,6 cm
7014-MFE-1522-0001	fer	inclassable	éléments d'assemblage	Clous de menuiserie	4	4	24	L. 3,5 à 4 cm
7014-MFE-1529-0001	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	2	1	5	L. 1,2 cm
7014-MFE-1535-0001	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	1	1	4	L. 3 cm
7014-MFE-1551-0001	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	1	1	3	L. 2 cm
6407-MFE-coupe est D3-D4-0001	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	2	2	6	L. 3 et 3,5 cm

Divers, polyvalent

Numéro d'inventaire	Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	NR	NMI	Poids (en g)	Dimensions
6244-MFE-1003-0003	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	5	5	29	L. 2,5 à 6 cm
6244-MFE-1004-0007	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	5	4	25	L. 4,5 à 5,2 cm
6244-MCU-1004-0003	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	2	1	inf 1g	ép. 0,1 cm
6244-MFE-1012-0002	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	21	L. 12 cm
6244-MCU-1013-0001	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	clou décoratif	1	1	inf 1g	L. 1,1 cm
6244-MFE-1014-0002	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	3	3	19	L. 3,5 à 4,5 cm
6244-MFE-1015-0003	fer	inclassable	divers, polyvalent	clou décoratif	2	2	3	L. 1 cm
6244-MFE-1028-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	4	1	4	L. 2,5 cm
6244-MFE-1035-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	5	1	10	L. 3,5 cm
6407-MFE-1200-0003	fer	inclassable	divers, polyvalent	anneau	1	1	15	D. externe 4,3 cm
6407-MCU-1200-0002	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	1	1	1	L. 2,5 cm ; ép. 0,1 cm
6407-MCU-1200-0003	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	1	1	1	L. 2 cm ; ép. 0,05 cm
6407-MCU-1200-0004	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	1	1	1	Ép. 0,01 cm ; L. 1,5 cm
6407-MFE-1201-0013	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	30	L. 9,6 cm
6407-MFE-1201-0014	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	2	2	19	L. 5,4 et 5,5 cm
6407-MFE-1201-0015	fer	inclassable	divers, polyvalent	barre indéterminée	1	1	23	L. 6,6 cm
6407-MFE-1201-0006	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	2	2	37	L. 7,6 et 9 cm
6407-MFE-1201-0010	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	10	10	25	L. 2 à 4,5 cm
6407-MFE-1201-0018	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	7	7	21	L. 1,2 à 4 cm
6407-MFE-1202-0005	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	55	L. 10,1 cm ; section 0,9 cm
6407-MFE-1202-0009	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	14	14	21	L. 1,4 à 5,6 cm
6407-MCU-1202-0001	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	2	1	1	L. 0,5 cm ; ép. 0,01 cm
6407-MFE-1203-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	2	L. 2,6 cm
6407-MFE-1203-0002	fer	inclassable	divers, polyvalent	anneau	2	1	3	L. 2,8 cm
6407-MFE-1206-0002	fer	inclassable	divers, polyvalent	crochet	1	1	1	L. 1,5 cm
6407-MFE-1207-0003	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	6	L. 3,2 cm
6407-MFE-1211-0002	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	20	L. 9 cm ; section 0,8 cm
6407-MFE-1212-0003	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	2	L. 4,7 cm
6407-MFE-1212-0005	fer	inclassable	divers, polyvalent	piton ouvert	1	1	32	L. 10,1 cm
6407-MCU-1213-0002	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	1	1	3	L. 4,5 cm ; ép. 0,09 cm
6407-MFE-1213-0005	fer	inclassable	divers, polyvalent	ferrure	1	1	26	L. 10,5 cm ; ép. 0,5 cm
6407-MCU-1213-0001	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	anneau	1	1	1	Diam ext. 1,6 cm ; diam interne 1,2 cm

Numéro d'inventaire	Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	NR	NMI	Poids (en g)	Dimensions
6407-MCU-1213-0002	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	1	1	3	L. 4,5 cm ; ép. 0,06 cm
6407-MFE-1214-0001	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	1	1	inf 1g	ép. 0,03 cm
6407-MFE-1214-0003	fer	inclassable	divers, polyvalent	piton ouvert	1	1	6	L. 4,5 cm
6407-MCU-1214-0001	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	1	1	1	L. 1,9 cm ; ép. 0,04
6407-MFE-1219-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	2	1	8	L. 5,5 cm
6407-MFE-1221-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	1	L. 2 cm
6407-MFE-1223-0002	fer	inclassable	divers, polyvalent	clou décoratif	1	1	1	L. 1 cm
6407-MFE-1223-0006	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	3	1	8	L. 3,5 cm
6407-MFE-1227-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	3	3	29	L. 5 à 6 cm
6407-MFE-1235-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	4	L. 4,5 cm
6604-MFE-1306-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	piton fermé à deux pointes	1	1	10	L. 8,2 cm
6604-MFE-1306-0004	fer	inclassable	divers, polyvalent	piton fermé à deux pointes	1	1	43	L. 10 cm
6604-MFE-1306-0003	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	3	3	6	L. 2,6 à 4 cm
6604-MFE-1307-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	1	L. 3 cm
6604-MFE-1312-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	8	L. 7,2 cm
6604-MCU-1318-0001	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	2	1	1	Ép. 0,05 cm
6604-MFE-1322-0002	fer	inclassable	divers, polyvalent	ferrure	1	1	22	L. 10 cm
6604-MFE-1337-0002	fer	inclassable	divers, polyvalent	ferrure	2	2	90	L. 10,5 et 8 cm
6604-MFE-1337-0005	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	3	3	11	L. 3,5 à 4 cm
6604-MCU-1338-0001	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	1	1	1	Ép. 0,05 cm
6604-MFE-1346-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	piton fermé à deux pointes	1	1	20	L. 4,5 cm
6604-MFE-1346-0003	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	2	2	20	L. 6,5 cm
6604-MFE-1364-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	1	L. 1,8 cm
6825-MFE-1401-0005	fer	inclassable	divers, polyvalent	applique ?	1	1	2	L. 3,5 cm
6825-MFE-1401-0006	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	47	L. 19,4 cm
6825-MCU-1401-0001	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	1	1	1	Ép. 0,06 cm
6825-MFE-1403-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	3	3	40	L. 4 et 8 cm
6825-MCU-1404-0001	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	1	1	1	Ép. 0,06 cm
6825-MFE-1405-0002	fer	inclassable	divers, polyvalent	anneau	1	1	20	Diam externe 3,4 cm
6825-MFE-1408-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	maillon de chaîne	1	1	144	L. 10 cm
6825-MFE-1408-0002	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	12	L. 5,2 cm
6825-MFE-1409-0002	fer	inclassable	divers, polyvalent	bouton	1	1	27	H. 1,4 cm
6825-MFE-1409-0004	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	3	3	43	L. 3,5 à 5,5 cm
6825-MFE-1409-0007	fer	inclassable	divers, polyvalent	clou décoratif	1	1	3	L. 3 cm
6825-MFE-1414-0003	fer	inclassable	divers, polyvalent	bouton	1	1	3	H. 1 cm
6825-MFE-1416-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	anneau	1	1	5	Diam externe 2,2 cm
6825-MFE-1420-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	4	4	9	L. 1 cm à 3,5 cm
6825-MCU-1424-0001	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	1	1	1	L. 3,9 cm ; ép. 0,04 cm
6825-MFE-1426-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	ferrure	1	1	45	L. 7 cm ; ép. 0,7 cm
6825-MFE-1427-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	4	4	39	L. 4 à 7 cm
6825-MFE-1427-0002	fer	inclassable	divers, polyvalent	ferrure	1	1	29	L. 4 cm ; ép. 0,4 cm ; H. 2,6 cm
6825-MFE-1431-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	clou décoratif	1	1	1	H. 1 cm
6825-MCU-1431-0001	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	1	1	1	L. 2 cm ; ép. 0,1 cm
6825-MFE-1468-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	crochet	1	1	89	11,5 cm
7014-MFE-1500-0002	fer	inclassable	divers, polyvalent	ferrure	1	1	78	L. 12 cm
7014-MFE-1500-0003	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	6	6	34	L. 2,5 à 6,5 cm
7014-MFE-1500-0004	fer	inclassable	divers, polyvalent	clou décoratif	3	3	5	L. 1 à 2,2 cm
7014-MFE-1501-0002	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	2	2	15	L. 2 à 5 cm
7014-MCU-1501-0001	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tige	2	1	1	L. 1,3 cm

Numéro d'inventaire	Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	NR	NMI	Poids (en g)	Dimensions
7014-MFE-1505-0004	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	2	2	20	L. 3,5 et 6 cm
7014-MFE-1506-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	ferrure	1	1	146	L. 11 cm
7014-MFE-1506-0002	fer	inclassable	divers, polyvalent	clou décoratif	1	1	2	L. 1,8 cm
7014-MFE-1507-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	12	L. 5,1 cm
7014-MCU-1512-0002	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	1	1	1	L. 3 cm ; ép. 0,07 cm
7014-MFE-1512-0004	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	3	3	8	L. 2 ; 3 cm
7014-MFE-1515-0001	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	2	1	1	L. 1,3 cm
7014-MFE-1515-0002	fer	inclassable	divers, polyvalent	piton fermé par percement	1	1	36	L. 8 cm
7014-MCU-1519-0001	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	1	1	1	ép. 0,06 cm
7014-MFE-1521-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	3	3	7	L. 3,2 cm
7014-MCU-1524-0001	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	clou décoratif	1	1	1	H. 0,6 cm ; L. tête 0,9 cm
7014-MFE-1537-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	1	L. 2 cm
7014-MFE-1539-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	4	L. 4 cm
7014-MFE-1554-0001	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	4	L. 2,8 cm
7014-MCU-1558-0001	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	1	1	1	L.4 cm ; ép. 0,06 cm
7014-MCU-1558-0002	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	1	1	3	L. 3,4 cm

Indéterminés

Numéro d'inventaire				Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	NR	NMI	Poids (en g)
6244	MFE	1001	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	4	1	10
6244	MFE	1003	4	fer	inclassable	indéterminé	objet indéterminé	1	1	26
6244	MFE	1003	5	fer	inclassable	indéterminé	objet indéterminé	1	1	15
6244	MFE	1004	8	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	15	1	56
6244	MFE	1015	1	fer	inclassable	indéterminé	objet indéterminé	1	1	69
6244	MFE	1016	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	1	1	9
6244	MFE	1023	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	7	7	5
6244	MFE	1034	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	2	1	2
6244	MFE	1034	2	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	13	1	37
6244	MFE	1039	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	3	1	7
6407	MFE	1201	5	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	2	1	24
6407	MFE	1201	9	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	1	1	32
6407	MFE	1202	8	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	2	2	9
6407	MFE	1202	10	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	12	1	15
6407	MFE	1202	11	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	14	1	68
6408	MFE	1202	12	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	4	1	27
6407	MFE	1203	3	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	3	1	4
6407	MFE	1203	4	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	1	1	2
6407	MFE	1204	1	fer	inclassable	indéterminé	objet indéterminé	1	1	4
6407	MFE	1206	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	3	1	3
6407	MFE	1207	1	fer	inclassable	indéterminé	barre indéterminée	1	1	38
6407	MFE	1211	3	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	1	1	6
6407	MFE	1212	2	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	1	1	17
6407	MFE	1213	1	fer	inclassable	indéterminé	objet indéterminé	1	1	11
6407	MFE	1213	6	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	1	1	5
6407	MFE	1214	1	fer	inclassable	indéterminé	objet indéterminé	1	1	14
6407	MFE	1217	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	3	1	10
6407	MFE	1223	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	2	1	3
6407	MFE	1223	3	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	1	1	13
6407	MFE	1228	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	3	1	5
6604	MFE	1308	2	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	3	1	3
6604	MFE	1315	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	5	5	16
6604	MFE	1317	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	1	1	2
6604	MFE	1338	3	fer	inclassable	indéterminé	objet indéterminé	1	1	12

Numéro d'inventaire				Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	NR	NMI	Poids (en g)
6604	MFE	1338	2	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	3	1	5
6604	MFE	1339	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	5	1	23
6604	MFE	1340	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	1	1	1
6604	MFE	1347	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	2	1	2
6604	MFE	1353	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	5	1	19
6604	MFE	1360	1	fer	inclassable	indéterminé	objet indéterminé	1	1	14
6604	MFE	1362	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	3	1	10
6604	MFE	1371	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	2	1	1
6604	MFE	1372	2	fer	inclassable	indéterminé	objet indéterminé	1	1	2
6825	MFE	1401	4	fer	inclassable	indéterminé	indéterminé	1	1	2
6825	MFE	1401	8	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	6	1	112
6825	MFE	1404	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	5	1	69
6825	MFE	1405	4	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	5	1	25
6825	MFE	1406	1	fer	inclassable	indéterminé	ferrure	1	1	3
6825	MFE	1406	2	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	1	1	1
6825	MFE	1409	3	fer	inclassable	indéterminé	objet indéterminé	1	1	60
6825	MCU	1409	1	alliage base cuivre	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	1	1	1
6825	MFE	1410	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	8	1	37
6825	MFE	1411	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	1	1	23
6825	MFE	1412	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	10	1	22
6825	MFE	1427	4	fer	inclassable	indéterminé	objet indéterminé	1	1	26
6825	MFE	1431	2	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	12	1	41
6825	MCU	1431	2	alliage base cuivre	inclassable	indéterminé	Bille	1	1	1
6825	MFE	1437	3	fer	inclassable	indéterminé	Fragments indéterminés	4	1	8
6825	MFE	1439	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	1	1	10
6825	MFE	1443	1	fer	inclassable	indéterminé	indéterminé	1	1	4
6825	MFE	1453	1	fer	inclassable	indéterminé	objet indéterminé	1	1	2
7014	MFE	1500	5	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	5	1	28
7014	MFE	1502	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	2	1	17
7014	MFE	1503	2	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	5	1	30
7014	MFE	1504	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	8	1	29
7014	MCU	1504	2	alliage base cuivre	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	2	1	1
7014	MPB	1505	1	plomb	inclassable	indéterminé	objet indéterminé	1	1	6
7014	MFE	1506	3	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	3	1	37
7014	MFE	1510	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	4	1	35
7014	MFE	1511	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	3	1	25
7014	MCU	1513	1	alliage base cuivre	inclassable	indéterminé	Tige	1	1	1
7014	MFE	1513	2	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	11	1	51
7014	MFE	1517	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	5	1	5
7014	MFE	1519	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	1	1	1
7014	MFE	1519	2	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	4	1	35
7014	MFE	1520	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	2	1	2
7014	MFE	1524	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	11	1	25
7014	MCU	1525	1	alliage base cuivre	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	1	1	1
7014	MFE	1528	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	8	1	55
7014	MFE	1535	2	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	3	1	22
7014	MFE	1536	2	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	3	1	13
7014	MPB	1538	1	plomb	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	1	1	9
7014	MFE	1546	2	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	1	1	6
7014	MFE	1547	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	7	1	16
7014	MFE	1558	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	2	1	11
7014	MFE	1559	1	fer	inclassable	indéterminé	objet indéterminé	1	1	27
6407	MFE	coupe est	1	fer	inclassable	indéterminé	Fragment indéterminé	2	1	2
6407	MFE	coupe est	2	fer	inclassable	indéterminé	objet indéterminé	1	1	25

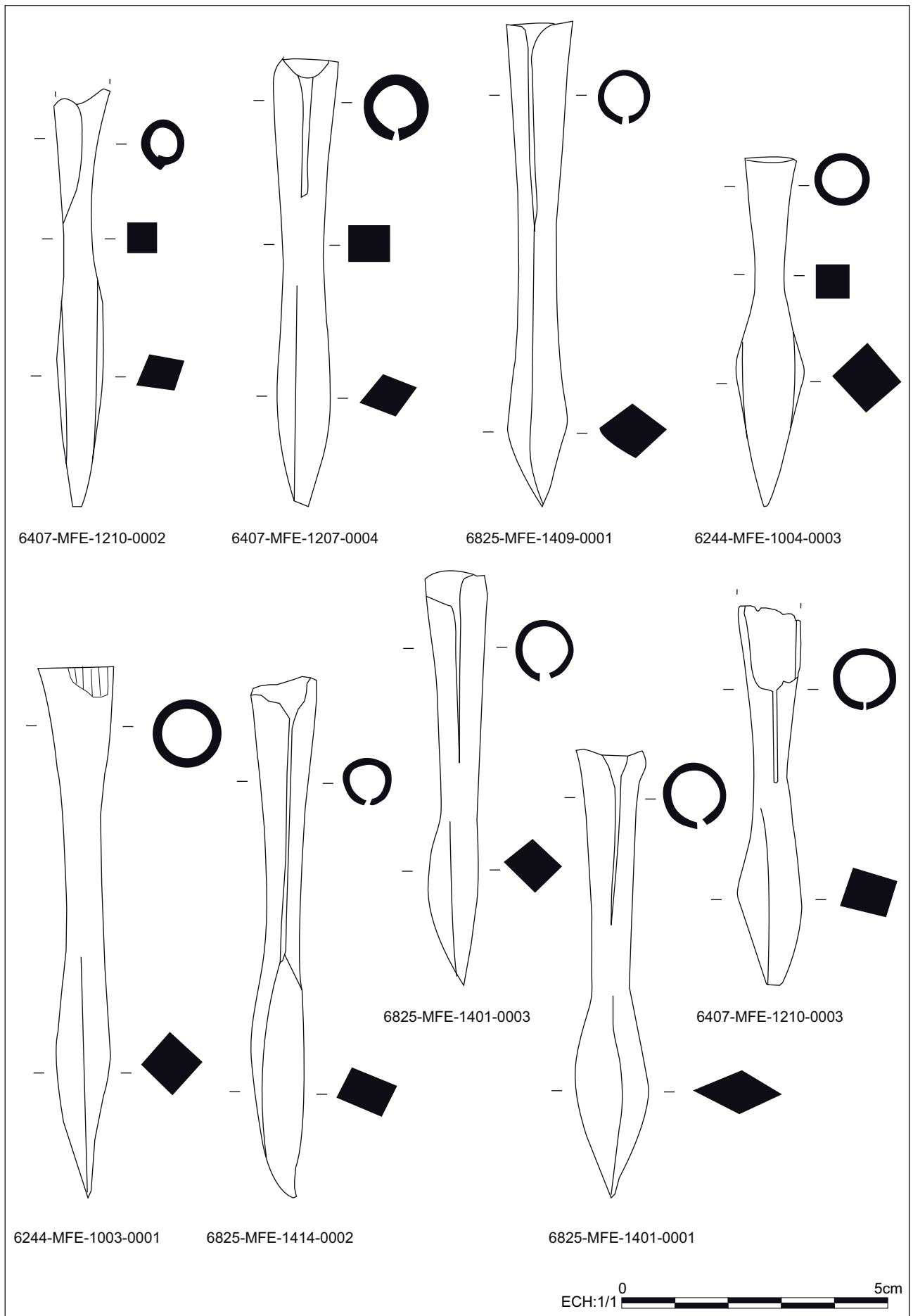


Fig. 46 : Fers de trait de type H
Dessin et DAO : Clémentine Barbau

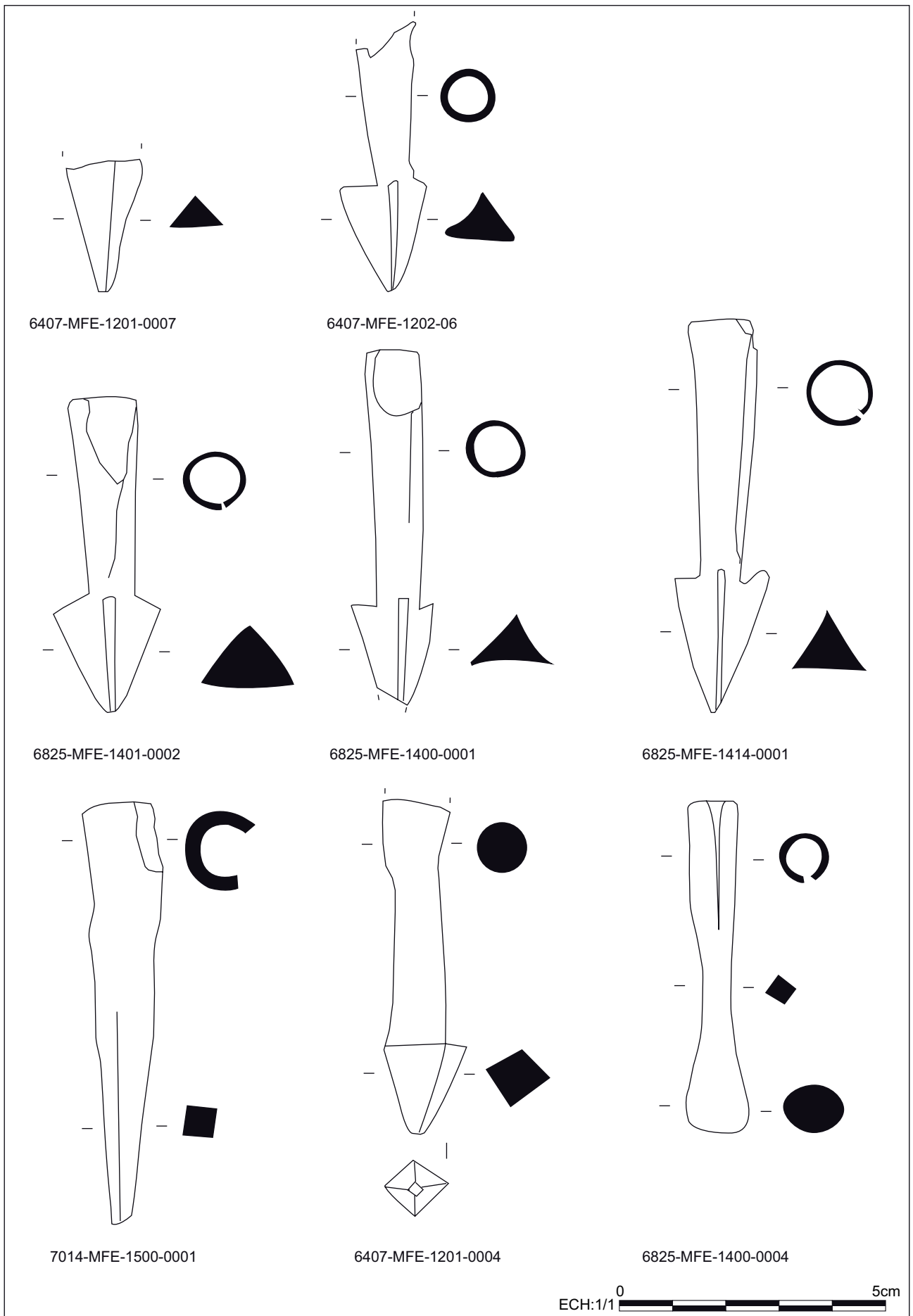


Fig. 47 : Fers de trait de type N et autres types de fers de trait

Dessin et DAO : Clémentine Barbau

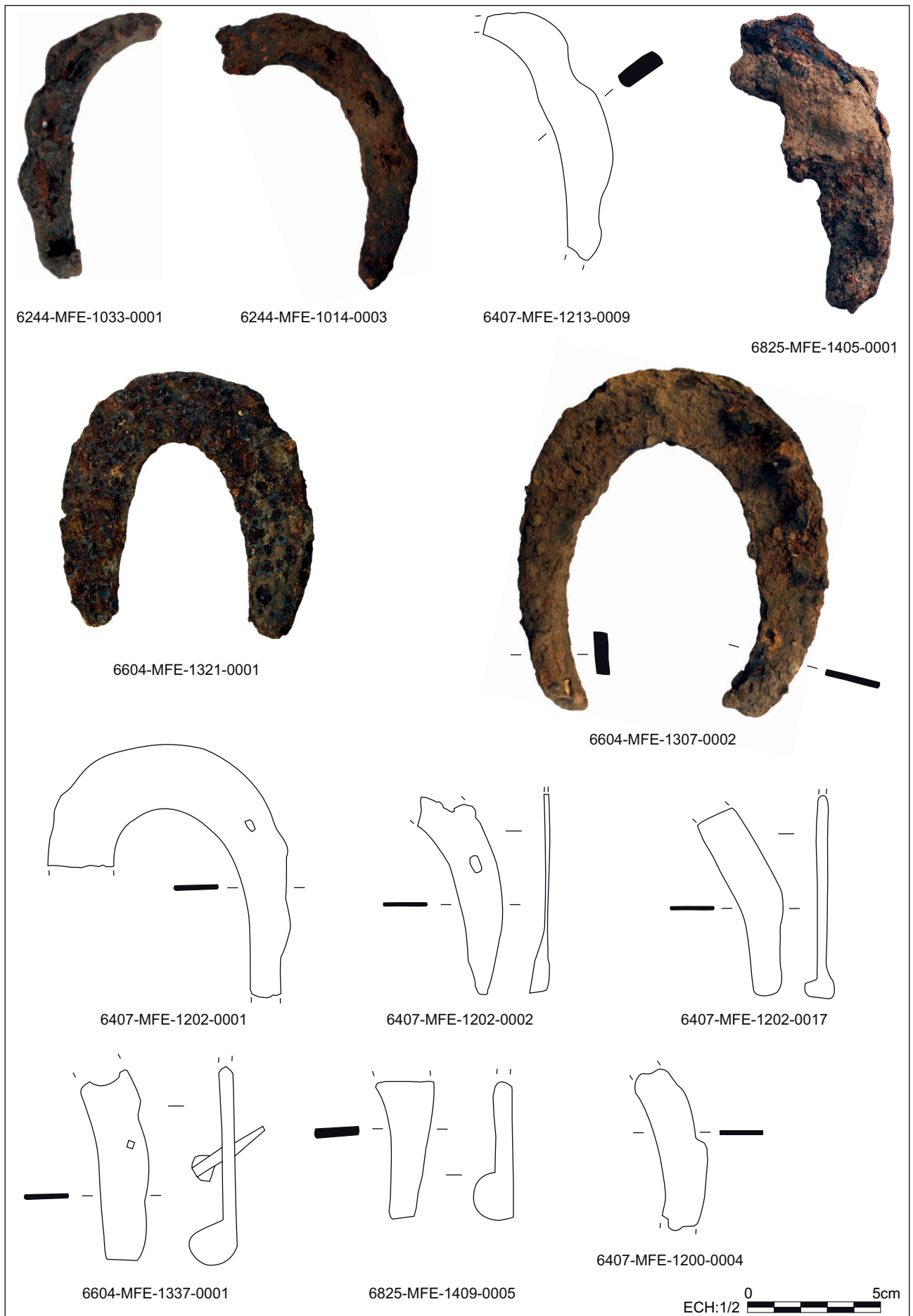


Fig. 48 : Fers à cheval
Dessin et DAO : Clémentine Barbau

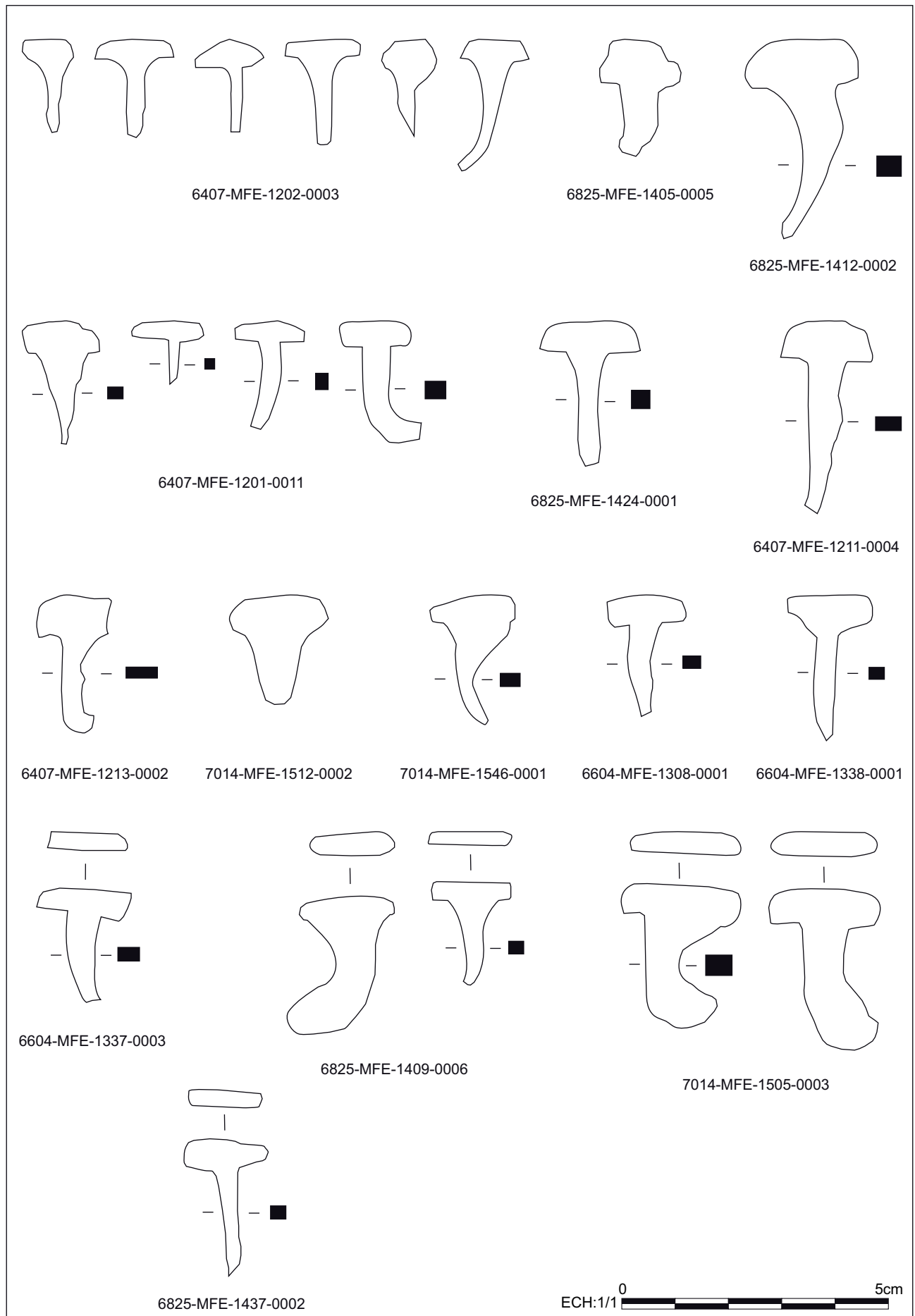


Fig. 49 : Clous de ferrure
Dessin et DAO : Clémentine Barbau

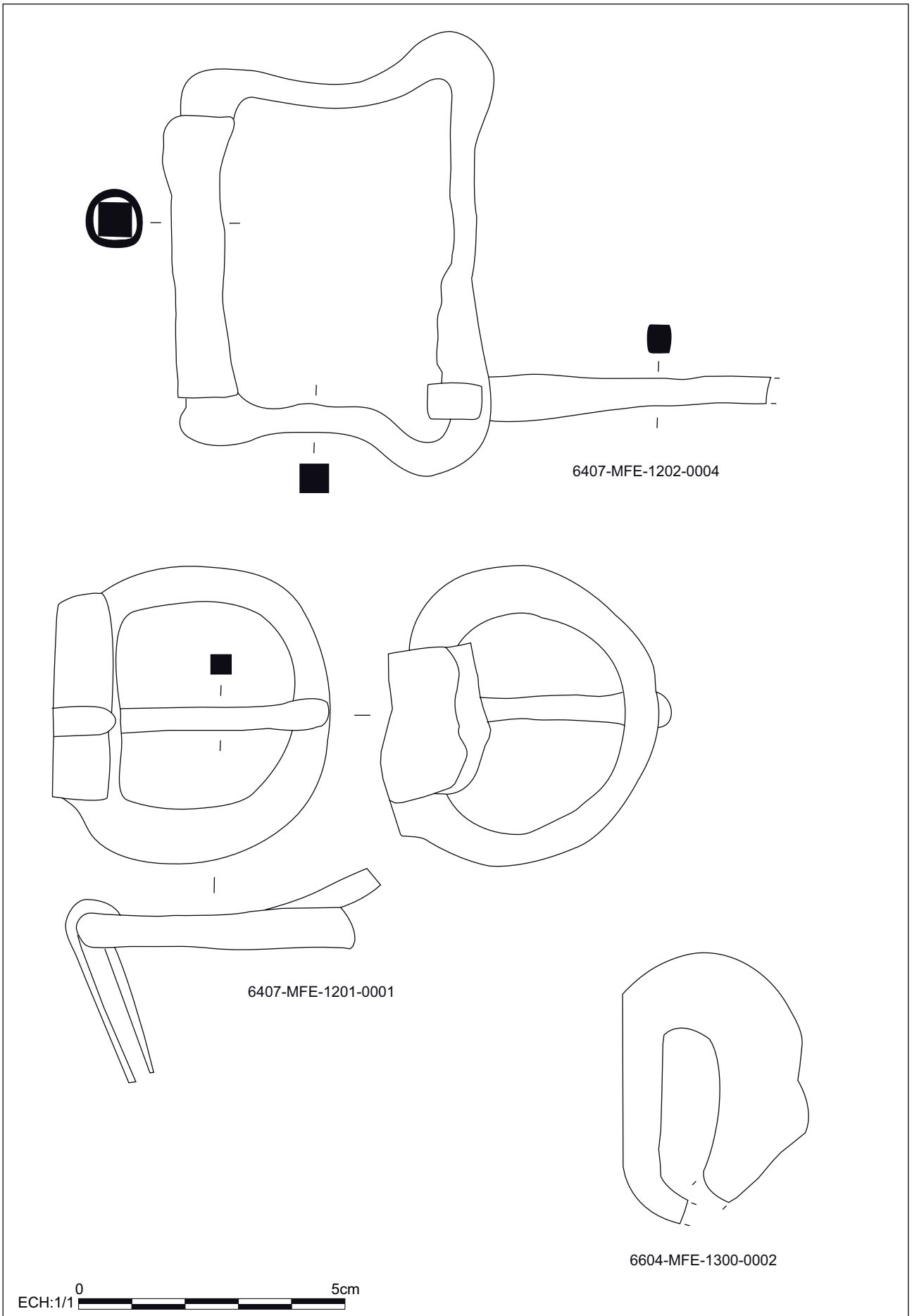
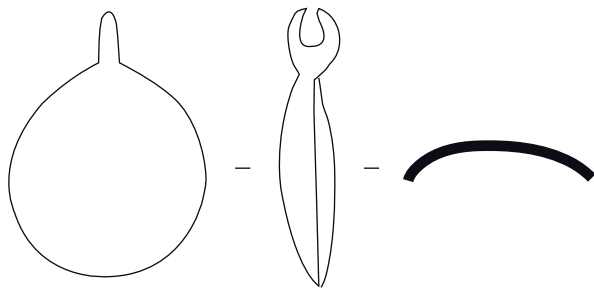
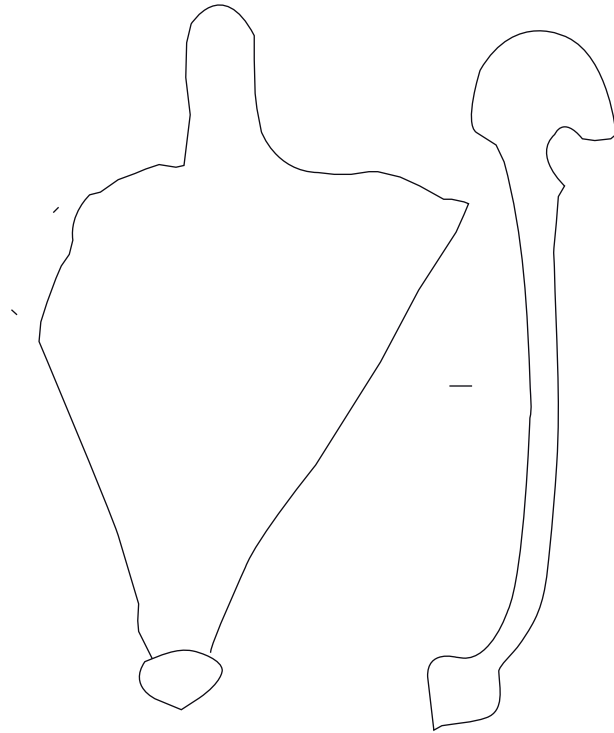


Fig. 50 : Boucles de harnais
Dessin et DAO : Clémentine Barbau



6244-MCU-1006-0001



7014-MFE-1536-0001



7014-MFE-1557-0001



Fig. 51 : Pendants de harnais et éperons
Dessin et DAO : Clémentine Barbau

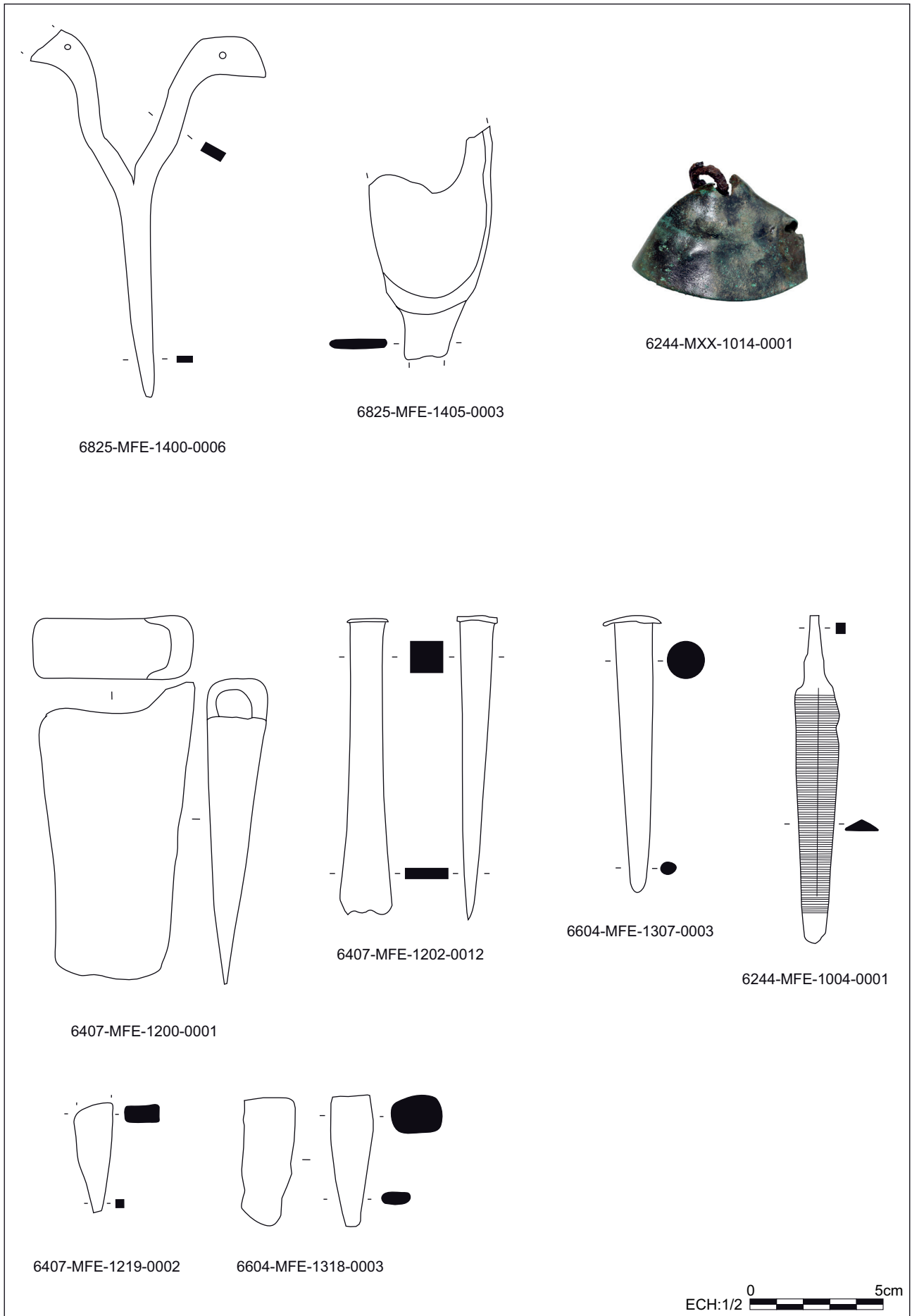


Fig. 52 : Outillage

Dessin et DAO : Clémentine Barbau

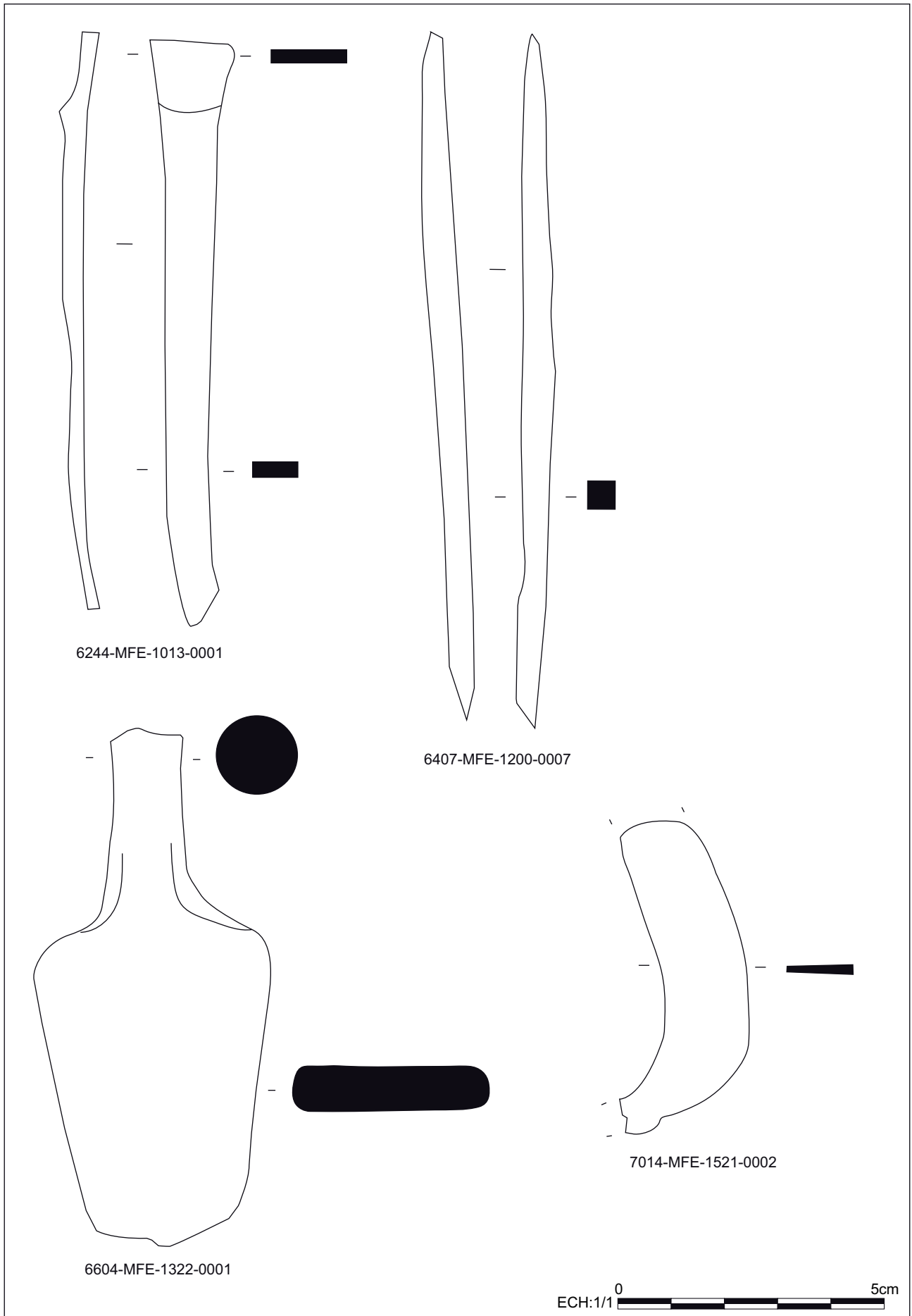


Fig. 53 : Outillage
Dessin et DAO : Clémentine Barbau

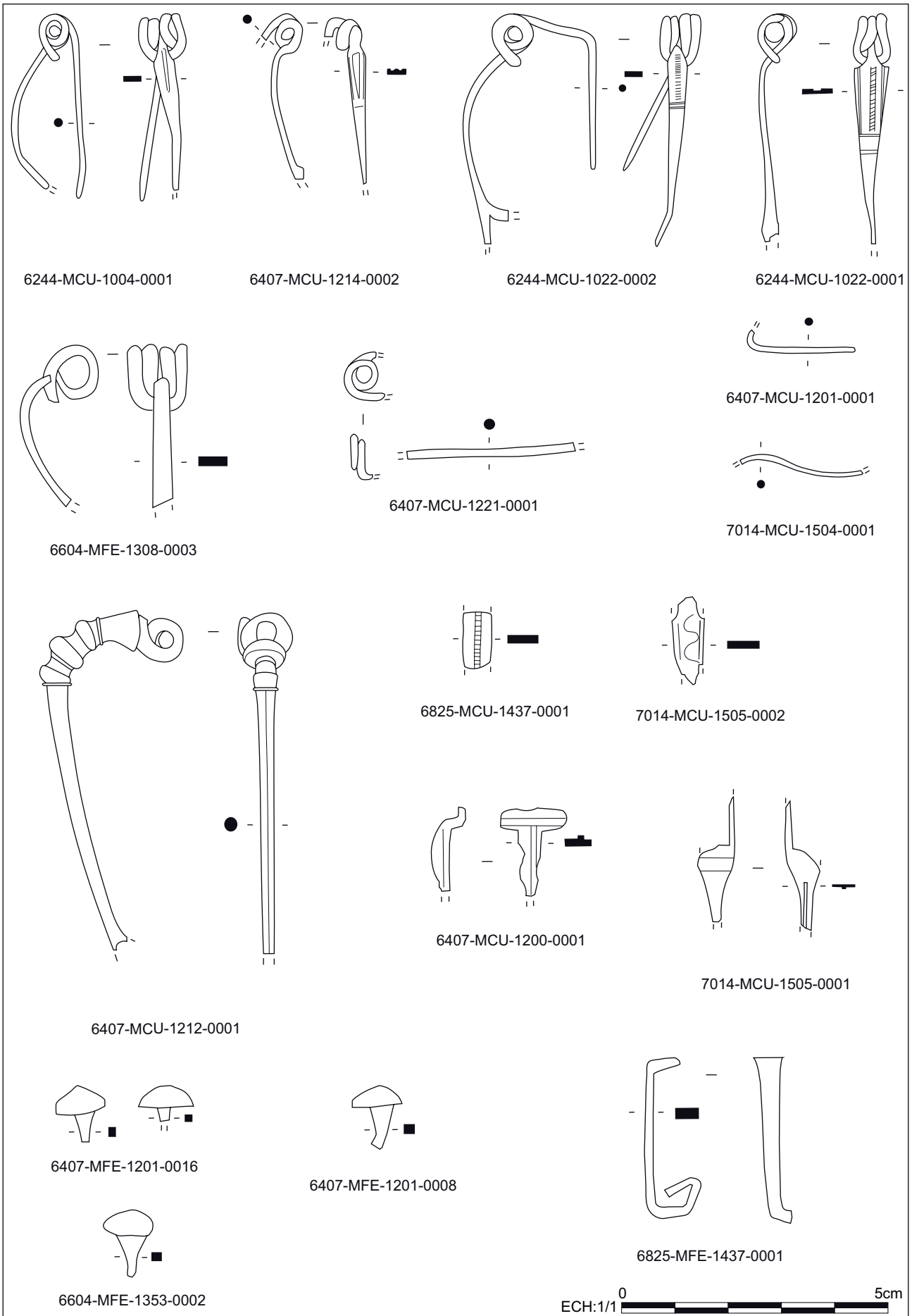


Fig. 54 : Fibules et clous de chaussures

Dessin et DAO : Clémentine Barbau

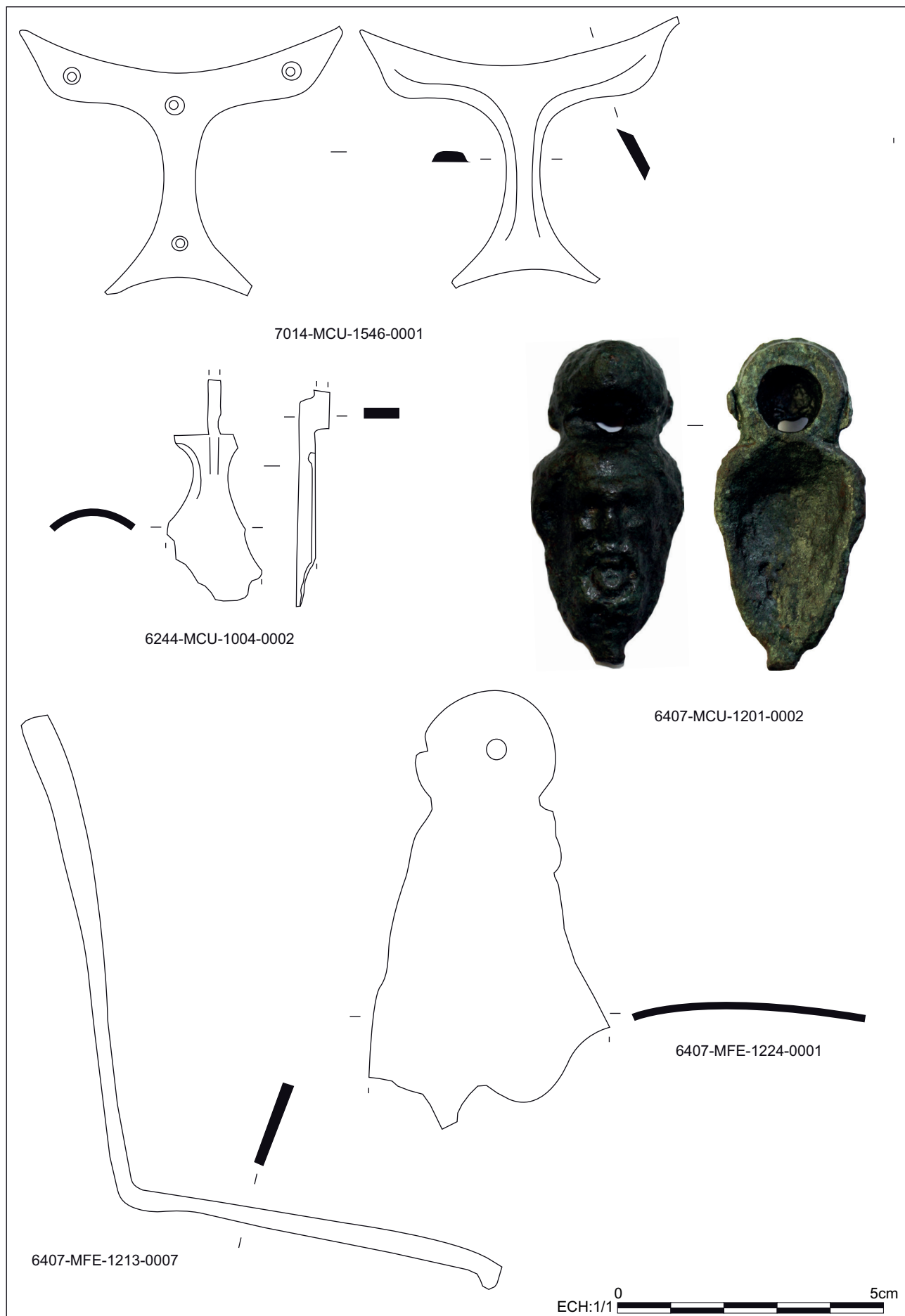


Fig. 55 : Mobilier domestique
Dessin et DAO : Clémentine Barbau

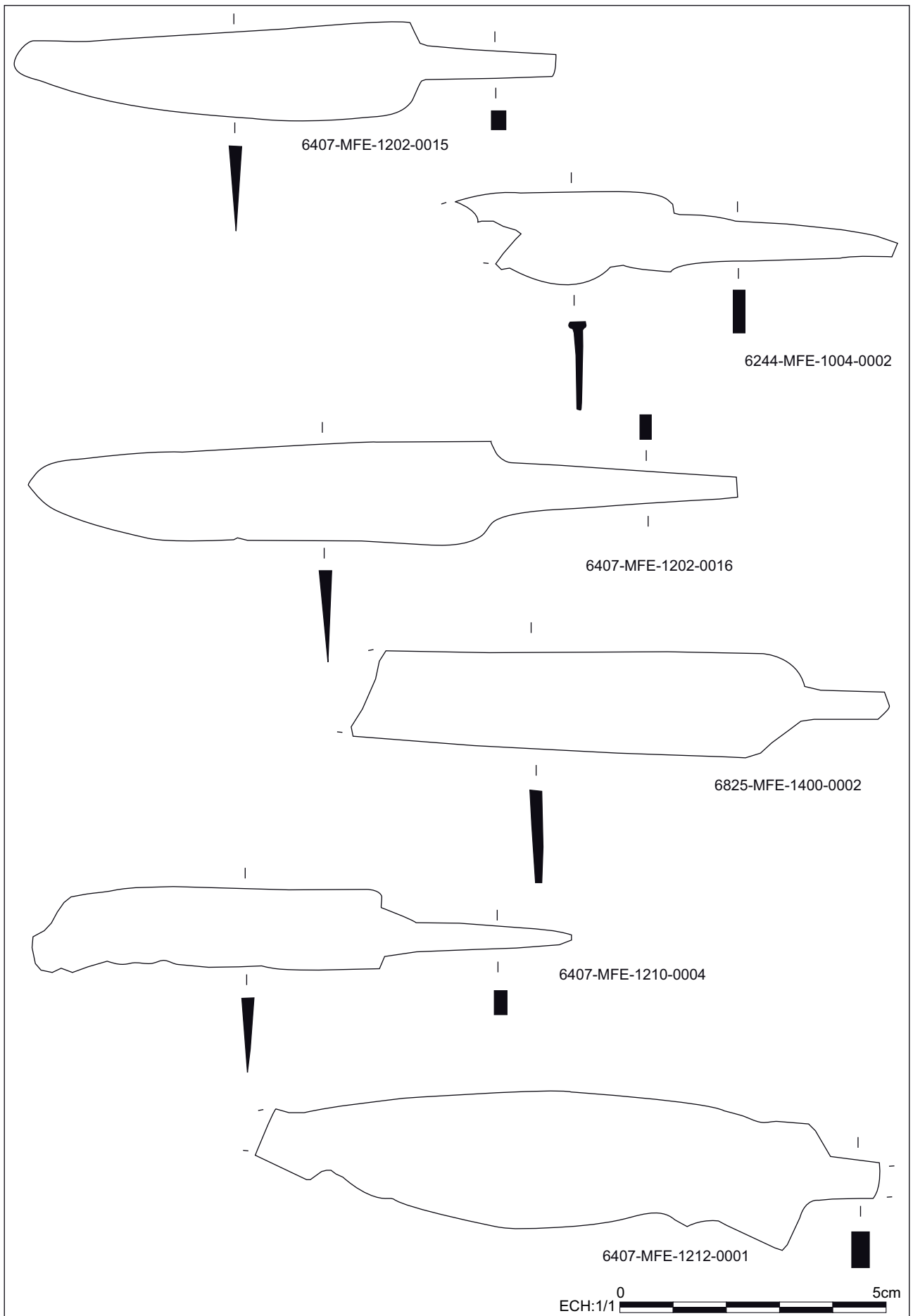


Fig. 56 : couteaux
Dessin et DAO : Clémentine Barbau

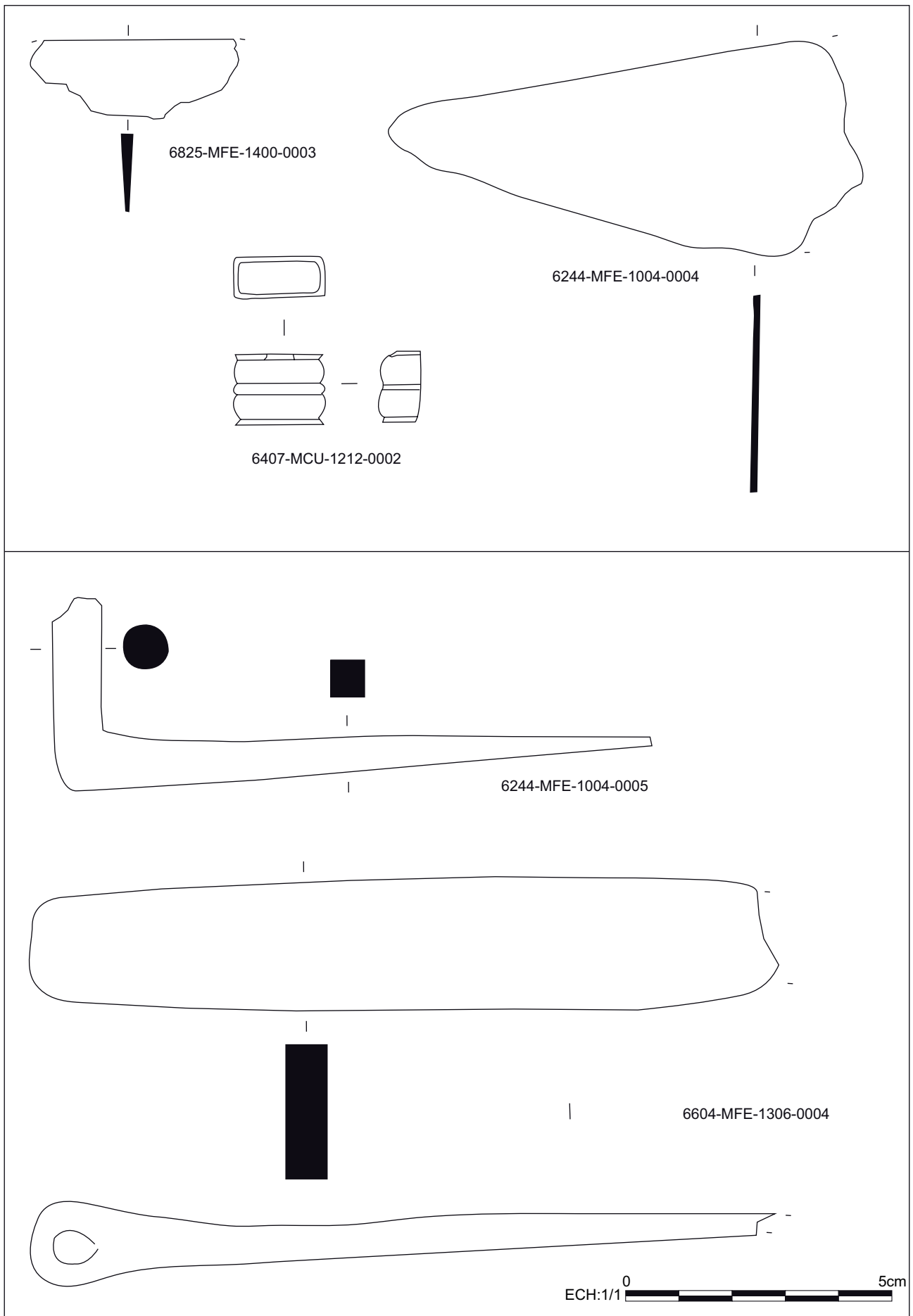


Fig. 57 : Couteaux et éléments d'huissierie
Dessin et DAO : Clémentine Barbau

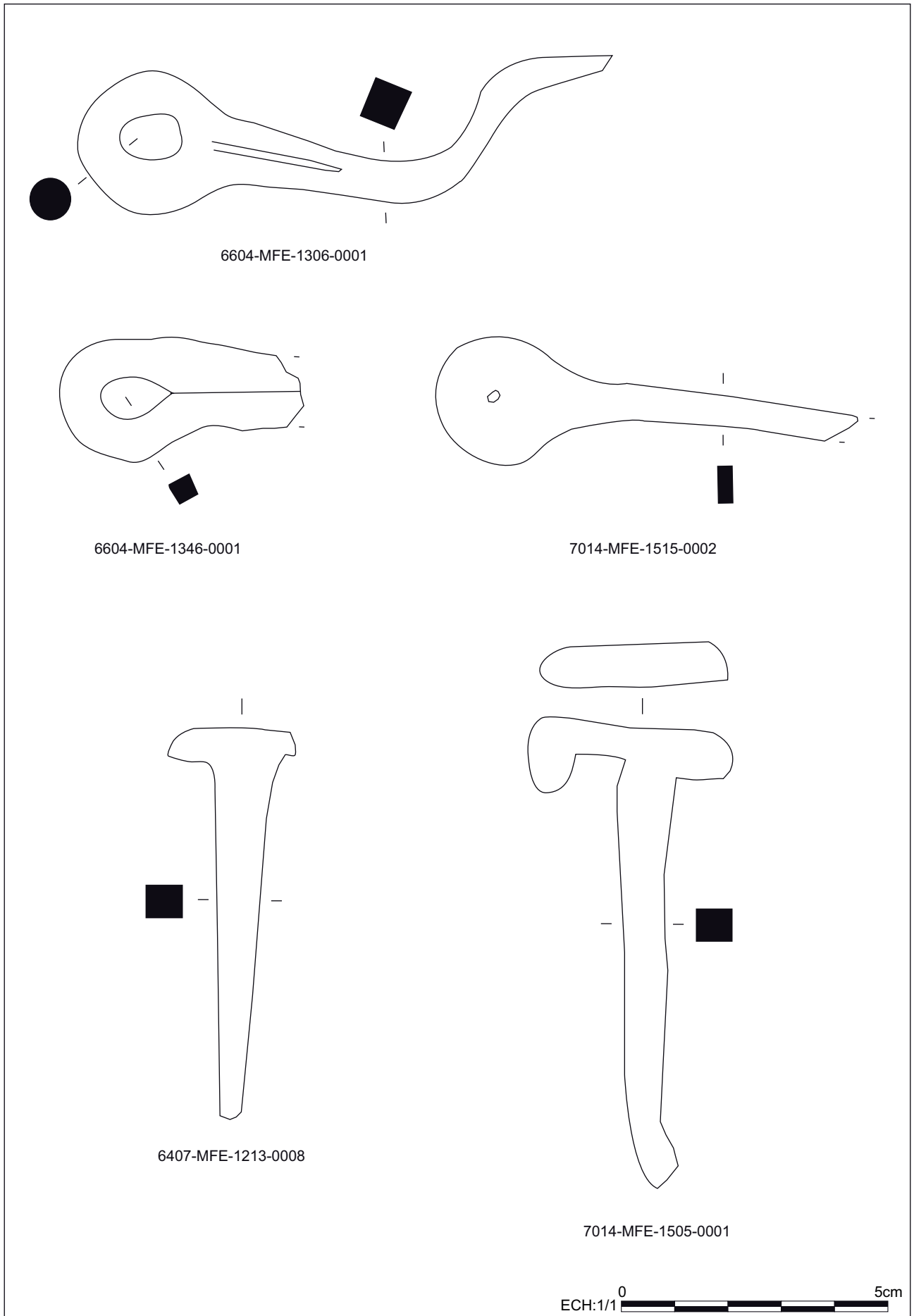


Fig. 58 : Élément d'assemblage
Dessin et DAO : Clémentine Barbau

par Clémentine Barbau
UMR 7044

Matériau	NR	Poids (en g)
alliage base cuivre	21	34
alliage base cuivre et fer	1	8
fer	361	3355
plomb	2	50
Total général	385	3447

Fig. 59 : Nombre et poids de reste par matière

Clémentine Barbau

Fig. 60 : Lot de mobilier de la période contemporaine écarté

Clémentine Barbau

3.2. Le mobilier métallique de la campagne de 2019

3.2.1. Présentation du corpus

Cette étude vient compléter les résultats déjà mis en évidence par l'analyse du mobilier découvert entre 2014 et 2018 (voir ci-dessus). Elle a été réalisée postérieurement et sera homogénéisée et intégrée dans une synthèse globale sur l'*instrumentum* lors de la préparation de la publication.

Comme précédemment, la fouille a permis de révéler quelques restes métalliques récents, liés à la fréquentation de ce secteur forestier par les campeurs des dernières décennies.

N° objet	Matériau	Description	NMI	Poids (en g)
7277-MFE-1601-0002	fer	Lot d'objets contemporains, sardine de tente et restes indéterminés	16	270
7277-MFE-1612-0003	fer	Tôles en alliage ferreux récent	67	230

3.2.2. Options méthodologiques

L'inventaire a été réalisé dans un fichier Excel et chaque objet est identifié par un code alphanumérique. Aucune manipulation de conservation et de restauration n'a été effectuée sur les artefacts avant l'étude et certains restes ferreux sont difficilement identifiables en l'état et présentent une corrosion active. Ils feront alors l'objet d'un traitement spécifique (nettoyage, stabilisation) par le Laboratoire d'Archéologie des Métaux de Nancy-Jarville.

Comme précédemment, nous rappelons qu'aucune analyse physico-chimique n'a été réalisée pour déterminer la composition exacte des métaux et que par conséquent, le terme d'alliage base cuivre est employé pour désigner les objets fabriqués dans un alliage métallique dont la base est le cuivre, tel que le bronze ou le laiton. De même, des traces de métal doré ont été observées sur certains restes, mais aucune analyse ne permet pour le moment d'identifier le matériau.

Le mode d'approche de ce lot suit la méthode mise en place pour le corpus 2014-2018, c'est-à-dire qu'il se fonde sur une analyse fonctionnelle, selon le classement en vigueur (Guillaumet 2003, p. 84-85 ; Briand *et al.* 2013, p. 17), qui est ensuite confrontée aux données contextuelles lorsque cela s'avère approprié. L'étude est complétée par un catalogue descriptif et illustrée par des planches.

Domaine	Catégorie	NMI
personnel	parure	2
	vêtement	3
militaire	armement	1
transport	équipement de l'animal	11
	équipement du cavalier	1
production	artisanat	5
	divers production	2
domestique	divers, polyvalent	3
	serrurerie	1
inclassable	divers, polyvalent	186
	éléments d'assemblage	47
	indéterminé	99
Total général		361

Fig. 61 : Répartition des objets (NMI) par catégories fonctionnelles et par domaines d'activité

Clémentine Barbau

3.2.3. Le domaine personnel (Fig. 69)

N° objet	Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	NR	Poids (en g)
7277-MCU-1612-0002	alliage base cuivre	personnel	parure	épingle	1	4
7277-MCU-1619-0001	alliage base cuivre	personnel	vêtement	fibule	1	1
7277-MCU1619-0002	alliage base cuivre	personnel	parure	bague ?	1	1
7277-MFE-1627-0001	fer	personnel	vêtement	clou de chaussure ?	1	1
7277-MFE-1638-0001	fer	personnel	vêtement	clou de chaussure	1	1

Fig. 62 : Inventaire des objets du domaine personnel

Clémentine Barbau

Le domaine personnel est représenté par des accessoires de vêtement et par de la parure.

Une fibule filiforme fragmentaire en alliage cuivreux a été mise au jour. Elle est caractérisée par un ressort comportant deux paires de spires et une corde interne. Le pied n'est pas conservé. Ce type est d'abord identifié dans le *vicus* de Hüfingen et alors nommé type Hofheim IVB par S. Rieckhoff (1975, p. 49). Dans la typologie d'E. Riha, utilisée précédemment, elle appartient au type Riha 1.6 « Eingliedrige Drahtfibel », également appelé « Soldatenfibel ». Cette forme simple de fibule dérive des fibules filiformes en fer appartenant à la tradition de La Tène finale et présentes jusqu'à la période claudienne (Rey-Vodoz 1986, p. 155). Le type en alliage base cuivre succède aux formes en fer et sa chronologie semble pouvoir être circonscrite entre la période flavienne et la fin du II^e siècle, pour ce qui est de sa fabrication. Certains exemplaires ont pu avoir une utilisation longue et provenir de contextes du début du III^e siècle. Des exemplaires de ces fibules « dites militaires » en alliage cuivreux sont connus à Augst et à Martigny et elles sont particulièrement représentées dans des sites à vocation militaires de la région rhénane, mais également dans certains habitats (Riha 1994, p. 56) et elles sont globalement courantes dans l'Est de la France.

Quant à l'épingle à tête polyédrique en alliage base cuivre, elle est représentée dans l'ensemble des Provinces de l'Empire sur une longue période allant du milieu du III^e siècle au début du V^e siècle (Riha 1990, p. 109).

Un fragment de bague écrasé a pu être identifié. On distingue le départ du chaton, qui est précédé par un décor de trois stries au niveau de l'épaule de l'anneau. On ne peut identifier le type de bague en l'état.

Enfin, deux clous de chaussure en fer, caractérisés par une tige courte et une tête conique ont été recensés. Un nettoyage par sablage permettrait de mieux les identifier et éventuellement de mettre en évidence la présence du décor caractéristique sous la tête, permettant de les rattacher à une typologie.

3.2.4. Le domaine militaire (Fig. 69)

N° objet	Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	Type	NR	Poids (en g)
7277-MFE-1606-0001	fer	militaire	armement	carreau d'arbalète	H	1	33

Fig. 63 : Inventaire des objets militaire

Clémentine Barbau

Un trait d'arbalète supplémentaire, mis au jour en 2019, vient s'ajouter au lot de 16 carreaux étudiés précédemment. Il présente une douille tronconique, de section circulaire, formée par enroulement de la tôle de fer et une pointe de section losangique et de profil lancéolé, correspondant au type H de la typologie établie par V. Serdon (2005, p. 104). Rappelons qu'il s'agit du type majoritaire au Frankembourg, utilisé durant le XIV^e siècle et au début du XV^e siècle et qu'il est particulièrement représenté dans les châteaux alsaciens.

3.2.5. Le domaine du transport (Fig. 69)

Un fer à cheval fragmentaire et dix clous de ferrure viennent compléter le corpus d'artefacts liés à l'équipement du cheval. Le fragment de fer à cheval n'a pas été nettoyé par sablage et il reste difficile d'identifier le type. Quant aux clous de ferrage, ils présentent tous une forme générale de « clé de violon », comme les clous déjà étudiés (Halbout *et al.* 1987, p. 236).

N° objet	Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	Type	NR	Poids (en g)
7277-MFE-1606-0002	fer	transport	équipement de l'animal	clou de ferrure	En « clé de violon »	2	10
7277-MFE-1608-0001	fer	transport	équipement de l'animal	clou de ferrure	En « clé de violon »	1	7
7277-MFE-1612-0005	fer	transport	équipement de l'animal	clou de ferrure	En « clé de violon »	4	22
7277-MFE-1613-0001	fer	transport	équipement de l'animal	clou de ferrure	En « clé de violon »	1	4
7277-MFE-1615-0002	fer	transport	équipement de l'animal	clou de ferrure	En « clé de violon »	1	3
7277-MFE-1665-0001	fer	transport	équipement de l'animal	clou de ferrure	En « clé de violon »	1	4
7277-MFE-1629-0001	fer	transport	équipement de l'animal	fer à cheval	Indéterminable en l'état	1	47
7277-MXX-1664-0001	alliage base cuivre et fer	transport	équipement du cavalier	éperon		1	8

Fig. 64 : Inventaire des objets du transport

Clémentine Barbau

Enfin, un éperon bimétallique composé d'un bandeau en alliage cuivreux et d'une pointe en fer a été mis au jour lors de la fouille de 2019. Les éperons de cavalier sont rarement mentionnés dans la bibliographie et les parallèles sont difficiles à trouver. Néanmoins, les dimensions et la forme de cet exemplaire permettent de le rapprocher des éperons découverts dans les tombes A et B de la nécropole de Goebblange Nospelt, qui ont pu provenir du même atelier (Metzler, Gaeng 2009, p. 259). Ces deux tombes sont datées de l'augustéen précoce. Toutefois, les exemplaires cités sont uniquement fabriqués en alliage cuivreux, tandis que celui du Frankenberg est singularisé par l'apport de la pointe en fer. Les éperons de la période romaine sont peu connus (Jahn 1921), en dehors du type Leuna, caractérisé par son système d'attache particulier.

3.2.6. Domaine de la production

N° objet	Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	NR	Poids (en g)
7277-MFE-1602-0002	fer	production	divers production	outil	1	17
7277-MFE-1604-0001	fer	production	artisanat	coin de bucheron	1	200
7277-MFE-1616-0004	fer	production	artisanat	gradine	1	23
7277-MFE-1616-0005	fer	production	artisanat	poinçon ?	1	29
7277-MFE-1627-0002	fer	production	artisanat	poinçon ?	1	18
7277-MFE-1629-0002	fer	production	divers production	outil ?	1	28
7277-MFE-1684-0001	fer	production	artisanat	spatule	1	9

Fig. 65 : Inventaire des objets liés à la production

Clémentine Barbau

Comme les années précédentes, la campagne de 2019 a permis de mettre au jour plusieurs outils en fer (Fig. 70). Parmi ceux-ci un coin de bûcheron a été identifié et il s'ajoute à celui découvert en 2015 (6407-MFE-1200-0001). Nous avons déjà souligné la fréquence de ce type d'outil dans les sites localisés dans un environnement forestier, sans qu'ils permettent d'apporter des éléments de chronologie.

De même, une gradine (ou ciseau droit, à lame évasée), une spatule et deux poinçons en fer ont été identifiés. Ils sont utilisés pour des travaux artisanaux sur de la pierre, du métal ou du bois et leur forme change peu. En outre, un nettoyage par sablage serait nécessaire afin de préciser davantage la forme et les caractéristiques techniques des extrémités fonctionnelles.

3.2.7. Domaine domestique

Pour l'année 2019, le domaine domestique est représenté par deux viroles en fer, un couteau et une clé.

Fig. 66 : Inventaire des objets du domaine domestique

Clémentine Barbau

N° objet	Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	NR	Poids (en g)
7277-MFE-1606-0005	fer	domestique	divers, polyvalent	virole	1	16
7277-MFE-1612-0001	fer	domestique	serrurerie	clé	1	28
7277-MFE-1630-0001	fer	domestique	divers, polyvalent	virole	1	12
7277-MFE-1701-0001	fer	domestique	divers, polyvalent	couteau	1	22

Identification	NR	Poids (en g)
clou de menuiserie	46	420
clou rivet	1	22
fiche en T	1	27
Total général	48	469

Fig. 67 : Les éléments d'assemblage
Clémentine Barbau

Identification	NR	Poids (en g)
anneau	4	20
applique ?	1	10
clou décoratif	2	7
ferrure	12	370
pendant	1	1
piton à œillet	1	29
piton ouvert	1	36
rivet	1	1
tige	86	417
tôle	79	272
Total général	188	1163

Fig. 68 : Les éléments divers et polyvalents
Clémentine Barbau

DOMAINE PERSONNEL

Vêtement

7277-MCU-1619-0001 Fibule

Matériau : alliage base cuivre

Catégorie fonctionnelle : domaine personnel ; vêtement

Type : Riha 1.6

Fibule filiforme avec un ressort à 2 x 2 spires et corde interne. Arc filiforme fragmentaire. L'ardillon, le pied et le porte ardillon manquent.

Dimensions et poids : L. 2,7 cm ; P. 1 g

NR : 1 ; NMI : 1

État de conservation : incomplet

Bibliographie : Riha 1994, p. 56

Fig. 69

7277-MFE-1627-0001 clou de chaussure

Matériau : fer

Catégorie fonctionnelle : domaine personnel ; vêtement

Clou à tête conique pleine et tige courte appointée.

Dimensions et poids : H. 1,1 cm ; P. 1 g

NR : 2 ; NMI : 1

État de conservation : complet

7277-MFE-1638-0001 clou de chaussure

Matériau : fer

Catégorie fonctionnelle : domaine personnel ; vêtement

Clou à tête conique pleine et tige courte appointée.

Dimensions et poids : H. 1,2 cm ; P. 1 g

NR : 2 ; NMI : 1

État de conservation : complet

Parure

7277-MCU-1612-0002 Épingle à tête polyédrique

Matériau : alliage base cuivre

Le couteau mis au jour en 2019 présente une lame de section triangulaire avec un tranchant unique, une soie de section quadrangulaire et une virole encore en position fonctionnelle. Un nettoyage permettrait de mieux en observer ses caractéristiques et une stabilisation de stopper la corrosion.

Deux viroles ouvertes ont également été mises au jour cette année. Elles semblent correspondre à des couteaux pliables.

Enfin, une clé en fer à anneau circulaire a été mise au jour cette année. Il s'agit du premier élément de serrurerie découvert sur le site, bien que des objets de la catégorie de l'huissierie aient été découverts les années précédentes (gond, peinture). Elle présente une tige de section circulaire, dont la corrosion ne permet pas d'observer l'extrémité (pleine ou creuse). Le panneton est parallèle à l'anneau, mais, de même, la corrosion ne permet pas de le décrire avec précision. Il s'agit d'une clé fonctionnant par rotation dans la serrure, qui est certainement à dater de la période médiévale.

3.2.8. Inclassable

3.2.8.1. Éléments d'assemblage

Quarante-six clous de menuiserie, un clou rivet par repli de la tige et une fiche en T viennent compléter le corpus de petite quincaillerie déjà rassemblé.

3.2.8.2. Divers, polyvalent

Cette catégorie rassemble divers types d'objet dont la fonction précise n'est pas déterminable en l'absence de contexte.

3.2.9. Indéterminé

Enfin, 104 restes sont indéterminés ou indéterminables en l'état, pour un poids total de 997 grammes.

3.2.10. Catalogue descriptif

Catégorie fonctionnelle : domaine personnel ; parure
Tige de section circulaire appointée et tête polyédrique.
Dimensions et poids : L. 7,5 cm ; H. tête 0,7 cm ; P. 4 g
NR : 1 ; NMI : 1
État de conservation : complet
Bibliographie : Riha 1990, p. 109
Fig. 69

7277-MCU-1619-0002 Fragment de bague ?

Matériau : alliage base cuivre

Catégorie fonctionnelle : domaine personnel ; parure
Anneau fragmentaire, s'élargissant au niveau de l'épaulé, qui est rehaussée de 3 stries et brisé avant le chaton.

Dimensions et poids : L. 1,3 cm ; l. 0,5 cm ; P. 1 g

NR : 1 ; NMI : 1

État de conservation : incomplet

Fig. 69

DOMAINE MILITAIRE

Fers de trait de type H

7277-MFE-1606-0001 carreau d'arbalète

Matériau : fer

Catégorie fonctionnelle : domaine militaire ; armement

Type : Serdon type H (XIVe – début XVe siècle)

Fer composé d'une douille tronconique fortement corrodée et d'une pointe de section losangique et de profil lancéolé. Rétrécissement entre la douille et la pointe.

Dimensions et poids : L. 8,9 cm ; P. 33g

NR : 1 ; NMI : 1

État de conservation : complet, à nettoyer

Bibliographie : Serdon 2005, p. 104

Fig. 69

DOMAINE DU TRANSPORT

7277-MFE-1606-0002 clous de ferrage

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal
 Type : à tête en forme de clé de violon
 Clou à tête de forme étroite et sommet légèrement arrondi, lame de section quadrangulaire.
 Dimensions et poids : L. 2,6 et 3 cm ; P. 10 g
 NR : 2 ; NMI : 2
 État de conservation : incomplet
 Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 236
 Fig. 69

7277-MFE-1608-0001 clou de ferrage

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal
 Type : à tête en forme de clé de violon
 Clou à tête de forme étroite et sommet légèrement arrondi, lame de section quadrangulaire.
 Dimensions et poids : L. 4 ; P. 7 g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet
 Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 236
 Fig. 69

7277-MFE-1612-0005 clous de ferrage

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal
 Type : à tête en forme de clé de violon
 Clou à tête de forme étroite et sommet légèrement arrondi, lame de section quadrangulaire.
 Dimensions et poids : L. 1,6 à 4,1 cm ; P. 22 g
 NR : 4 ; NMI : 4
 État de conservation : incomplet
 Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 236
 Fig. 69

7277-MFE-1613-0001 clou de ferrage

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal
 Type : à tête en forme de clé de violon
 Clou à tête de forme étroite et sommet légèrement arrondi, lame de section quadrangulaire.
 Dimensions et poids : L. 2,6 ; P. 4 g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet
 Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 236
 Fig. 69

7277-MFE-1615-0002 clou de ferrage

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal
 Type : à tête en forme de clé de violon
 Clou à tête de forme étroite et sommet légèrement arrondi, lame de section quadrangulaire.
 Dimensions et poids : L. 2,1 ; P. 3 g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet
 Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 236

7277-MFE-1665-0001 clou de ferrage

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal
 Type : à tête en forme de clé de violon
 Clou à tête de forme étroite et sommet légèrement arrondi, lame de section quadrangulaire.
 Dimensions et poids : L. 2,3 ; P. 4 g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet
 Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 236
 Fig. 69

7277-MFE-1629-0001 fer à cheval

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement de l'animal
 Type : indéterminable en l'état
 Fer plat incurvé, fragmentaire
 Dimensions et poids : L. 8,6 cm ; l. 3,8 cm ; ép. 0,8 cm ; P. 47 g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, à nettoyer
 Bibliographie : Halbout *et al.* 1987, p. 237

7277-MXX-1664-0001 éperon

Matériau : alliage base cuivre et fer
 Catégorie fonctionnelle : domaine transport ; équipement du cavalier
 Type : Éperon à rivets
 Arc profilé en alliage cuivreux décoré de manière symétrique par deux oves. Deux rivets en alliage cuivreux sont encore fixés aux extrémités. La pointe est en fer et est rapporté, elle est fixé sur un rivet en alliage cuivreux mouluré.
 Dimensions et poids : L. 4,6 cm ; l. 1,1 cm ; P. 8 g
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, à nettoyer
 Bibliographie : Metzler, Gaeng 2009
 Fig. 69

DOMAINE DE LA PRODUCTION

*Artisanat***7277-MFE-1604-0001 coin de bûcheron**

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : production ; artisanat du bois
 Fer massif en biseau surmonté d'une douille ouverte.
 Dimensions et poids : L. 12,4 cm ; P. 200 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet, à nettoyer
 Bibliographie : Legros 2015, p. 123
 Fig. 70

7277-MFE-1616-0004 gradine

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : production ; artisanat du bois
 Tige de section circulaire se terminant par un ciseau biseauté.
 Dimensions et poids : L. 5,4 cm ; P. 23 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, à nettoyer
 Fig. 70

7277-MFE-1616-0005 poinçon ?

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : production ; artisanat
 Tige de section circulaire massive se terminant en pointe.
 Dimensions et poids : L. 11,2 cm ; P. 29 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet, à nettoyer
 Fig. 70

7277-MFE-1627-0002 poinçon ?

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : production ; artisanat
 Tige de section indéterminée se terminant en pointe.
 Dimensions et poids : L. 8 cm ; P. 18 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, à nettoyer

7277-MFE-1684-0001 spatule

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : production ; artisanat
 Tige de section quadrangulaire se terminant par une spatule.
 Dimensions et poids : L. 6 cm ; P. 9 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, à nettoyer
 Fig. 70

Divers production**7277-MFE-1602-0002 outil**

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : production
 Soie de section quadrangulaire et tige circulaire.
 Dimensions et poids : L. 10 cm ; P. 17 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, à nettoyer
 Fig. 70

7277-MFE-1629-0002 outil

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : production
 Lame plate, quadrangulaire avec départ de la soie ?
 Dimensions et poids : L. 8,6 cm ; P. 28 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, à nettoyer

DOMAINE DOMESTIQUE**7277-MFE-1612-0001 clé**

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domestique ; serrurerie
 Anneau circulaire, tige de section circulaire, panneton parallèle à l'anneau, dents illisibles.
 Dimensions et poids : L. 7,2 cm ; P. 28 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet, à nettoyer
 Fig. 71

7277-MFE-1701-0001 couteau

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domestique ; divers, polyvalent
 Lame de section triangulaire, soie de section quadrangulaire et virole tubulaire.
 Dimensions et poids : L. 14,5 cm ; L. soie 5,9 cm ; L. lame 7,1 cm ; l. lame 1,7 cm ; P. 22 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : incomplet, à nettoyer et stabiliser
 Fig. 71

7277-MFE-1606-0005 virole

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domestique ; divers, polyvalent
 Anneau de section quadrangulaire, ouvert.
 Dimensions et poids : Diam. Ext. 3,9 cm ; P. 16 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet, à nettoyer

7277-MFE-1630-0001 virole

Matériau : fer
 Catégorie fonctionnelle : domestique ; divers, polyvalent
 Anneau de section quadrangulaire, ouvert.
 Dimensions et poids : Diam. Ext. 2,2 cm ; H. 1,2 cm ; P. 12 g.
 NR : 1 ; NMI : 1
 État de conservation : complet, à nettoyer

INCLASSABLE**Éléments d'assemblage**

N° d'inventaire				Matériau	Catégorie fonctionnelle	Identification	NR	NMI	Poids (en g)	Dimensions	
7277	MFE	1601	1	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clous de menuiserie	3	3	16	L. 3,1 ; 4,5 ; 4,6 cm ; section 0,7 cm
7277	MFE	1602	1	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	1	1	3	L. 2,8 cm ; section 0,6 cm
7277	MFE	1604	2	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou rivet	1	1	22	L. 6,5 cm
7277	MFE	1606	3	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	2	2	20	L. 5 et 5,6 cm
7277	MFE	1612	6	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	9	9	113	
7277	MFE	1614	1	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clous de menuiserie	4	4	48	L. 1,6 à 7 cm
7277	MFE	1615	1	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clous de menuiserie	2	2	31	L. 4,5 à 7 cm
7277	MFE	1616	1	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clous de menuiserie	6	6	64	L. 3,5 à 7,6 cm
7277	MFE	1617	1	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	1	1	11	Diam. 2,9 cm
7277	MFE	1623	2	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	1	1	3	L. 3,3 cm
7277	MFE	1623	3	fer	inclassable	éléments d'assemblage	tête de clou	1	1	13	Diam. 2,7 cm
7277	MFE	1625	1	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	1	1	5	L. 2,2 cm
7277	MFE	1635	1	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clous de menuiserie	3	3	17	L. 3,1 et 6,5 cm
7277	MFE	1638	2	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	1	1	14	L. 4 cm ; diam tête 2,2 cm ; section 1,8 cm

N° d'inventaire				Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	NR	NMI	Poids (en g)	Dimensions
7277	MFE	1649	1	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	2	1	4	L. 3,4 cm
7277	MFE	1649	2	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	1	1	4	L. 3,1 cm
7277	MFE	1672	1	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	1	1	4	L. 1,5 cm
7277	MFE	1680	1	fer	inclassable	éléments d'assemblage	fiche en T	1	1	27	L. 6,2 cm
7277	MFE	1682	1	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	1	1	7	L. 5,2 cm ; diam tête 1,7 cm ; section 0,6 cm
7277	MFE	1702	1	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clous de menuiserie	4	4	30	L. 4,3 à 7,5 cm
7277	MFE	1801	1	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	1	1	6	L. 4,2 cm ; diam tête 1,4 ; section 0,6 cm
7277	MFE	1806	1	fer	inclassable	éléments d'assemblage	clou de menuiserie	1	1	7	L. 3,5 cm

Divers, polyvalent

N° d'inventaire				Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	NR	NMI	Poids (en g)	Dimensions
7277	MPB	1601	1	plomb	inclassable	divers, polyvalent	Tôle	1	1	21	L. 3 cm ; l. 1,7 cm
7277	MCU	1604	1	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	2	1	3	L. 3,1 et 3,2 cm ; H. 1,3 cm ; ép. 0,08 cm
7277	MFE	1604	3	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	3	3	6	L. 2,4 et 3,7 cm
7277	MFE	1606	4	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	3	3	5	L. 2,2 et 3,5 cm
7277	MFE	1606	7	fer	inclassable	divers, polyvalent	applique	1	1	10	L. 5,5 cm ; l. 1,7 cm
7277	MFE	1607	1	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	2	2	23	L. 4,2 et 13,2 cm
7277	MFE	1607	2	fer	inclassable	divers, polyvalent	clou décoratif	1	1	5	L. 1,7 cm ; section 0,5 cm ; diam tête 2,1 cm
7277	MFE	1608	2	fer	inclassable	divers, polyvalent	tôle	1	1	7	L. 4,6 cm ; ép. 0,2 cm
7277	MCU	1612	1	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	pendant	1	1	1	L. 1,4 cm ; ép. 0,2 cm
7277	MCU	1612	3	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	1	1	1	L. 1 cm ; l. 0,3 cm ; ép. 0,2 cm
7277	MCU	1612	4	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	1	1	4	L. 3,6 cm ; ép. 0,03 cm
7277	MFE	1612	2	fer	inclassable	divers, polyvalent	Ferrure	6	6	250	
7277	MFE	1612	3	fer	inclassable	divers, polyvalent	Tôle	67	67	230	
7277	MFE	1612	4	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	28	28	120	
7277	MFE	1613	2	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	6	6	19	L. 1,5 à 6,2 cm
7277	MFE	1614	2	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	6	6	20	L. 1,5 à 4 cm
7277	MFE	1615	3	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	2	2	20	L. 4 à 5,5 cm
7277	MFE	1615	4	fer	inclassable	divers, polyvalent	ferrure	2	2	43	L. 8,2 et 10,2 ; l. 1,5 cm
7277	MCU	1616	1	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	anneau	1	1	3	Diam ext. 1,3 cm ;
7277	MFE	1616	2	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	8	8	20	L. 1,5 à 4,5 cm
7277	MFE	1616	3	fer	inclassable	divers, polyvalent	piton ouvert	1	1	36	L. 8,5 cm ; h. 7 cm
7277	MFE	1620	1	fer	inclassable	divers, polyvalent	clou décoratif	1	1	2	L. 1 cm

N° d'inventaire				Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	NR	NMI	Poids (en g)	Dimensions
7277	MFE	1621	1	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	2	2	19	L. 3,4 et 7,5 cm
7277	MFE	1623	1	fer	inclassable	divers, polyvalent	piton à œillet	1	1	29	L. 7,2 cm ; section 0,6 cm
7277	MCU	1623	1	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	2	1	1	L. 6 cm ; h. 0,8 cm ; ép. 0,1 cm
7277	MFE	1625	2	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	1	L. 2,5 cm
7277	MCU	1626	1	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	2	L. 1,7 cm ; section 0,5 cm
7277	MFE	1627	3	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	11	L. 5,1 cm
7277	MFE	1630	2	fer	inclassable	divers, polyvalent	ferrure	1	1	23	L. 6,1 cm ; l. 2,5 cm ; ép. 0,5 cm
7277	MFE	1630	3	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	6	L. 3,1 cm
7277	MCU	1632	1	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	anneau	1	1	3	Diam ext. 1,3 cm ;
7277	MFE	1635	2	fer	inclassable	divers, polyvalent	ferrure	1	1	32	L. 7,1 cm ; l. 3 cm ; ép. 0,6 cm
7277	MFE	1636	1	fer	inclassable	divers, polyvalent	ferrure	2	2	22	L. 3 cm ; ép. 0,4 cm
7277	MXX	1638	1	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	1	1	1	L. 1,4 cm ; ép. 0,03 cm
7277	MFE	1644	1	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	10	L. 5,6 cm
7277	MFE	1644	2	fer	inclassable	divers, polyvalent	anneau	1	1	12	Diam. Ext. 3,4 cm
7277	MFE	1645	1	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	2	L. 2,2 cm
7277	MCU	1649	1	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	anneau	1	1	2	Diam. Ext. 1,2 cm
7277	MFE	1651	1	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	1	L. 2,6 cm
7277	MCU	1652	1	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	rivet	1	1	1	L. 1,2 cm
7277	MFE	1652	1	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	9	L. 5 cm
7277	MFE	1653	1	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	3	3	12	L. 2,5 à 4,5 cm
7277	MFE	1665	2	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	15	L. 6 cm
7277	MCU	1669	1	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	1	1	1	Ép. 0,08 cm ; L. 1,6 cm ; l. 1,5 cm
7277	MFE	1671	1	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	1	1	3	L. 3,1 cm
7277	MFE	1673	1	fer	inclassable	divers, polyvalent	tige	2	2	2	L. 2,1 et 3,4 cm
7277	MCU	1673	1	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	1	1	1	Ép. 0,08 cm
7277	MCU	1675	1	alliage base cuivre	inclassable	divers, polyvalent	tôle	1	1	2	L. 2 cm ; l. 2,1 cm ; ép. 0,2 cm
7277	MFE	1702	2	fer	inclassable	divers, polyvalent	tiges	11	11	91	

Indéterminés

N° d'inventaire				Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	NR	NMI	Poids (en g)
7277	MFE	1602	3	fer	inclassable	indéterminé	lot d'indéterminable	6	6	19
7277	MFE	1604	4	fer	inclassable	indéterminé	fragments indéterminés	5		10
7277	MFE	1606	6	fer	inclassable	indéterminé	Indéterminés	6	6	38
7277	MFE	1608	3	fer	inclassable	indéterminé	Indéterminés	3	3	17
7277	MFE	1612	7	fer	inclassable	indéterminé	divers indéterminés	25	25	135

N° d'inventaire				Matériau	Catégorie fonctionnelle		Identification	NR	NMI	Poids (en g)
7277	MFE	1614	3	fer	inclassable	indéterminé	Indéterminés	3	3	28
7277	MFE	1615	5	fer	inclassable	indéterminé	Indéterminés	5	5	66
7277	MFE	1616	6	fer	inclassable	indéterminé	Indéterminés	7	7	170
7277	MFE	1619	1	fer	inclassable	indéterminé	Indéterminés	7	7	68
7277	MFE	1620	2	fer	inclassable	indéterminé	Indéterminés	1	1	8
7277	MFE	1621	2	fer	inclassable	indéterminé	Indéterminés	2	2	12
7277	MFE	1622	1	fer	inclassable	indéterminé	Indéterminés	3	3	28
7277	MPB	1622	1	plomb	inclassable	indéterminé	Indéterminés	1	1	29
7277	MFE	1626	1	fer	inclassable	indéterminé	Indéterminés	1	1	74
7277	MFE	1632	1	fer	inclassable	indéterminé	restes indéterminés	3	3	19
7277	MFE	1633	1	fer	inclassable	indéterminé	restes indéterminés	1	1	8
7277	MFE	1635	3	fer	inclassable	indéterminé	Objet indéterminé	1	1	35
7277	MFE	1636	2	fer	inclassable	indéterminé	restes indéterminés	5	5	25
7277	MFE	1638	3	fer	inclassable	indéterminé	Objet indéterminé	1	1	16
7277	MFE	1638	4	fer	inclassable	indéterminé	restes indéterminés	2	2	24
7277	MFE	1643	1	fer	inclassable	indéterminé	restes indéterminés	2	2	27
7277	MFE	1653	2	fer	inclassable	indéterminé	indéterminé	3	3	54
7277	MCU	1664	1	alliage base cuivre	inclassable	indéterminé	fragment indéterminé	1	1	1
7277	MCU	1664	2	alliage base cuivre	inclassable	indéterminé	fragment indéterminé	1	1	1
7277	MFE	1664	1	fer	inclassable	indéterminé	indéterminé	1	1	7
7277	MFE	1673	2	fer	inclassable	indéterminé	indéterminé	2	2	14
7277	MFE	1678	1	fer	inclassable	indéterminé	indéterminé	1	1	22
7277	MFE	1701	2	fer	inclassable	indéterminé	Objet indéterminé	1	1	20
7277	MFE	1702	3	fer	inclassable	indéterminé	objet articulé ?	1	1	18
7277	MFE	1803	1	fer	inclassable	indéterminé	restes indéterminés	3	3	4

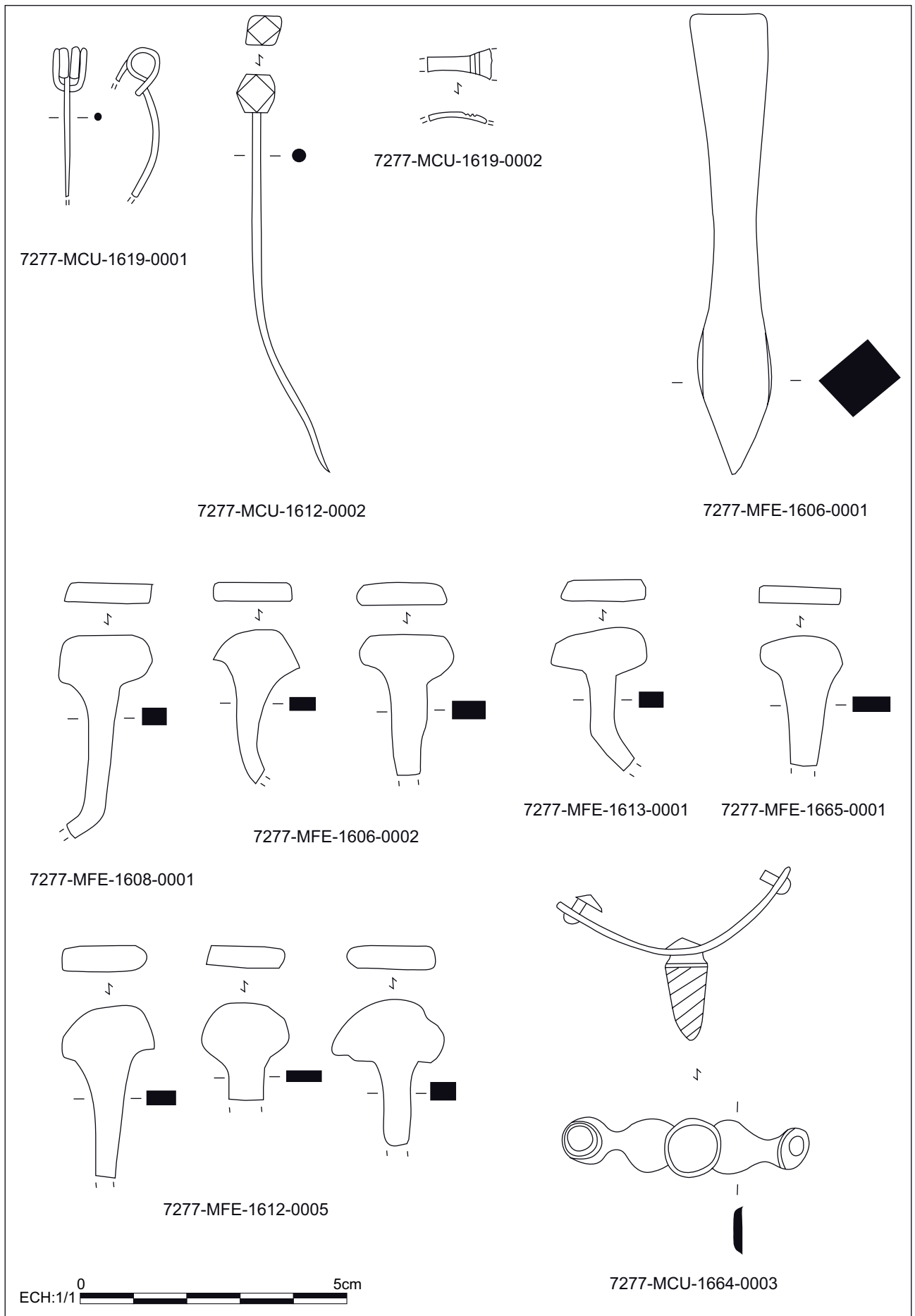


Fig. 69 : Campagne 2019, objets d'habillement, armement et transport

Dessin et DAO : Clémentine Barbau

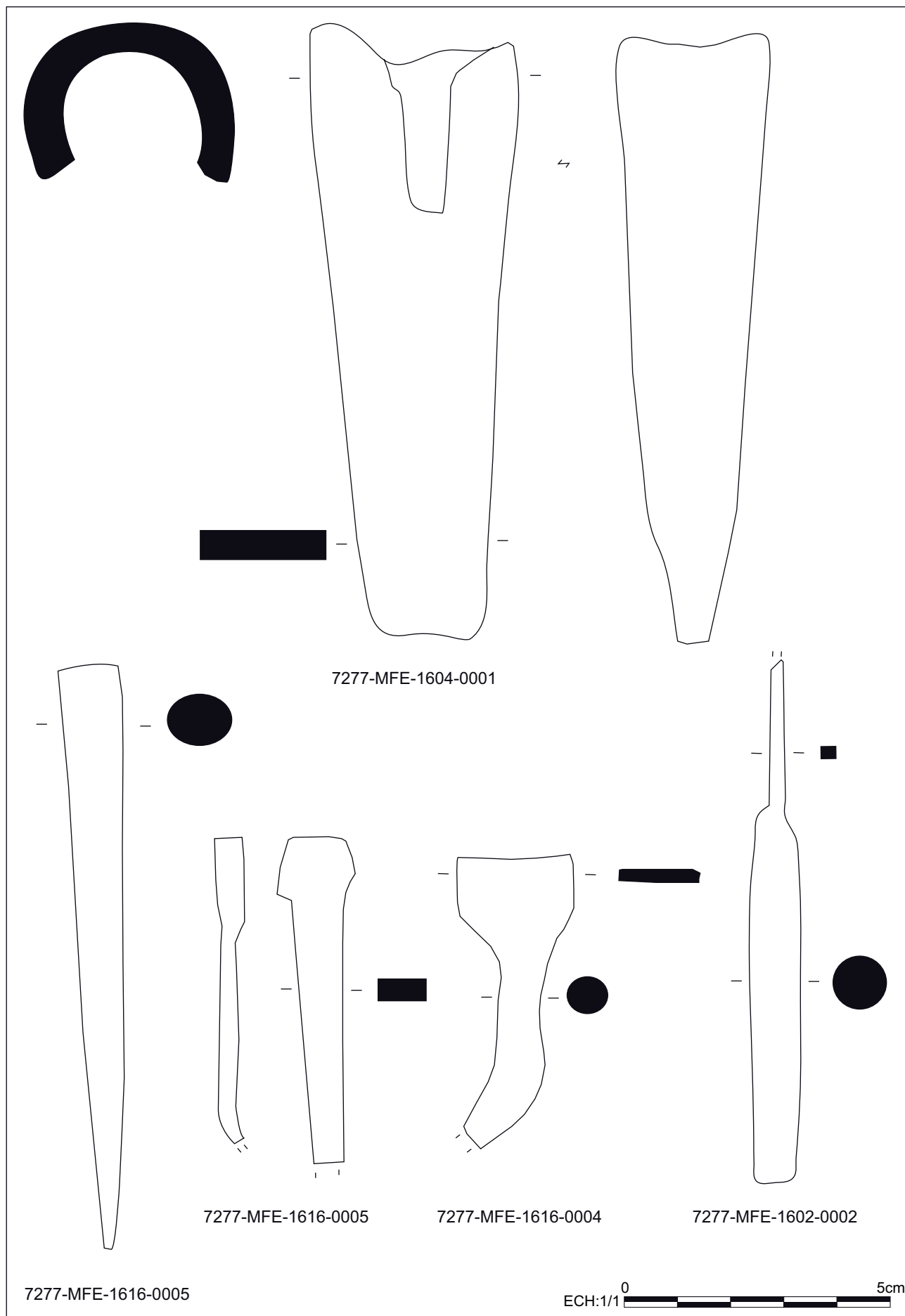


Fig. 70 : Campagne 2019, outillage
Dessin et DAO : Clémentine Barbau

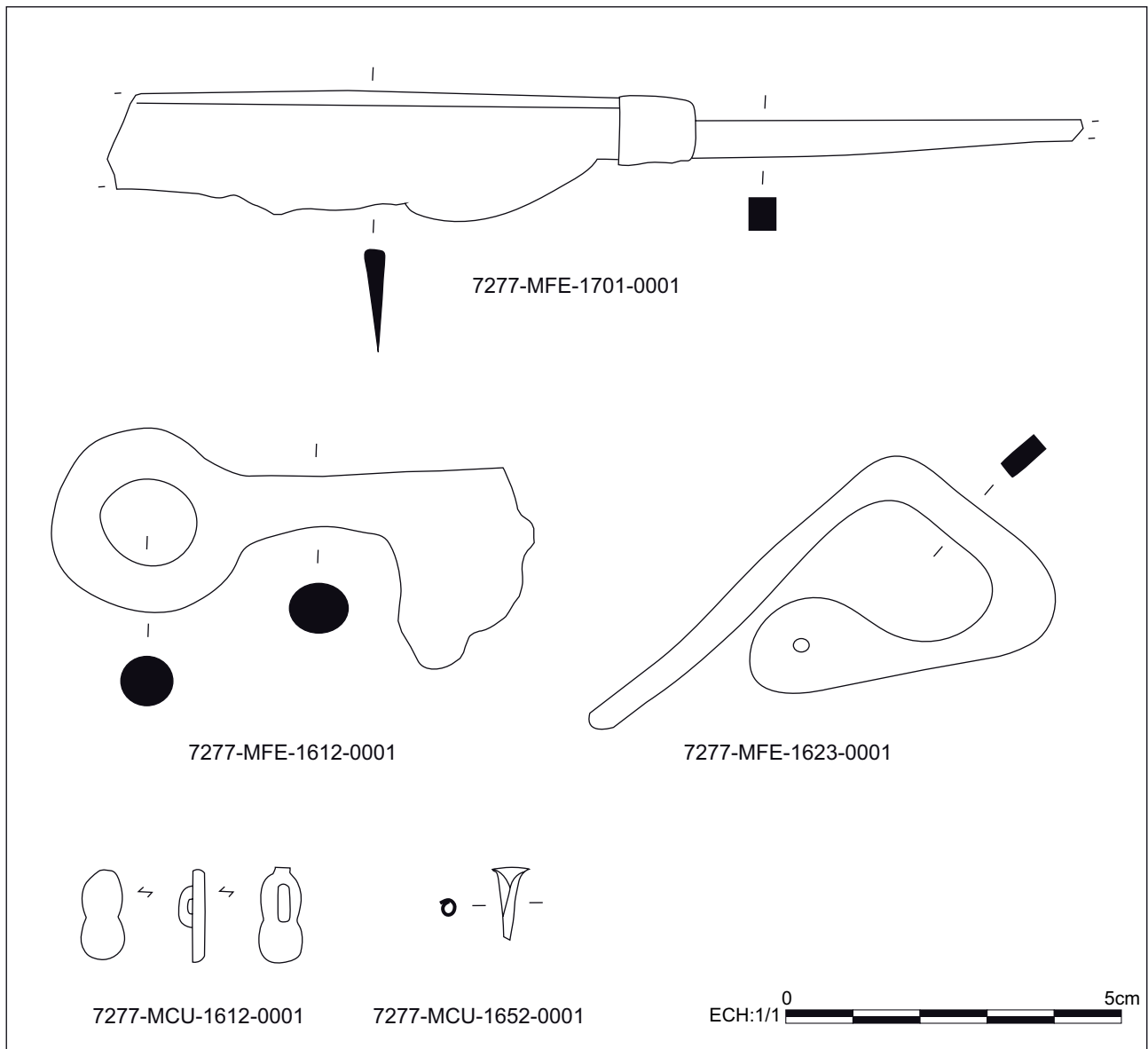


Fig. 71 : Campagne 2019, objets domestiques

Dessin et DAO : Clémentine Barbau

par Jérémie Chameroiy
RGZM

3.3. Les monnaies romaines

Le catalogue comprend 19 et 51 monnaies identifiées pour les années 2018 et 2019 respectivement. La ventilation de chaque lot est sensiblement la même que pour les lots précédents. Elle se caractérise par une forte représentation des monnaies émises dans les années 330 à 348 (types Gloria Exercitus 1 enseigne, Victoriae Dd Auggq Nn). Chaque ensemble est clos par des monnaies de Magnence et Décence émises à Lyon. On notera toutefois la plus grande rareté du numéraire antérieur à 320 et particulièrement de monnaies du III^e siècle tardif qui, généralement, circulaient encore en grand nombre sur les sites dans la première moitié du IV^e siècle.

Les monnaies mises au jour en 2018 et 2019 confirment que l'apport de numéraire frais sur le site prit fin avec la mort de Magnence. L'absence totale de monnaies frappées à partir de 354 (type Fel Temp Reparatio au cavalier désarçonné) prouve qu'aucune nouvelle monnaie ne circulait sur le site à partir de la seconde moitié des années 350.

Datation	2018	2019
II ^e siècle		1
III ^e siècle		1+[1]
294-320		1
320-330	3	3
330-341	5	21+[2]
341-348	4	15
348-350	2	2
350-353	4	4

3.3.1. Monnaies du Frankenbourg 2018

1. Crispus César, *nummus*, Trèves, 323-324

IVL CRIS-PVS NOB C. Tête laurée à dr.

CAESARVM NOSTRORVM; dans une couronne VOTIX. // PTR.

2,34 g; 6 h; 18 mm

RIC VII, 431

1528-1

2. Constantin, *nummus*, Trèves, 324-325

CONSTAN-TINVS AVG. Tête laurée à dr.

PROVIDEN-TIAE AVGG // PTR. Porte de camp à deux tours, surmontée d'une étoile.

1,73 g; 6 h; 20 mm

RIC VII, 449; LRBC 12

1512-1

3. Constantin, *nummus*, Trèves, 324-325

CONSTAN-TINVS AVG. Tête laurée à dr.

PROVIDEN-TIAE AVGG // STR. Porte de camp à deux tours, surmontée d'une étoile.

3,05 g; 12 h; 19 mm

RIC VII, 449; LRBC 12

1512-2

4. Constance II, *nummus*, Trèves, 337-341

FL IVL CONSTANTIVS AVG. Buste lauré et cuirassé à dr.

[GLORI-A] EXER-CITVS // TRS palme. Deux soldats de part et d'autre d'une enseigne.

1,29 g; 12 h; 15 mm

RIC VIII, 82; LRBC 126

1536-2

5. Constance II, *nummus*, Trèves, 337-341

[FL IVL CO]NSTANTIVS AVG. Buste lauré, drapé (et cuirassé?) à dr.

[GLORI-A EXER-CITVS] // [•T]RS•. Deux soldats de part et d'autre d'une enseigne.

0,87 g; 6 h; 15 mm

RIC VIII, 58/59; LRBC 108/108a

1546-2

6-7. Empereur et atelier ind., *nummus*, 335-341

[] . Tête à dr., buste ind.

[] // [] . Deux soldats de part et d'autre d'une enseigne.

0,47 g; 6 h; 11 mm; 1505-1

0,82 g; 12 h; 14 mm; 1535-1

8. Hélène, *nummus*, atelier ind., 337-341

FL IVL HE-LENAE AVG. Buste lauré et drapé à dr.

[PA-X] PV-[BLICA] // [] . Pax debout à g. tenant un rameau dans la main dr. et un sceptre transversal dans la main g.

1,25 g; 11 h; 15 mm

1510-1

9. Empereur ind., *nummus*, Trèves (?), 341-348

[] . Tête à dr., buste ind.

[] . M // [] . Deux Victoires face à face tenant chacune une couronne.

0,68 g; 6 h; 12 mm

1524-1

10. Empereur ind., nummus, Lyon, 341-348

[]. Tête à dr., buste ind.

[] // PLG. Deux Victoires face à face tenant chacune une couronne.

0,95 g; 6 h; 14 mm

1546-1

11-12. Empereur et atelier ind., nummus, 341-348

[]. Buste diadémé, drapé et cuirassé à dr.

[] // []. Deux Victoires face à face tenant chacune une couronne.

0,93 g; 12 h; 16 mm; 1532-1

0,84 g; 6 h; 15 mm; 1534-1

13. Constant, maiorina, Aquilée, 348-350*D N CONSTA-NS P F AVG. Buste diadémé et drapé à g. tenant un globe dans la main dr.**FEL TEMP REPAR-ATIO // AQS[•?]. Empereur en armes conduisant à dr. un barbare hors de sa hutte.*

3,78 g; 12 h; 22 mm

RIC VIII, 101/103; LRBC 888

1536-3

14. Constant, demi-maiorina, atelier ind., 348-350*[D N CO]NSTA-NS P F AVG. Buste diadémé, drapé et cuirassé à dr.**[FEL] TEMP [REPARATIO] // []. Phénix sur un bûcher à dr.*

2,30 g; 6 h; 18 mm

1551-1

15. Magnence, maiorina, Trèves, 352*D N MAGNEN-TIVS P F AVG. Buste drapé et cuirassé à dr.; derrière la tête A.**[VICTORIAE DD NN AVG ET CAE]S // []S[]. Deux Victoires tenant une couronne inscrite VOT/VIMVLT/X.*

3,87 g; 6 h; 22 mm

RIC VIII, 312; LRBC 58

1501-1

16. Magnence, maiorina, Trèves, 352*D N MAGNEN-TIVS P F AVG. Buste drapé et cuirassé à dr.; derrière la tête A.**VICTORIAE DD NN AVG ET CAES // TRS. Deux Victoires tenant une couronne inscrite VOT/VIMVLT/X.*

3,76 g; 6 h; 22 mm

RIC VIII, 312; LRBC 58

1546-3

17. Décence César, maiorina, Trèves, 352*[D N] DECENTI-VS FORT CAES. Buste drapé et cuirassé à dr.; derrière la tête A.**VICTORIAE [DD NN AVG ET CA]ES // TRS. Deux Victoires tenant une couronne inscrite VOT/VIMVLT/X.*

3,94 g; 6 h; 20 mm

RIC VIII, 313; LRBC 59

1522-1

18. Magnence, maiorina, Lyon, 350-351*D N MAGNEN-TIVS P F AVG. Buste drapé et cuirassé à dr.; derrière la tête A.**[GLORIA ROMANORVM] // RSLG. Empereur à cheval à dr., terrassant un ennemi agenouillé.*

3,84 g; 6 h; 24 mm

RIC VIII, 115; LRBC 214

1536-1

19. Monnaie fruste (imitation fin IIIe-IVe siècle)

0,31 g; 7 mm
1501-2

3.3.2. Monnaies du Frankenbourg 2019

1. Faustine I *Diva*, sesterce, Rome, après 141
DIVA - FAVSTINA. Buste drapé de Faustine I à dr.
AETE-R-NITAS. S - C. Junon (?) debout à g., la main dr. levée, tenant un sceptre dans la main g.
21,88 g; 12 h; 30 mm
RIC III, 1102
1612-27

2. Imitation d'un antoninien de Claude II *Divus*, après 270
[]CLA[]. Tête radiée à dr.
[]. Autel allumé.
1,28 g; 6 h; 18 mm
1708-2

3. Victorin, antoninien, Trèves, 269-271
I[M]P C VICTORINVS P F AVG. Buste radié, drapé et cuirassé à dr.
S-ALVS - AVG. *Salus* debout à g.; de la patère tenue dans la main dr., elle nourrit un serpent qui s'élève d'un autel; elle tient un sceptre dans la main g.
2,39 g; 12 h; 20 mm
RIC V-2, 71
1708-1

4. Maxence, *nummus*, Aquilée, 307-310
IMP C MAXENTIVS P F AVG. Tête laurée à dr.
CONSERV - VRB SVAE // AQP. Rome tenant un globe dans la main dr. et un sceptre dans la main g. est assise à g. dans un temple hexastyle; une couronne est figurée sur le fronton du temple.
5,85 g; 12 h; 26 mm
Cf. RIC VI, 119 (avec légende D et type de revers différents)
1708-3

5. Constantin, *nummus*, Trèves, 321
CONSTAN-TINVS AVG. Buste casqué et cuirassé à dr.
BEATA [TRAN]-QVILLITAS // PTR. Globe posé sur un autel portant l'inscription VO/TIS/XX; au-dessus, trois étoiles.
2,45 g; 12 h; 19 mm
RIC VII, 303
1664-2

6. Crispus César, *nummus*, Trèves, 323
IVL CRISPVS NOB CAES. Buste lauré à dr., drapé de la trabea et tenant un sceptre surmonté d'un aigle dans la main dr.
BEATA TRAN-QVILLITAS // •STRu. Globe posé sur un autel portant l'inscription VO/TIS/XX; au-dessus, trois étoiles.
2,37 g; 6 h; 20 mm
RIC VII, 399
1652-3

7. Constantin II César, *nummus*, Trèves, 323-324
CONSTANTINVS IVN NOB C. Tête laurée à dr.
CAESARVM NOSTRORVM; dans une couronne VOT/IX. // STRu.
2,04 g; 6 h; 19 mm
RIC VIII, 441
1612-6

8. Constantinopolis, nummus, Trèves, 333-334

[CONS]TAN-TINOPOLIS. Tête casquée et laurée à g. avec sceptre sur l'épaule.
Couronne // TRS. Victoire à g. tenant une lance et un bouclier, le pied dr. sur une
proue.

2,10 g; 6 h; 17 mm

RIC VII, 554; LRBC 77

1612-18

9. Constantinopolis, nummus, atelier ind., 330-335

[CONSTAN-TINOPOLIS]. Tête casquée et laurée à g. avec sceptre sur l'épaule.
// []. Victoire à g. tenant une lance et un bouclier, le pied dr. sur une proue.

2,30 g; 11 h; 17 mm

1649-1

10. Imitation d'un nummus du type Constantinopolis

[]. Tête casquée à g.

// []. Victoire à g. tenant une lance et un bouclier, le pied dr. sur une proue.

0,65 g; 12 h; 13 mm

1600-2

11. Constantin, nummus, Rome, 335-337

CONSTANTI-NVS P F AVG. Buste lauré et cuirassé à dr.

GLOR-IA EX[ERC-ITVS] // R[?]T(?). Deux soldats de part et d'autre d'une
enseigne.

1,71 g; 6 h; 16 mm

1612-14

12. Constant, nummus, atelier ind., 335-341

FL IVL CONSTANS AVG. Buste diadémé, drapé et cuirassé à dr.

[]IA EXERC[]// []. Deux soldats de part et d'autre d'une enseigne.

0,80 g; 12 h; 17 mm

1612-13

13. Constance II, nummus, atelier ind., 335-341

CONSTAN-TIVS P F AVG. Buste diadémé, drapé et cuirassé à dr.

[GLOR-I]A EXER-CITVS // []. Deux soldats de part et d'autre d'une enseigne
(marquée C).

1,05 g; 12 h; 15 mm².

1673-1

14. Empereur ind., nummus, Lyon, 335-341

[]. Buste à dr.

GLO[] // UPL[G]. Deux soldats de part et d'autre d'une enseigne.

0,90 g; 12 h; 14 mm

Cf. LRBC 226-227

1612-10

15. Empereur et atelier ind., nummus, 335-341

[]. Buste à dr.

GLOR[] // SM[]. Deux soldats de part et d'autre d'une enseigne.

0,60 g; 6 h; 14 mm

1612-11

16. Empereur et atelier ind., nummus, 335-341

[]. Buste à dr.

[]ITVS // []. Deux soldats de part et d'autre d'une enseigne (marquée Y).

1,06 g; 6 h; 15 mm

1612-3

17. Empereur et atelier ind., nummus, 335-341

[]. Buste à dr.
 []XER[] // []. Deux soldats de part et d'autre d'une enseigne (marquée U).
 0,89 g; 7 h; 14 mm
 1612-8

18. Empereur et atelier ind., nummus, 335-341
 []. Buste à dr.
 []XER[] // []. Deux soldats de part et d'autre d'une enseigne.
 0,84 g; 12 h; 15 mm
 1612-9

19-26. Empereur et atelier ind., nummus, 335-341
 []. Buste à dr.
 [] // []. Deux soldats de part et d'autre d'une enseigne.
 0,84 g; 1 h; 14 mm; 1612-4
 0,97 g; 6 h; 14 mm; 1612-15
 1,00 g; 6 h; 17 mm; 1612-23
 0,66 g; ? h; 14 mm; 1612-28
 0,74 g; 6 h; 14 mm; 1652-1
 0,60 g; 1 h; 13 mm; 1664-1
 0,59 g; 12 h; 15 mm; 1664-3
 0,83 g; 12 h; 15 mm; 1664-4

27. Imitation d'un nummus de Constant, après 335
 CON[]. Buste à dr.
 [] // []. Deux soldats de part et d'autre d'une enseigne.
 0,45 g; 6 h; 11 mm
 1612-26

28. Constantin Divus, nummus, Trèves, 337
 [DIV CONSTANTI]-NVS PT AVGG. Tête voilée de Constantin Divus à dr.
 // TRS. Constantin dans un quadriges s'élevant vers le ciel; en haut à dr. la main de Dieu.
 1,12 g; 6 h; 14 mm
 RIC VIII, 68; LRBC 114
 1613-4

29. Constantin Divus, nummus, atelier oriental, 337
 []. Tête voilée de Constantin Divus à dr.
 VN – MR // []. Constantin voilé debout à g.
 1,10 g; 12 h; 14 mm
 1612-7

30. Theodora, nummus, Trèves, 337-341
 [FL MAX TH-EODORAE AVG]. Buste lauré et drapé à dr.
 [PIETAS - ROMA]NA // TR[]. Theodora debout de face, tête à dr., tenant deux enfants dans ses bras.
 1,28 g; 1 h; 14 mm
 RIC VIII, 79; LRBC 120
 1616-1

31. Constant, nummus, Trèves, 341-348
 [CONS]TAN-S P F AVG. Buste diadémé, drapé et cuirassé à dr.
 [VICTORIAE DD AVGG]Q NN. D // TRP. Deux Victoires face à face tenant chacune une couronne.
 0,91 g; 7 h; 15 mm
 RIC VIII, 195-196; LRBC 148-149
 1612-21

32. Constant, nummus, Trèves, 341-348

[CONSTAN-S P F AVG]. Buste à dr.
 [VICTORIAE DD AVGGQ NN]. Palme // T[]. Deux Victoires face à face tenant
 chacune une couronne.
 1,01 g; 6 h; 15 mm
 RIC VIII, 205-206; LRBC 158-160
 1619-1

33. Constant, nummus, Arles, 341-348
 [CONSTANS] - P F AVG. Buste lauré, drapé et cuirassé à dr.
 [VICTO]RIAE DD AVGGQ NN. M // PARL. Deux Victoires face à face tenant
 chacune une couronne.
 1,09 g; 6 h; 15 mm
 RIC VIII, 81; LRBC 456
 1619-4

34. Constant/Constance II, nummus, Arles, 341-348
 []. Buste lauré, drapé et cuirassé à dr.
 [VICTO]RIAE DD [AVGGQ NN]. P // []. Deux Victoires face à face tenant cha-
 cune une couronne.
 0,89 g; 6 h; 16 mm
 Cf. RIC VIII, 84/86; LRBC 447/448
 1630-1

35. Constance II, nummus, Arles, 341-348
 CONSTANTI-V[S P F AVG]. Buste diadémé, drapé et cuirassé à dr.
 VICTORI[]. Palme // PARL•. Deux Victoires face à face tenant chacune une
 couronne.
 1,98 g; 6 h; 15 mm
 RIC VIII, 95; LRBC 461
 1612-17

36. Constant, nummus, Aquilée, 341-348
 CONSTAN-S P F AVG. Buste diadémé, drapé et cuirassé à dr.
 [VICTO]RIAE DD AVGGQ NN // AQP. Deux Victoires face à face tenant chacune
 une couronne.
 1,11 g; 12 h; 16 mm
 RIC VIII, 77; LRBC 702
 1612-29

37. Constant, nummus, atelier ind., 341-348
 [CONSTAN]-S P F AVG. Buste diadémé, drapé et cuirassé à dr.
 VICTORIAE DD [AVGGQ NN]. [•?]/ []. Deux Victoires face à face tenant
 chacune une couronne.
 0,99 g; 12 h; 16 mm
 1600-1

38. Constance II, nummus, atelier ind., 341-348
 CONSTANTI-VS P F AVG. Buste diadémé, drapé et cuirassé à dr.
 VICTORIAE DD AV[GGQ] NN // []. Deux Victoires face à face tenant cha-
 cune une couronne.
 1,06 g; 6 h; 16 mm
 1612-1

39-40. Empereur et atelier ind., nummus, 341-348
 []. Buste à dr.
 []. [feuille?] // []. Deux Victoires face à face tenant chacune une couronne.
 0,59 g; 12 h; 12 mm; 1612-16
 0,46 g; ? h; 15 mm; 1612-24

41. Empereur et atelier ind., nummus, 341-348

[]. Buste à dr.
 []. Palme // []. Deux Victoires face à face tenant chacune une couronne.
 2,09 g; 12 h; 14 mm
 1613-1

42. Empereur et atelier ind., nummus, 341-348
 []. Buste à dr.
 []. M // []. Deux Victoires face à face tenant chacune une couronne.
 0,97 g; 6 h; 14 mm
 1619-3

43-45. Empereur et atelier ind., nummus, 341-348
 []. Buste à dr.
 []. [] // []. Deux Victoires face à face tenant chacune une couronne.
 0,58 g; 6 h; 16 mm; 1612-2
 0,83 g; 6 h; 14 mm; 1612-5
 1,19 g; 12 h; 15 mm; 1612-25

46. Constant, maiorina, atelier ind., 348-350
 D N CONSTA-NS P F AVG. Buste diadémé et drapé à g. tenant un globe dans la main dr.
 FEL TEMP REPA-RATIO // []. Empereur en armes conduisant à dr. un barbare hors de sa hutte.
 3,89 g; 12 h; 20 mm
 1613-2

47. Constant, demi-maiorina, atelier ind., 348-350
 D N CONSTA-NS P F AVG. Buste diadémé, drapé et cuirassé à dr.
 FEL TEMP REPARATIO // []. Phénix sur un globe à dr.
 1,57 g; 6 h; 17 mm
 1607-1

48. Magnence, maiorina, Lyon, 350-351
 D N MAGNEN-TIVS P F AVG. Buste diadémé, drapé et cuirassé à dr.
 FELICITAS - REIPUBLICA // RPLG. Empereur debout à g. tenant une Victoire sur un globe dans la main dr. et un labarum dans la main g.
 4,44 g; 12 h; 23 mm
 RIC VIII, 112; LRBC 211
 1612-20

49. Décence César, maiorina, Lyon, 351-353
 D N DECENTIVS NOB CAES. Buste cuirassé à dr.
 VICTORIAE DD NN [AVG ET CAE]. SV // RSLG. Deux Victoires tenant une couronne inscrite VOT/IVMVLTX.
 3,88 g; 1 h; 22 mm
 RIC VIII, 127; LRBC 222
 1612-19

50. Décence César, maiorina, Lyon, 351-353
 D N DECENTIVS NOB CAES. Buste cuirassé à dr.
 VICTORIAE DD NN AVG ET CAE. SV // RSLG. Deux Victoires tenant une couronne inscrite VOT/IVMVLTX.
 3,52 g; 6 h; 22 mm
 RIC VIII, 127; LRBC 222
 1652-2

51. Magnence, maiorina, Lyon, 350-353
 D N MAGNEN-TIVS P F AVG. Buste drapé et cuirassé à dr.; derrière la tête A.
 VICT DD NN AVG ET CAES // RSLG. Deux Victoires tenant une couronne inscrite VOT/IVMVLTX.

4,74 g; 6 h; 23 mm
 RIC VIII, 151; LRBC 233
 1612-12

52-53. Monnaies à restaurer/nettoyer
 1613-3
 1614-1 (imitation; 0,39 g; 9 mm)

54-56. Monnaies frustes
 monnaie pliée (Haut-Empire); 12,59 g; 31 mm; 1604-1
 IV^e siècle; 1,12 g; 15 mm; 1612-22
 IV^e siècle; 0,42 g; 11 mm; 1638-1

3.4. La céramique

La céramique mise au jour lors de la campagne de fouille 2019 n'a pas pu être étudiée, faute de disponibilité des spécialistes pendant l'automne. Sans qu'il n'ait été dressé un inventaire complet des tessons découverts, il a toutefois été possible de les passer en revue afin d'en proposer une première attribution chronologique. Cette expertise a été effectuée par Madeleine Châtelet (Inrap, UMR 7044), Heidi Cicutta (Inrap, UMR 7044) et Steeve Gentner (UMR 7044). Plusieurs points saillants ont d'ores et déjà été identifiés.

On peut tout d'abord mentionner qu'une grande partie de la céramique découverte renvoie, comme les années précédentes, à la fin de l'âge du Fer. Un certain nombre d'ensembles homogènes peuvent être datés de cette période (US 1615, 1630, 1633, 1653, 1654 entre autres).

Les résultats les plus marquants sont cependant liés à la mise en évidence d'éléments datés de périodes encore peu documentées sur le site. Ainsi, quelques tessons décorés de cordons torsadés, découverts en prospection ou en position résiduelle dans l'US 1616 (colluvions) pourraient renvoyer au premier âge du Fer, qui n'est, en l'état actuel des données, attesté au Frankenbourg qu'au travers d'un fragment de fibule et d'une pendeloque panier découvertes hors contexte lors de prospections. On peut, pour des époques plus récentes, noter un nombre non négligeable de formes des I^{er}-II^e siècles après J.-C., découvertes hors de tout contexte stratigraphique fiable, dans des couches de remblais. Dans le même ordre d'esprit, plusieurs éléments peuvent être datés des IV^e-VII^e siècles ou encore des X^e-XII^e siècles, soit antérieurement aux premières mentions historiques du château au XII^e siècle, 1143 au plus tôt (Metz 2005).

Ces résultats seront confirmés par l'étude exhaustive de l'ensemble de la céramique découverte lors des fouilles depuis 2014. Celle-ci sera effectuée à l'issue de l'exploration du site. En effet, le piètre état de conservation des tessons et les très forts taux de résidualité observés dans les lots de céramique, liés à l'érosion et au colluvionnement, impliquent la participation simultanée de nombreux spécialistes à l'étude de ce mobilier (à titre d'exemple, l'expertise sommaire présentée plus haut a nécessité la présence de 4 personnes pendant une journée pour un volume de 5 caisses de mobilier).

par Clémentine Barbau
 UMR 7044

3.5. Une intaille romaine

L'intaille provenant du Frankenbourg est de forme ovale de petite dimension et présente une surface bombée (type C3, Guiraud 1988, p. 29). La gravure a été réalisée sur une pierre de couleur brun clair, translucide. Il pourrait s'agir d'une calcédoine ou quartz siliceux. Elle figure un animal identifié comme une chèvre, de profil, courant vers la gauche. Un trait horizontal marque le sol, sous ses pattes arrière, tandis que les deux pattes avant sont projetées en avant. Les pattes se terminent par des sabots et deux cornes sont visibles au sommet de la tête de l'animal. Le pelage est figuré par trois traits sur son flanc. Les motifs animaliers sont fréquents sur les intailles et celui de la chèvre figure sur d'autres exemplaires en Gaule (Guiraud 1988, p. 168).



Fig. 72 : Intaille romaine (échelle 3/1)

Photo : Clément Féliu

La gravure est très stylisée et les traits de l'animal sont très simplifiés. L'artisan a utilisé des demi-rondes et des scies ce qui rend les formes lisses et arrondies et les membres sont de simples baguettes. Ces caractéristiques stylistiques et techniques permettent de rattacher cette intaille au courant classique simplifié de la glyptique en Gaule romaine, selon le classement établi par H. Guiraud (Guiraud 1988, p. 52). Ce courant est en vogue au II^e siècle, mais les intailles ont pu avoir une utilisation longue.

4. Métallurgie ancienne du fer sur le massif du Schlossberg

par Patrick Clerc, Inrap, UMR 5060 - IRAMAT
et Marion Berranger, CNRS, UMR 5060 - IRAMAT

Le présent chapitre concerne l'étude des scories de forge mise au jour dans le cadre des campagnes de fouilles du Frankenbourg durant les étés 2018 et 2019, ainsi que l'étude métallographique de la masse de fer conservée au musée d'Albé (67), découverte en 2003 sur le massif, et qui reste non datée pour le moment.

Nous présentons ces résultats provisoires dans deux chapitres distincts, en commençant par l'étude de la masse de Fer.

4.1. Étude de la masse de fer du Frankenbourg

4.1.1. Une masse de fer emblématique et des questions

Le musée d'Albé (Maison du Val de Villé, 67220 Albé) conserve et expose plusieurs éléments mobiliers liés à la métallurgie du fer désignés comme étant liés au massif du Schlossberg / Frankenbourg. On observe ainsi plusieurs fragments de minerais de fer (Goethite, Limonite), quelques scories de forge, mais surtout une masse brute de fer qui fait aujourd'hui l'objet de notre attention.

On peut également admirer dans une vitrine du musée un demi-produit de fer de forme bipyramidée, mais dont l'origine n'est pas clairement identifiée. Long de 28 cm, il est épais de 8 à 9 cm et pèse 6,5 kg (Fig. 74). Sa forme, très standardisée, le rapproche des bipyramides courts à section carrée et extrémités



Fig. 73 : Vues des éléments liés à la métallurgie du fer dans les vitrines du Musée d'Albé en 2018

- a. Masse de fer
- b. Fragment de minerai de fer
- c. Demi-produit bipyramidé dit « de Colmar »

Photos : Patrick Clerc



Fig. 74 : Demi-produit bipyramidé

Photo : Clément Féliu

étirées (BCS2) tels que définis par Marion Berranger (Berranger 2014, p. 65-66 ; voir Féliu 2016, p. 50 pour plus d'informations). A défaut d'un contexte de découverte crédible (pour lequel des recherches sont en cours) cet objet n'est pas pris en compte dans notre étude actuelle sur la sidérurgie ancienne sur le massif du Frankenburg.

Nous nous sommes donc intéressé à cette masse de fer découverte en 2003 lors d'une prospection menée par des membres de la Société d'Histoire du Val de Villé (SHVV) sur le versant Sud du massif du Schlossberg, à une centaine de mètres en contrebas du château du Frankenburg (Kilka *et al.* 2005).

Il s'agit bien là d'une masse de métal dite « *brute de réduction* », parfois appelée aussi « *loupe* », ou « *massiau* », ou encore « *éponge* ». Ces trois derniers termes interprétatifs ou imprécis n'étant pas privilégiés dans notre étude, nous désignons donc cet objet par : masse brute de réduction.

Plusieurs questions se posent alors à son sujet :

- Pourquoi cette pièce de métal a-t-elle été abandonnée alors qu'elle constitue potentiellement une quantité de métal non négligeable ?
- De quand date sa réalisation (et son renoncement), dans un contexte chronologique complexe. Est-elle médiévale, liée au château du Frankenburg ; romaine, comme l'indique le simple cartel qui l'accompagne ; ou protohistorique, en lien éventuel avec l'occupation aujourd'hui de plus en plus documentée ?

Il n'existe pas de chrono typologie pour ce type de mobilier pour pouvoir raisonnablement attribuer une forme type à une période donnée. En effet, leur morphologie résulte de la conduite de l'opération de réduction et non de critères socio-culturels.

C'est donc à ces interrogations nombreuses que tente de répondre la présente étude. Pour ce faire l'objet a été soumis à un protocole développé depuis plusieurs années au laboratoire Métallurgies et Cultures (UMR5060-CNRS-IRAMAT-UTBM) en collaboration avec le Laboratoire Archéomatériaux et prévision de l'altération (UMR3685-NIMBE-CNRS-CEA). Ces méthodologies ont fait l'objet de plusieurs publications récentes (Leroy *et al.* 2014, Berranger *et al.* 2017).

Le protocole d'étude prévoit dans un premier temps une étude morphométrique et macroscopique de l'objet, avec un enregistrement photographique, avant sélection du plan de coupe. Ici l'objet a été tronçonné de manière transversale sur son extrémité la plus fine. Après polissage, la section a été observée au microscope métallographique avant et après attaques chimiques. Dans un second temps des prélèvements ont été effectués au sein de la masse métallique en vue de datations radiocarbone. En effet, durant la réduction le carbone issu du charbon de bois utilisé durant la réduction se diffuse dans le métal en formant de la cémentite. Ce sont ces zones, repérées préalablement au microscope métallographique, qui sont prélevées à l'aide d'un foret. Le carbone présent dans le métal est extrait par combustion puis mesuré par Spectrométrie de Masse par Accélérateur au Laboratoire de Mesure du Carbone 14 (Université Paris-Saclay). Une description précise du

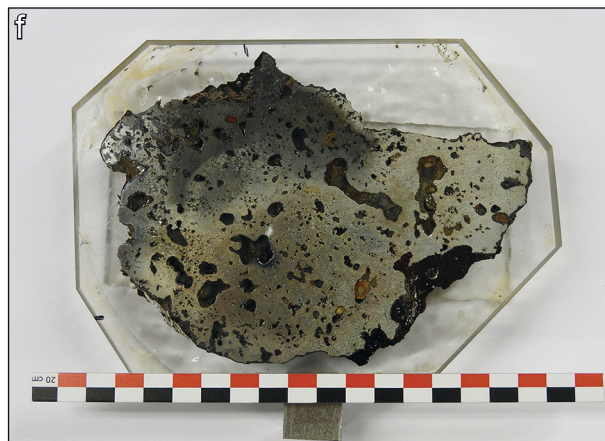
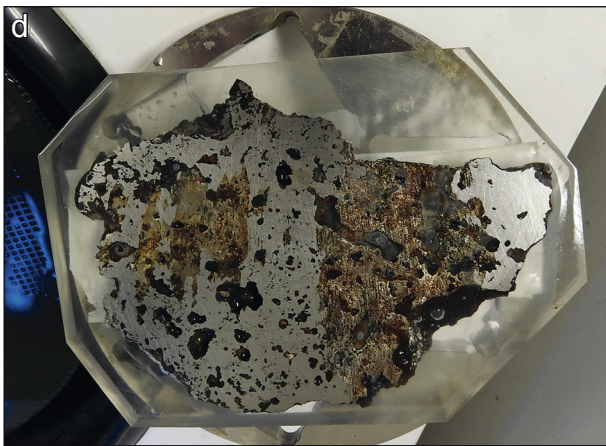
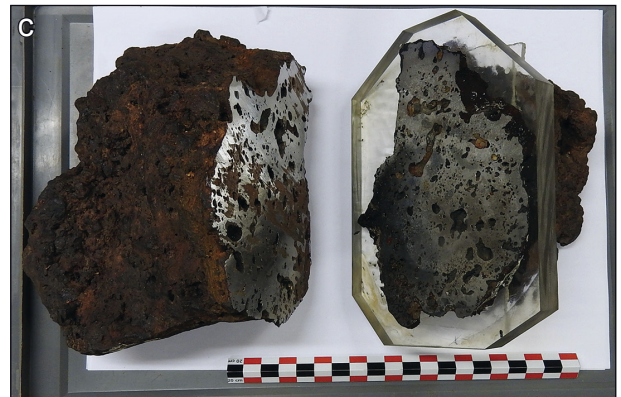


Fig. 75 : Préparation, tonçonnage et polissage de la masse brute

- a. Vue de la masse avec la ligne de coupe
- b. Vue générale des deux morceaux de la masse après tonçonnage
- c. Même vue avec la tranche polie en position initiale
- d. Vue de la section avant polissage
- e. Vue de la section en cours de polissage
- f. Vue de la section après polissage

Photos : Patrick Clerc

principe et de la méthodologie est donnée dans Leroy *et al.* 2015a, 2015b. Deux prélèvements et mesures radiocarbone sont effectués par masse de métal afin de vérifier l'homogénéité des résultats. Ces datations sont actuellement en cours de réalisation et les résultats ne sont donc pas présentés ici.

Enfin, en fonction des résultats obtenus, une valorisation muséographique de l'objet et de son étude est envisagée au sein du Musée du Val de Villé. Le plus gros fragment de la masse possède encore une grande surface accessible qui devra être polie et vernie pour être observable dans le temps sans une corrosion envahissante trop rapide. Elle doit ainsi permettre au spectateur de visualiser clairement la composition métallique de l'objet.

4.1.2. Méthodologie

La première étape fondamentale est l'étude macroscopique de l'objet. Il est évidemment indispensable de documenter au maximum l'objet préalablement à l'étude métallographique car le protocole est en partie destructif. La masse de fer a donc été mesurée et photographiée en détail, sur toutes les faces et points de vue.

Le tronçonnage a été réalisé à l'UTBM de Belfort par usinage au jet d'eau abrasif. Une section de 15 mm a été prélevée puis enrobée dans une résine. Un polissage au moyen d'abrasifs dont la granulométrie est comprise entre 80 µm et 1 µm a été effectué à la polisseuse automatique. L'objectif est d'obtenir un poli miroir.

Les analyses métallographiques ont été effectuées au laboratoire Métallurgies et Cultures (IRAMAT-CNRS), basé à l'Université de Technologie de Belfort Montbéliard (UTBM).

La première étape de l'analyse est une observation effectuée au microscope métallographique, avant et après attaques chimiques au Nital 4% et Oberhoffer. L'attaque Nital révèle les formes et les couleurs des cristaux et permet de reconnaître et de quantifier le fer et le carbone (C) visible. L'attaque Oberhoffer révèle les anomalies de teneur en phosphore, arsenic et nickel.

L'objectif est d'établir la qualité des matériaux (homogénéité/hétérogénéité), d'évaluer de manière qualitative la structure (fer/acier/phosphore) et la texture du produit métallique travaillé (proportion d'inclusions), ou encore de mettre en évidence des procédés spécifiques (soudures, trempe, déformation à chaud, à froid) permettant de reconnaître les étapes de la chaîne opératoire. La proportion d'inclusions et la distribution des différentes plages de l'alliage fer carbone sont évaluées par analyse d'image à partir de mosaïques de micro-photographies portant sur l'intégralité des sections étudiées. Ces données qui reposent sur des décomptes automatiques de pixels sont exprimées en pourcentage de la surface étudiée. Précisons qu'ici chaque mosaïque d'image correspond à un assemblage de plus de 3400 clichés en une image numérique de plus de 2,7 gigaoctets.

4.1.3. Etude macroscopique de la masse de Fer

La masse de fer brute pèse 8,805 kg. Les dimensions sont les suivantes :

- Longueur = 219 mm
- Largeur = 187 mm
- Hauteur = 131 mm

Son aspect physique général, plutôt classique, nous dit qu'il s'agirait bien du résultat d'une opération métallurgique de réduction d'un minerai de fer en métal, c'est bien une masse brute de réduction. La forme générale est irrégulière la section est plano-convexe. Globalement, les surfaces sont très déchiquetées et comprennent de nombreuses porosités de taille majoritairement plurimillimétrique à centimétrique. Elles présentent également de nombreux rognons accolés, aux contours arrondis, de taille pluricentimétrique. Ces derniers sont surtout visibles en surface inférieure et correspondent probablement à d'anciens rognons de minerais. A l'échelle macroscopique aucun nappage de scorie n'a été observé.

La face supérieure et une partie des faces avant et latérale gauche se distinguent par leur planéité et leur plus grande densité. Quasiment aucune porosité n'est visible dans cette zone. Il est probable que cette partie ait été martelée. On note d'ailleurs des traces d'écrasement, essentiellement sur la face supérieure.

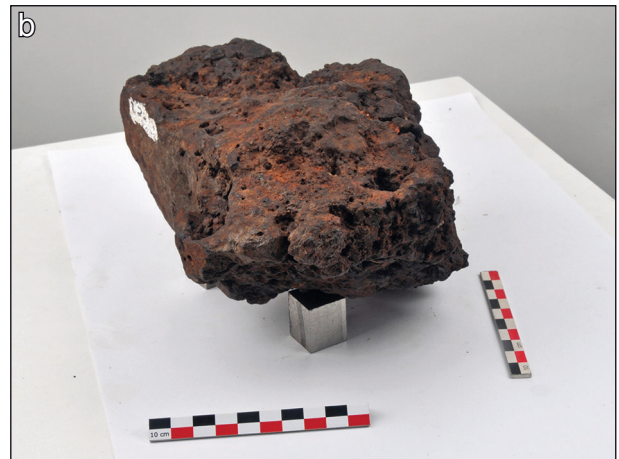


Fig. 76 : Vues générales de la masse de fer

- a. Posée sur face latérale D, vue sur face avant et supérieure (avec marquage blanc), face latérale G vers le haut. On distingue la face martelée.
- b. Posée sur face latérale D, vue sur face arrière et supérieure. On distingue au premier plan un probable rognon de minerai.
- c. Posée sur face latérale D, vue sur face inférieure particulièrement déchiquetée.
- d. Posée sur face latérale G, vue sur face supérieure (avec marquage blanc), face latérale D vers le haut. On distingue très nettement la surface et les bordures compactées.
- e. Posée sur face latérale G, vue sur face inférieure déchiquetée.

Photos : Patrick Clerc

Il s'agit clairement d'une zone qui a été compactée à chaud, au marteau. Ce constat indique que la masse a fait l'objet d'une première tentative d'épuration par compactage au sortir du fourneau, mais sans qu'elle ne se soit étendue sur toutes les faces.

La position de cette zone nous permet d'orienter arbitrairement l'objet pour les descriptions à venir. Elle est désignée comme étant la face supérieure, celle sur laquelle a été apposée la zone blanche de marquage : 222 FK 2002. Le côté désigné comme étant la face avant est celui sur lequel le compactage s'étend sur une petite largeur. Ainsi, les faces latérales D et G sont situées de part et d'autre de la surface martelée dans sa longueur.

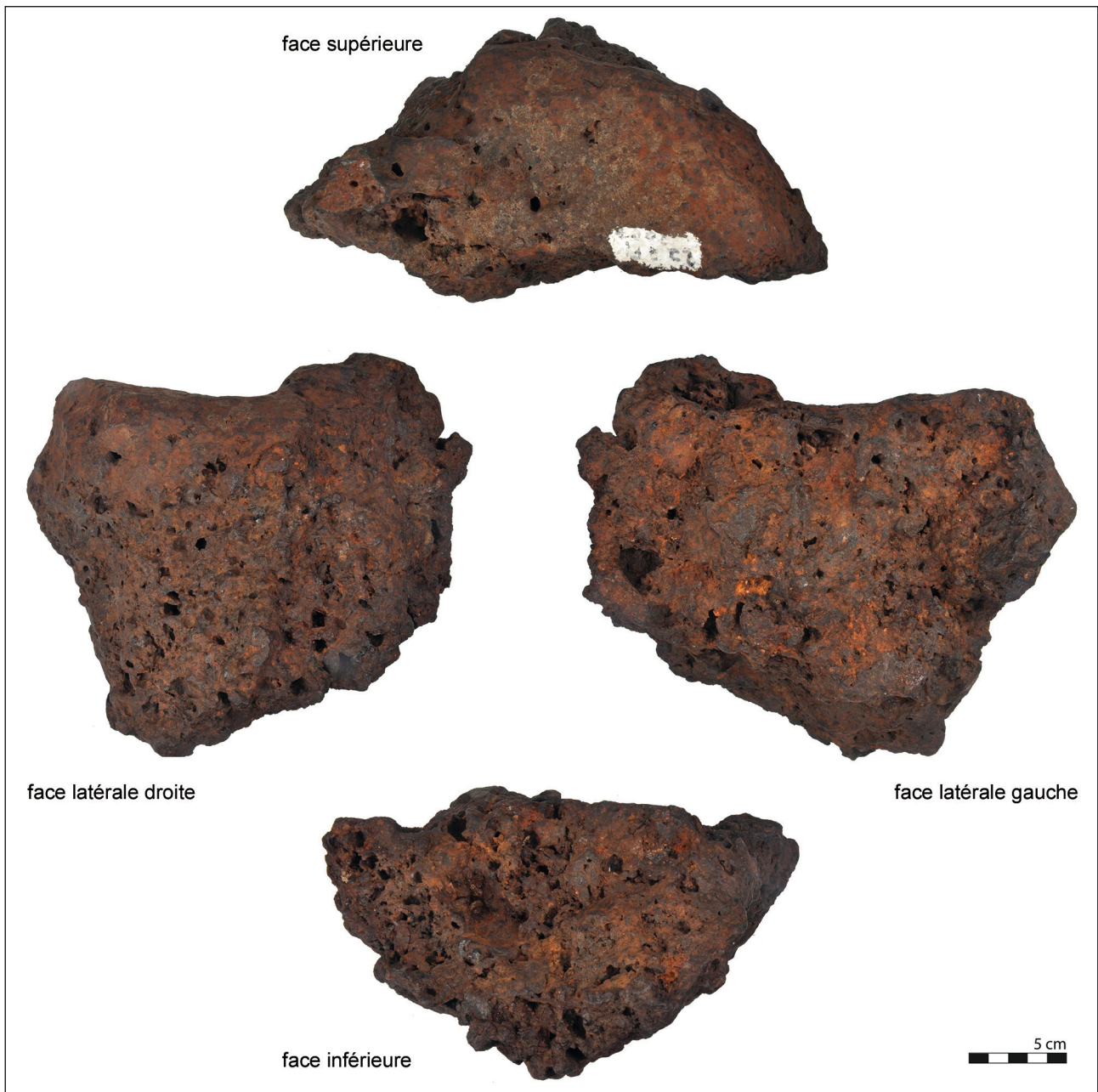


Fig. 77 : Vues de la masse de fer

Photos et DAO : Patrick Clerc

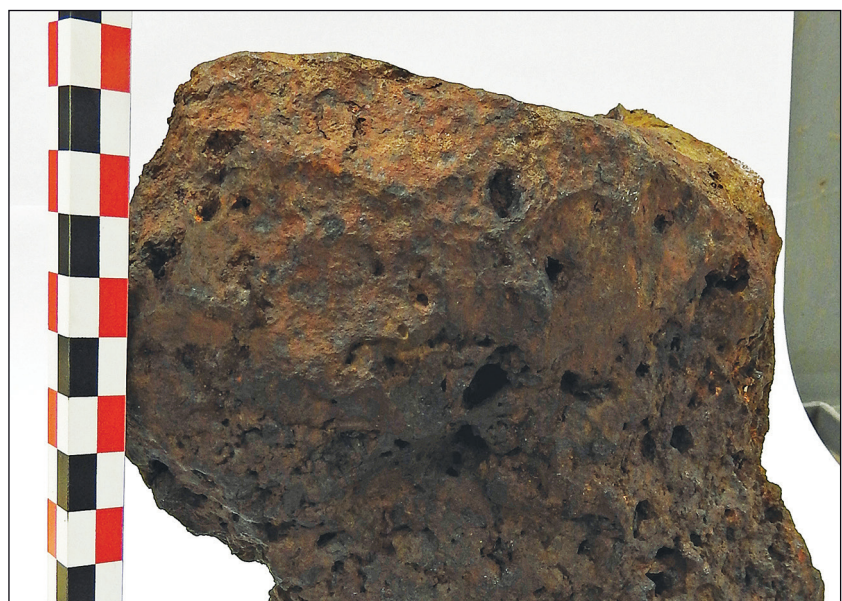


Fig. 78 : Vue de détail des stigmates de compactage sur la face supérieure, sur la face avant et en partie de la face latérale gauche

Photo : Patrick Clerc

L'axe de coupe a été sélectionné de manière à documenter les deux zones représentatives de l'objet : la partie brute et la partie martelée. Les objets en fer obtenus en phase solide étant particulièrement hétérogènes, ils nécessitent d'être caractérisés sur des surfaces étendues pour obtenir des données représentatives (Fig. 75).

Après tronçonnage de la tranche de masse étudiée, qui pèse environ 1 kg sans la résine, les autres fragments ont été sommairement documentés (voir figure 7) et seront restitués au Musée :

- la grande chute pèse 6355 g.
- la petite chute pèse 1407 g.
- s'ajoute un petit fragment tombé lors du sciage qui pèse 13 g.

L'étude macroscopique de la masse de métal avait également pour objectif de retrouver des fragments de charbon de bois éventuellement conservés dans les nombreuses porosités périphériques ou internes afin de tenter de dater le foyer dont elle est issue. Malheureusement, malgré une recherche attentive à la loupe notamment dans les sections nouvellement accessibles, aucun fragment, même minime n'a été retrouvé. C'est pourquoi une datation par prélèvement du carbone au sein de la matrice métallique a été envisagée.

Des deux grands fragments de masse tronçonnés, une des faces disponibles pourra être mise en valeur par un polissage sommaire et l'application d'une résine transparente destinée à limiter les reprises de corrosion. La tranche étudiée restera conservée à des fins d'analyses complémentaires au sein du laboratoire de métallurgies et Cultures (UMR 5060-CNRS-IRAMAT-UTBM).

4.1.4. Etude métallographique de la masse de fer

L'étude métallographique s'est déroulée en trois étapes correspondant aux cartographies réalisées au microscope avant et après les traitements de surface aux réactifs Nital et Oberhoffer. Une nouvelle étape de polissage a été nécessaire entre chaque attaque chimique.

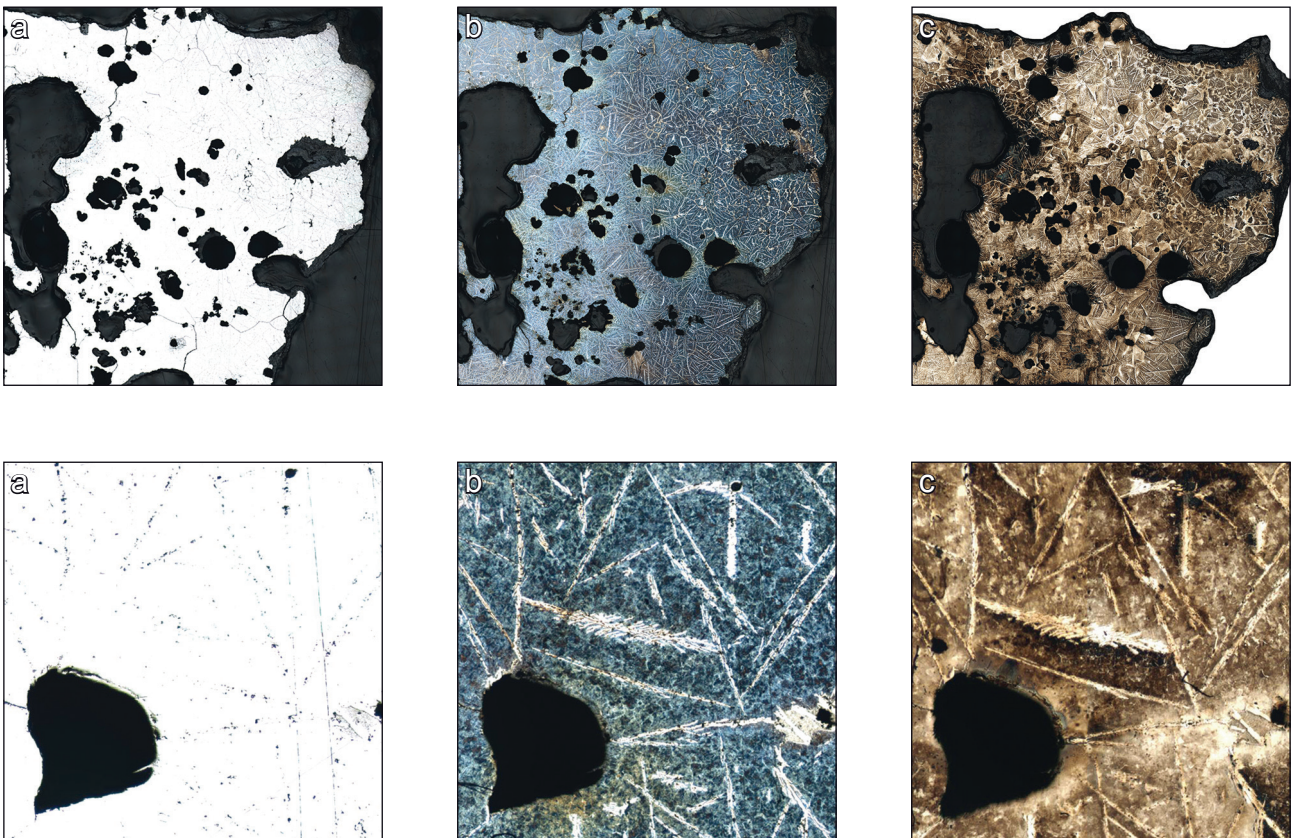


Fig. 79 : Extraits de la cartographie (en haut) et vue microscopique d'une porosité, en noir, noyée dans le métal, en blanc (en bas)
a. Avant les réactifs ; b. après attaque Nital ; c. après attaque Oberhoffer

4.1.4.1. Avant les réactifs

Les premières observations portées sur la section polie permettent de constater qu'il s'agit d'une masse de métal relativement homogène avec de nombreuses porosités de taille millimétrique à centimétrique réparties sur toute la surface. L'état général de conservation est moyen. En effet, nombre de ces porosités internes présentent des traces de corrosion périphériques.

En périphérie de la section, s'observent localement des concentrations d'îlots de scories à matrice majoritairement vitreuse (cliché 5) visible en gris, avec de petite billes de métal, en blanc.

A l'extrémité gauche, qui semble à l'échelle macroscopique présenter des traces de compactage (surfaces planes) on observe des indices d'une surchauffe périphérique sous forme de filaments et globules de métal en cours de décohésion (clichés 1 à 3).

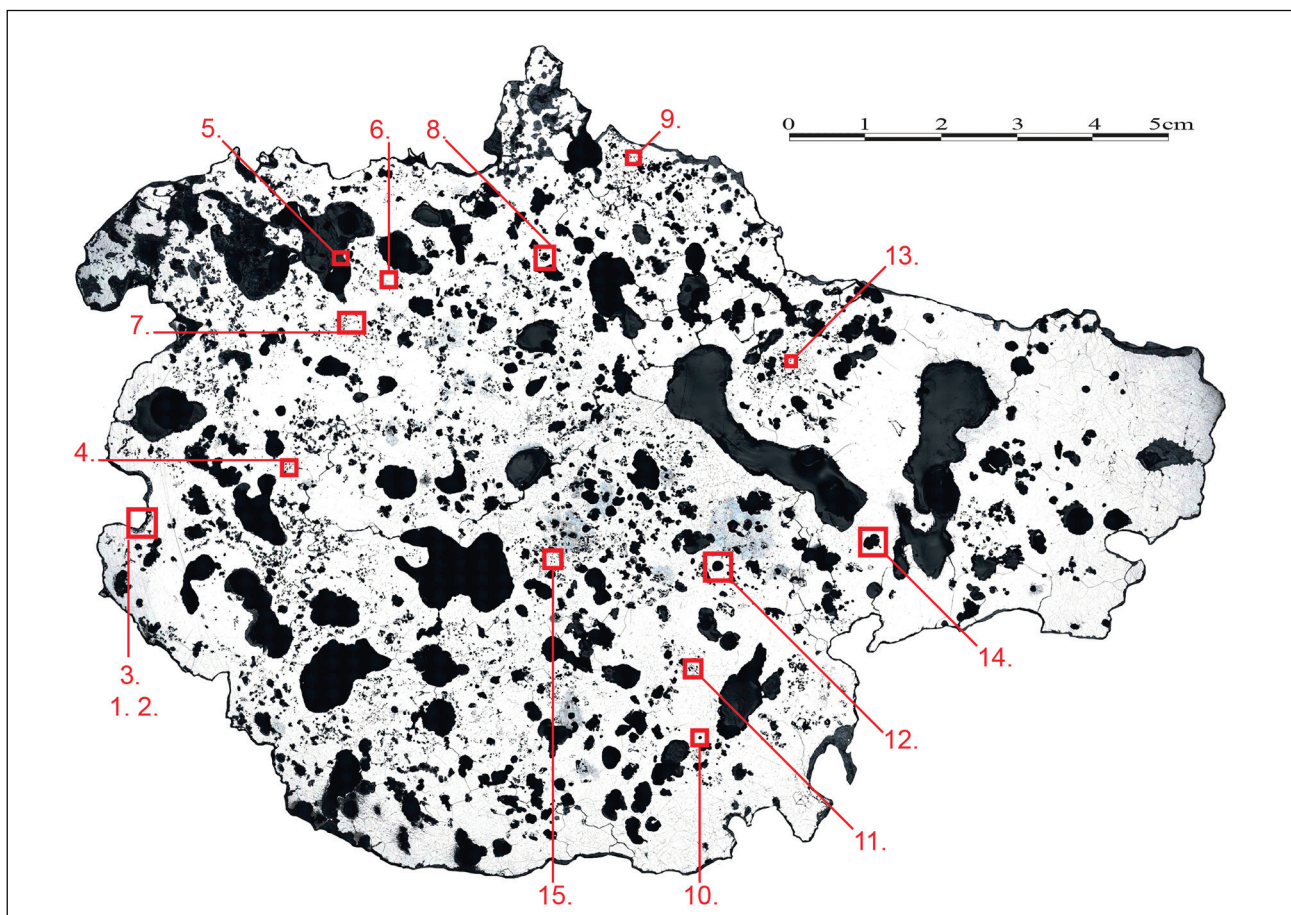
La matrice métallique comprend de nombreuses porosités vides (clichés 8, 11 et 14) et des replis de toutes tailles (clichés 4 et 6). Ces inclusions peuvent se répartir en petites concentrations mesurant quelques dizaines de microns (clichés 7, 9 et 13).

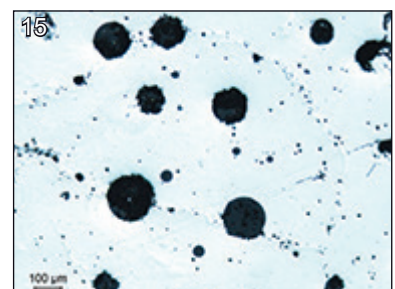
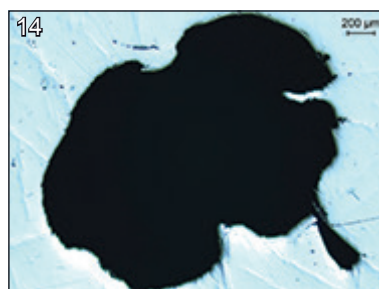
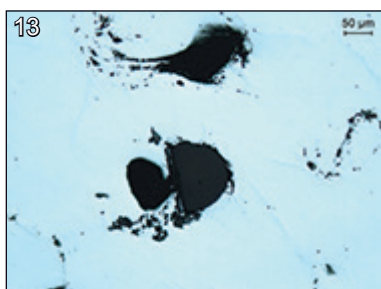
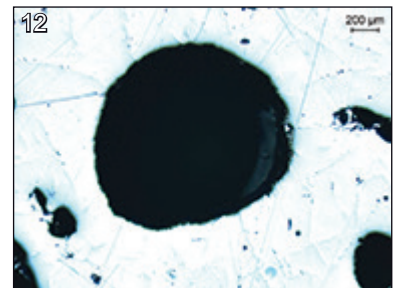
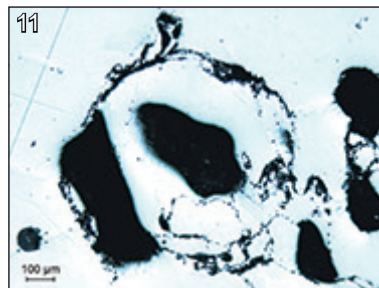
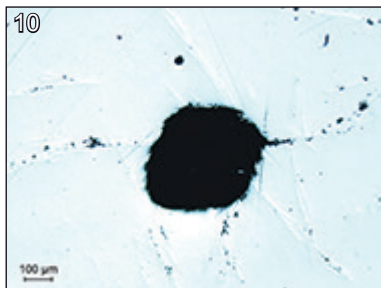
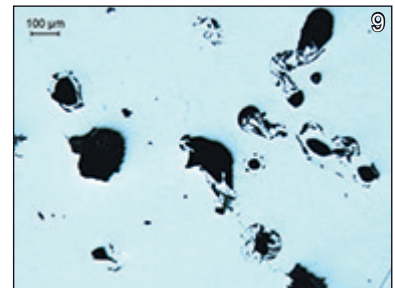
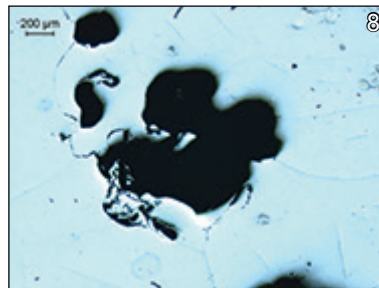
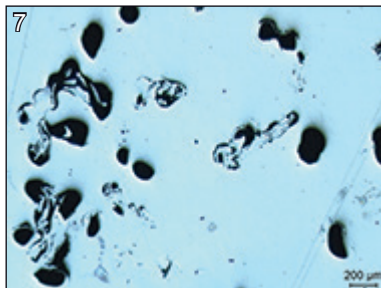
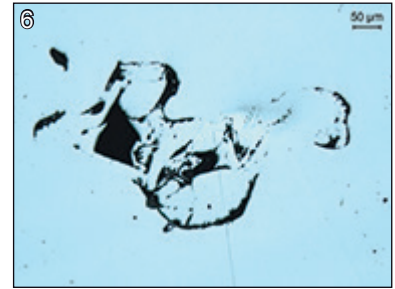
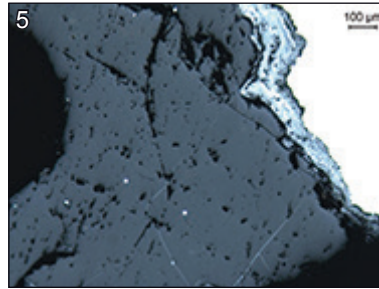
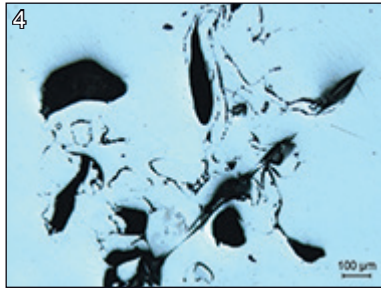
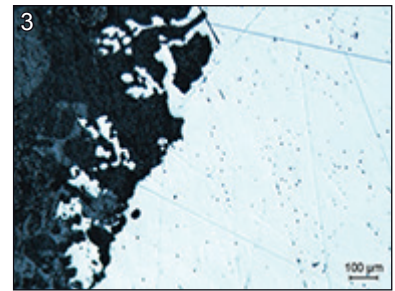
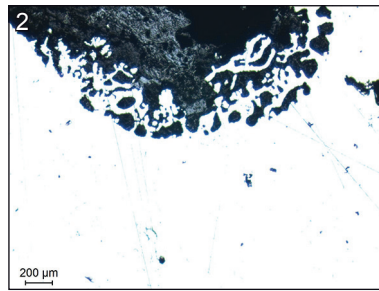
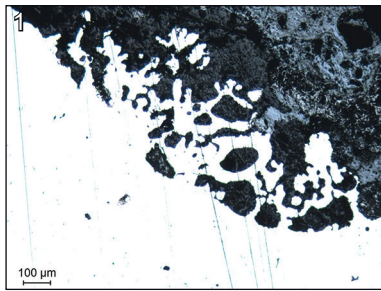
Une grande proportion des replis, porosités et inclusions vitreuses (clichés 10, 12 et 15) sont rondes ce qui laisse à penser que le métal a été à l'état pâteux proche du liquide durant la phase de réduction. Les inclusions vitreuses sont présentes en faibles proportions. Elles se répartissent principalement en bordure des porosités vides de grande taille (cliché 12), ou en petites concentrations d'inclusions rondes mesurant quelques dizaines de microns.

L'extrémité droite s'avère plus dense que le reste de la section. Seules des inclusions dont la taille dépasse plusieurs centaines de microns sont visibles. Ces dernières conservent néanmoins un aspect ovoïdal, ce qui révèle un faible taux de déformation mécanique.

Fig. 80 : Cartographie avant les réactifs avec localisation des clichés microscopiques

Photos et DAO : Patrick Clerc





- 1 à 3 : Surchauffe périphérique dénotée par petits filaments et globules métalliques en cours de décohésion de la masse principale ;
 4 et 6 : Replis en cours de fermeture ;
 5 : Inclusion de scorie à matrice vitreuse avec billes de métal ;
 7 : Zone de concentration locale de porosités rondes et de replis ;
 8 : Porosités aux contours ovoïdaux et replis ;
 9 : Petits replis et porosités ovoïdales ;
 10 : Porosité ronde non déformée par le martelage ;
 11 : Replis concentriques arrondis ;
 12 : Porosité ronde ;
 13 : Inclusion vitreuse à tendance ovoïdale et replis ;
 14 : Porosité aux contours ovoïdaux ;
 15 : Concentration de plusieurs petites inclusions vitreuse rondes

4.1.4.2. Après attaque au réactif Nital :

L'attaque chimique de la surface au réactif Nital révèle une masse de métal constituée d'acier hypereutectoïde (54% de la surface), c'est-à-dire d'un métal très riche en carbone, entre 0,9 à 2,1 % (clichés 40, 46 et 47).

La tendance est localement lédéburitique (cliché 49 et 55), c'est-à-dire proche de la fonte dont la teneur en carbone dépasse 2,1%. Visiblement la teneur en carbone est légèrement plus élevée sur la partie droite, plus dense, de la section.

Le constat est flagrant : la masse de métal est essentiellement constituée d'acier, tellement dur et riche en carbone qu'il est très difficile, voire impossible à forger en l'état. C'est effectivement la quantité de carbone alliée au fer qui détermine la dureté d'un métal. En dessous de 0,8 % C environ le fer est forgeable facilement. De 0,1 à 2,1 % C l'acier se décline en plusieurs qualités d'acier doux, mi-doux, mi-dur et dur. Au-delà de 2,1 % de C il s'agit de fonte inforgeable sans une étape de décarburation préalable.

Les parties gauche et supérieure, qui présentent macroscopiquement des traces d'écrasement, sont quant à elles décarburees sur environ 1 cm d'épaisseur.

A gauche de la section ces traces de décarburation, allant jusqu'à la ferrite (occupant moins de 1% de la section – cliché 16), sont associées aux faciès de brûlure (cliché 27). On observe également dans cette zone de la ferrite aciculaire dont certaines aiguilles sont de taille centimétrique (Clichés 17 à 21), ce qui indique une chauffe élevée (aux alentours de 1000°C) et un refroidissement très lent.

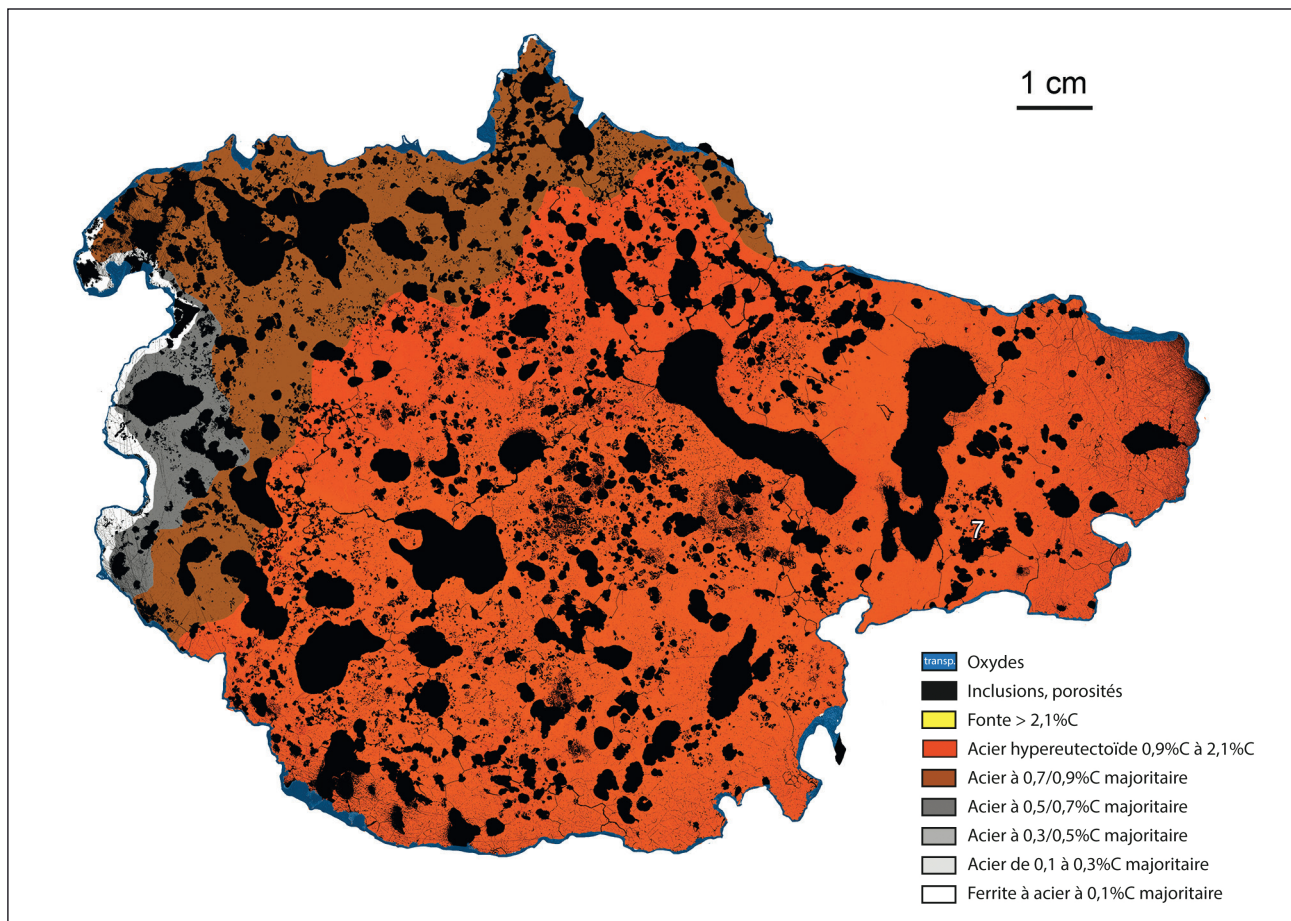
Sur la face supérieure, la décarburation atteint 0,5% C au minimum (sur environ 2% de la surface étudiée).

C'est également dans ce secteur, dans des zones à 0,8% C (occupant 12% de la section), qu'ont été observés de la troostite nodulaire à lamellaire, ainsi que de la martensite caractéristiques d'une opération de trempé (cl. 25,26,28 et 29).

Ces faciès ont été observés sur environ 2 à 3 cm d'épaisseur. Dans cette même zone des traces de décarburations périphériques sont visibles le long de fissures ou autour de porosités et témoignent de l'initiation d'un travail de chauffe (cliché 45).

Fig. 81 : Cartographie simplifiée avec proportion en carbone

Photos et DAO : Patrick Clerc



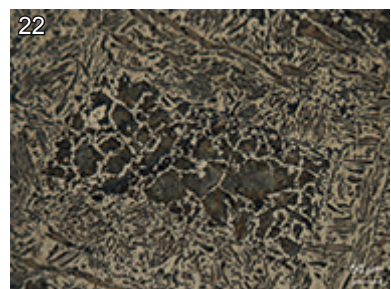
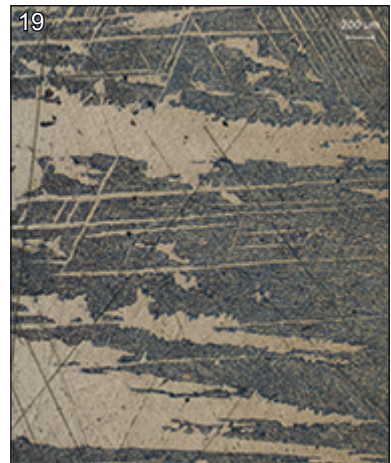
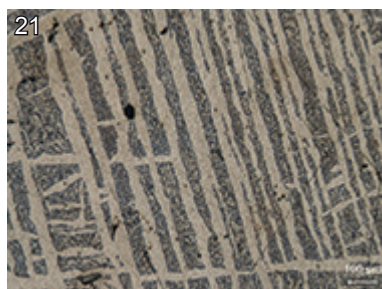
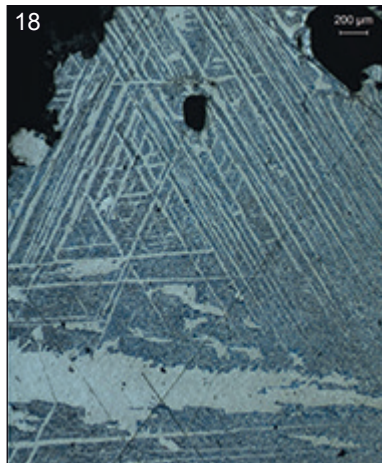
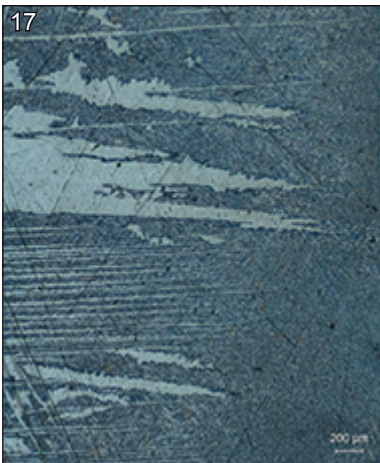
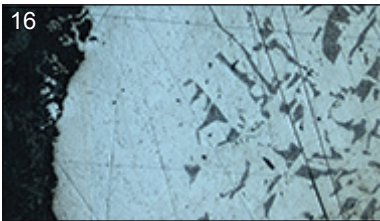
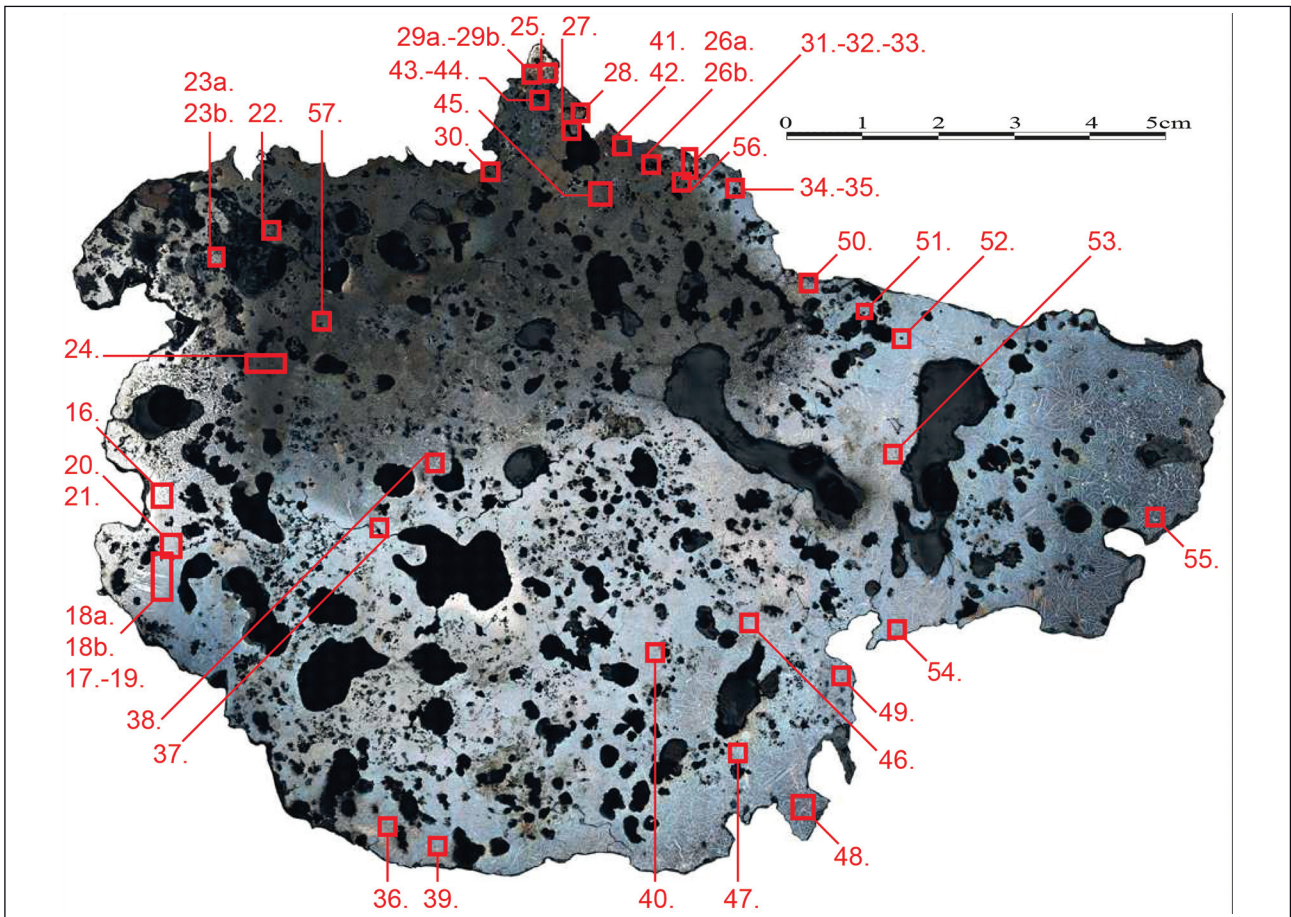


Fig. 82 : Cartographie après attaque au réactif Nital avec localisation des clichés microscopiques

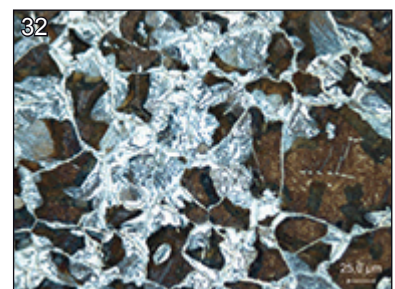
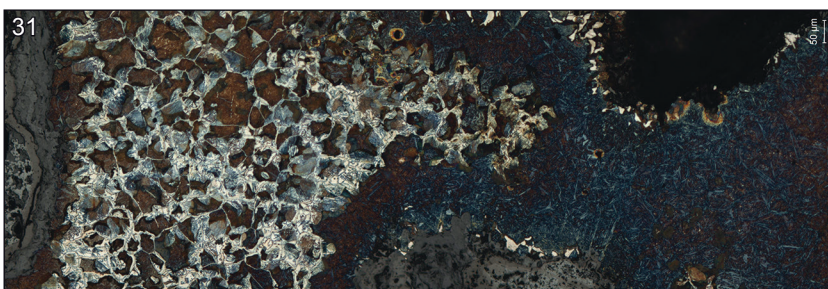
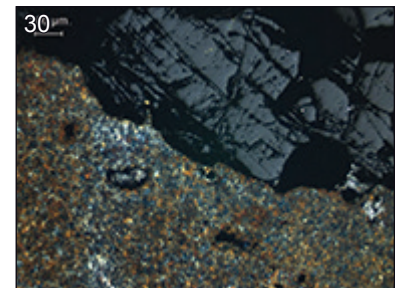
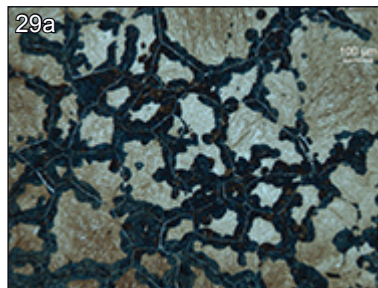
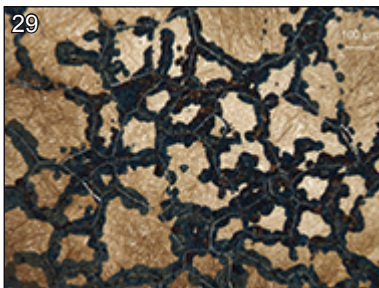
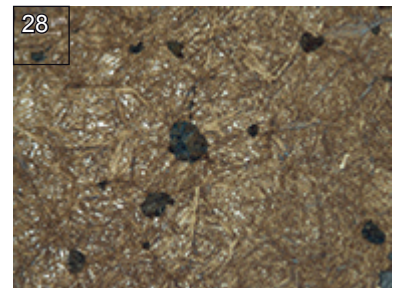
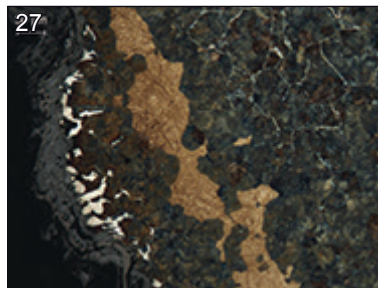
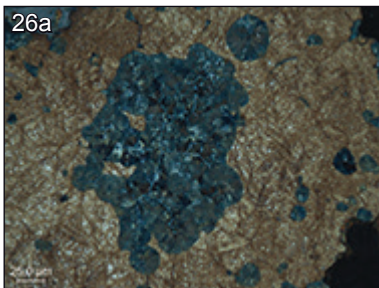
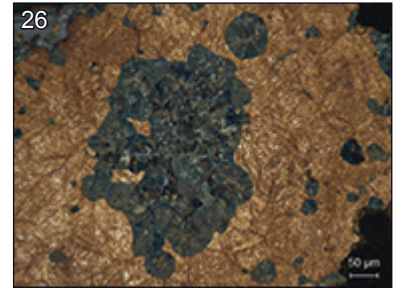
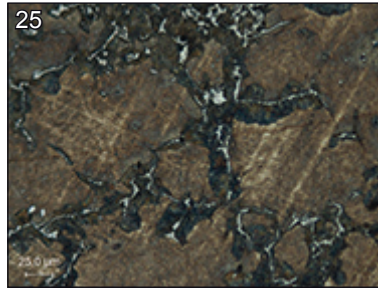
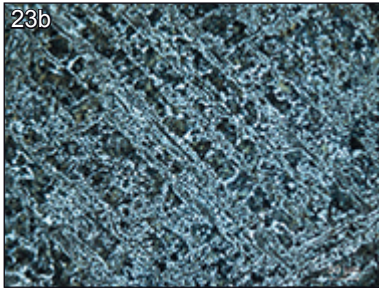
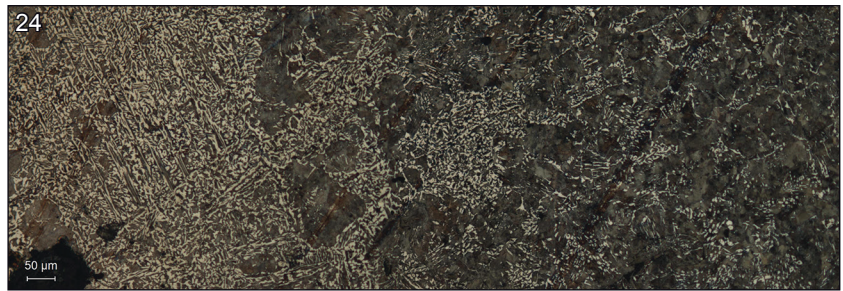
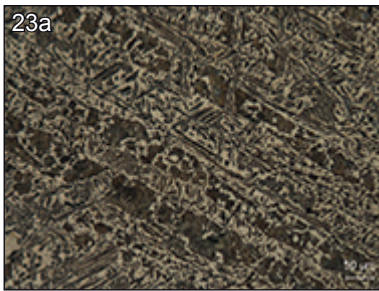
Photos et DAO : Patrick Clerc

16 : Décarburation périphérique jusqu'à la ferrite en lien avec brûlure

17 à 20 : Widmanstätten, parfois de forme triangulaire

21 : Ferrite aciculaire Widmanstätten

22 : Acier 0.5%C en périphérie structure allongée proche Widmanstätten avec au centre des grains recristallisés



23 : Acier 0.5%C en périphérie structure allongée proche Widmanstätten avec au centre des grains recristallisés

24 : Vue du passage d'une zone aciculaire à un faciès recristallisé

25 : Faciès de trempe Martensite. Réseau de troostite bordant des plages claires de Martensite

26 : Troostite au centre et Martensite en périphérie

27 : Décarburation périphérique avec alternance de Troostite et de Martensite

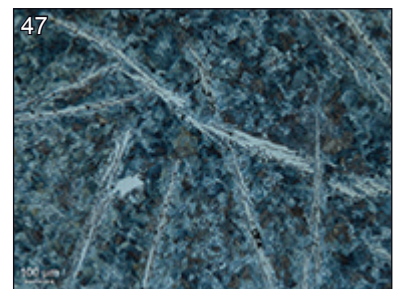
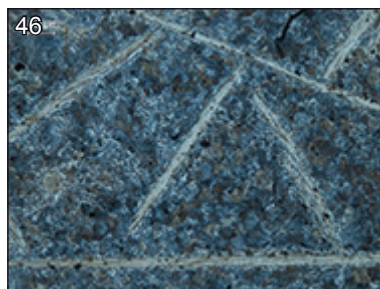
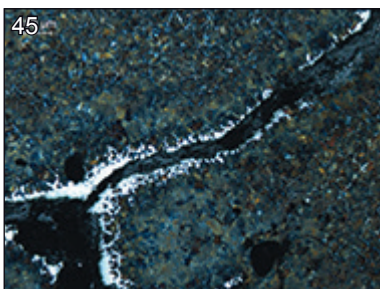
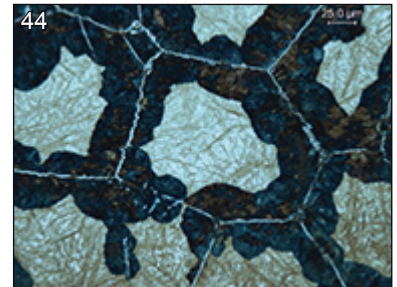
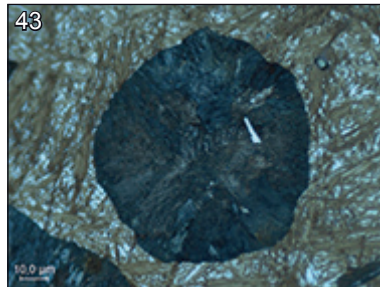
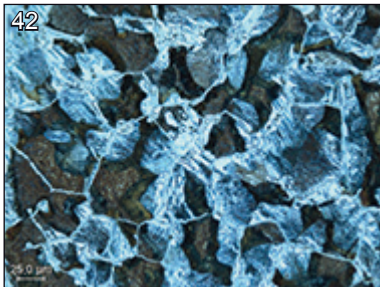
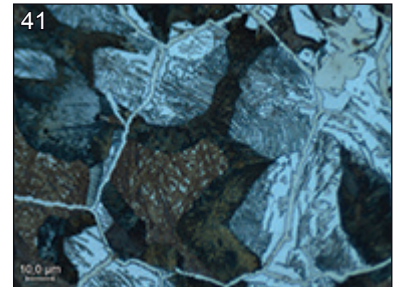
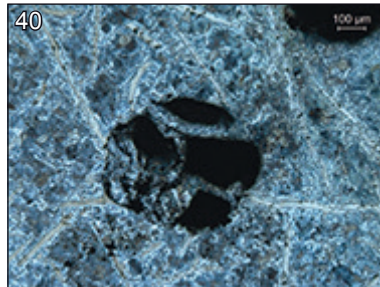
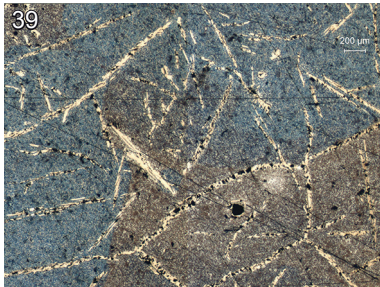
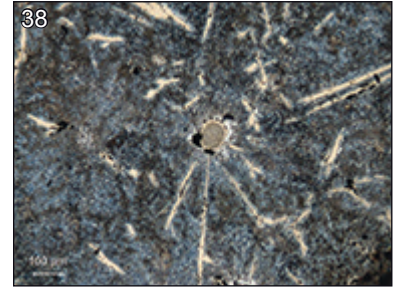
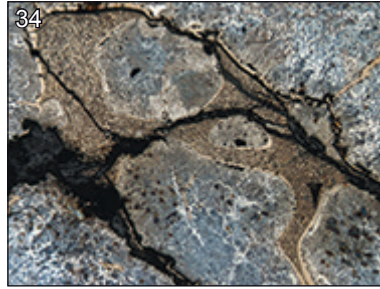
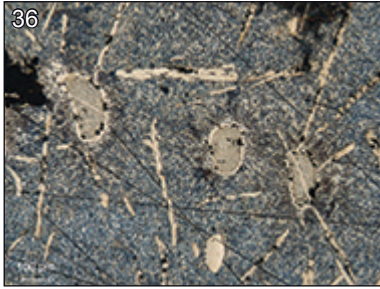
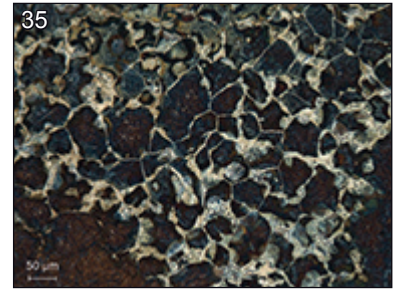
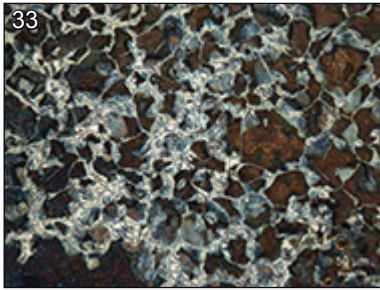
28 : Détail de Martensite avec nodules épars de Troostite,

29 : Martensite au coeur des grains et Troostite en périphérie

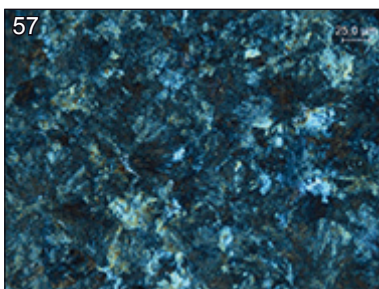
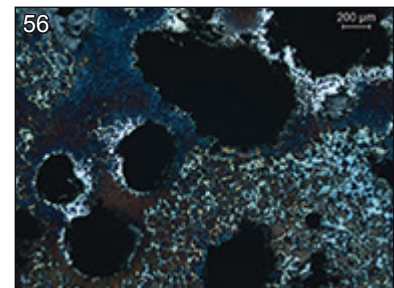
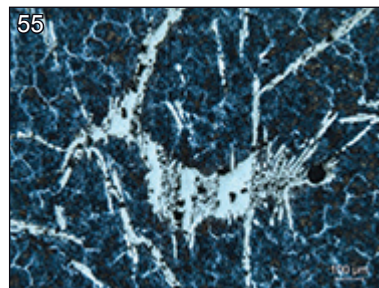
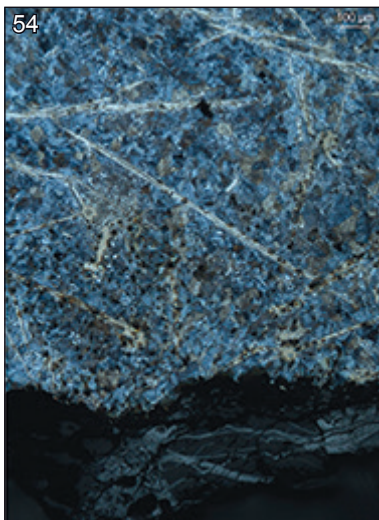
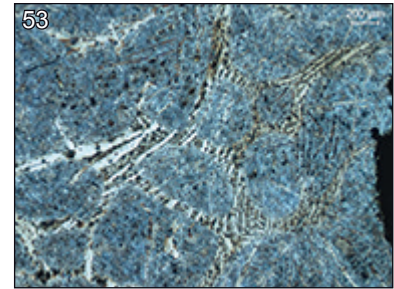
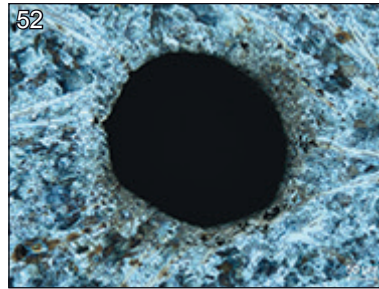
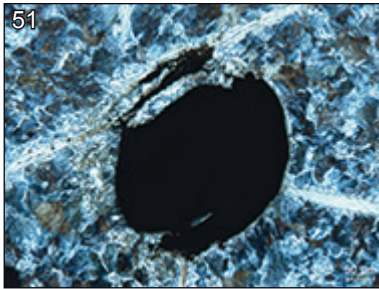
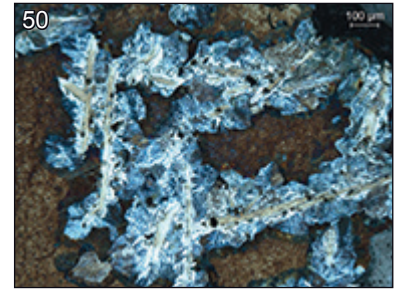
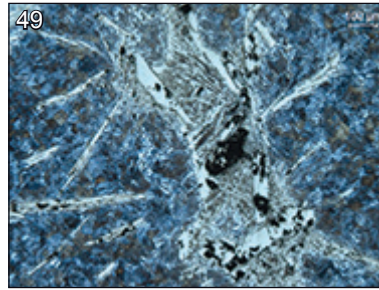
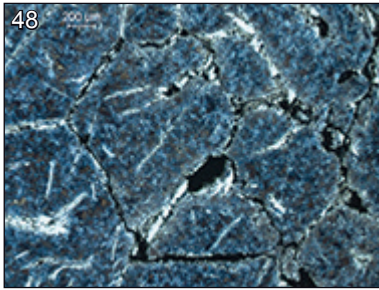
30 : Petit îlot de scorie vitreuse en périphérie

31 : Décarburation périphérique : vers la surface (en haut), mélange de martensite/troostite et de perlite, puis à coeur de la masse de métal proportion de plus en plus importante de martensite (en bas)

32 : Détail du cliché 31 avec Martensite, Troostite, Perlite et Cémentation. Recristallisation en cours ? cf Pokorny p. 29.1.



- 33 : Détail du cliché 32. Martensite, Troostite, Perlite et Cémentite
 34 et 35 : Martensite, Troostite, Perlite et Cémentite
 36 à 38 : Eutectique phosphoreux dans un acier hypereutectoïde
 39 : Très gros grains en périphérie inférieure de la masse de métal
 40 : Repli dans un acier hypereutectoïde
 41 : Détail avec martensite, troostite, perlite, ferrite et Cémentite
 42 : Détail cliché 41 avec martensite, troostite, perlite, ferrite et Cémentite
 43 : Bénite nodulaire
 44 : Détail de joint de grain de bénite nodulaire, à l'intérieur bénite ou martensite lamellaire
 45 : Décarburation le long d'une fissure interne
 46 et 47 : Acier hypereutectoïde



48 : Fissures intergranulaires dans un acier hypereutectoïde

49 : Légère tendance lédéburitique (fonte blanche)

50 : Martensite/troostite dans un acier hypereutectoïde

51 : Porosité ronde dans un acier hypereutectoïde

52 : Porosité ronde dans un acier hypereutectoïde avec légère carburation périphérique

53 : Tendance lédéburitique dans un acier hypereutectoïde

54 : Îlot de scories en périphérie

55 : Tendance lédéburitique de l'acier hypereutectoïde

56 : Traces de décarburation autour de porosités dans la partie supérieure

57 : Acier hypereutectoïde/perlite lamellaire

4.1.4.3. Après attaque au réactif Oberhoffer :

L'attaque Oberhoffer a révélé la présence d'eutectiques phosphoreux (clichés 58 à 61). Il s'agit donc d'une masse de métal obtenue à partir d'un minerai phosphoreux. Cette teneur en phosphore a pu engendrer des contraintes particulières (travail à températures plus basses) durant les étapes de post-réduction.

4.1.5. Conclusion de l'étude de la masse de fer

L'étude macroscopique révèle une masse brute de réduction qui a fait l'objet d'un compactage partiel localisé sur une face devenue plane et sur une arête aplatie au marteau. Le reste de la surface externe demeure à l'état brut, déchiqueté comme à la sortie du fourneau.

La grande proportion de porosités, qui représentent 31% de la surface polie étudiée est caractéristique d'une masse brute incomplètement densifiée. De même la morphologie de la majorité des inclusions, ovoïdales ou aux contours déchiquetés, est un héritage direct de l'opération de réduction quand le métal a été formé à l'état semi-pâteux.

La masse de métal a cependant subi une première étape de densification. La décarburation périphérique indique son passage par l'atmosphère oxydante du foyer de forgeage. L'écrasement des surfaces, ainsi que la déformation des porosités périphériques témoignent quant à elles des déformations mécaniques subies en post-réduction.

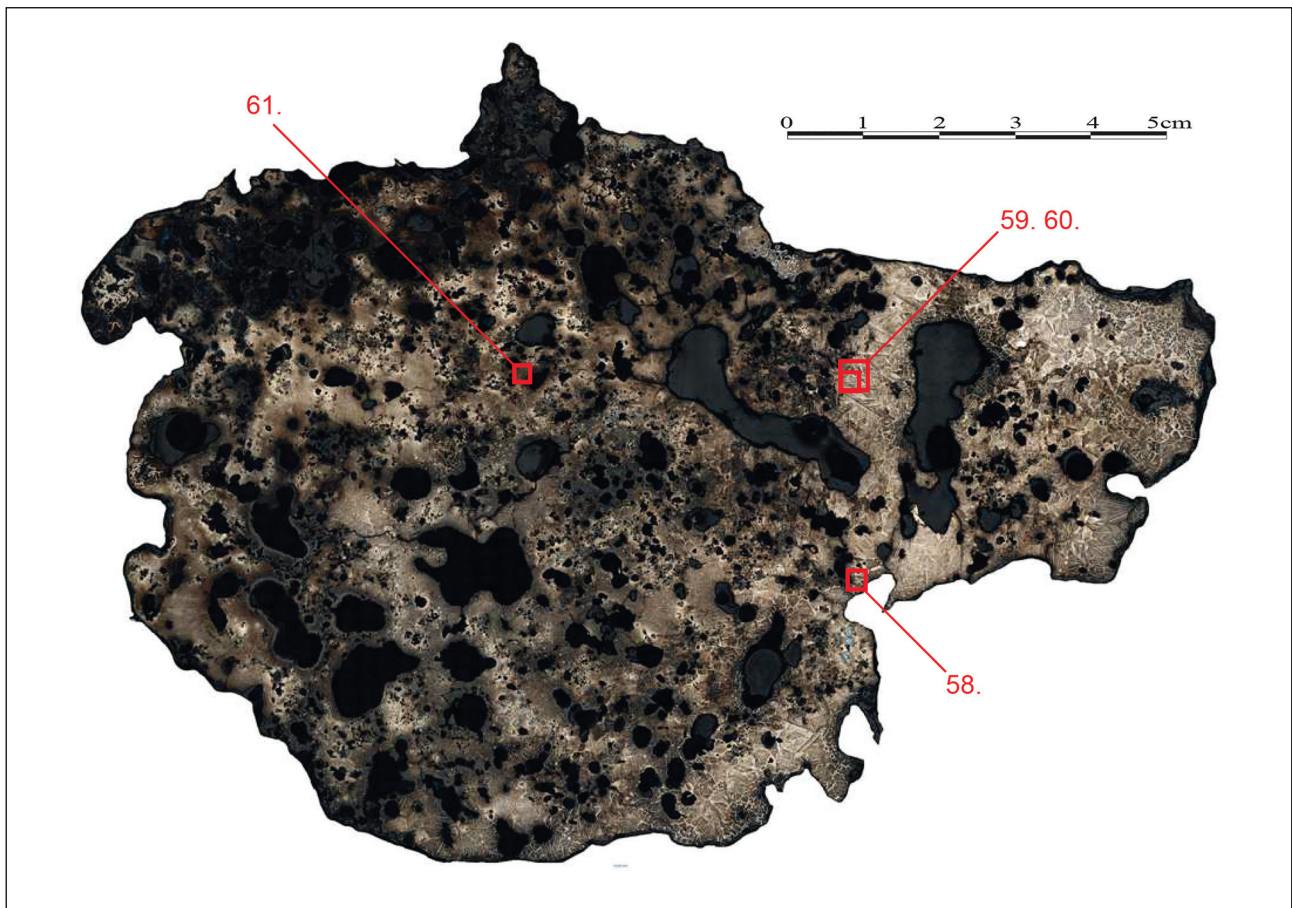
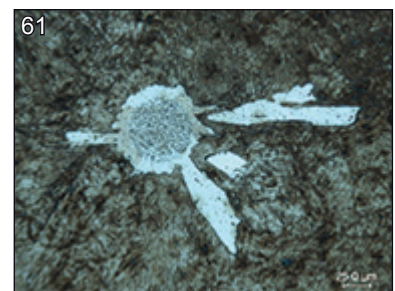
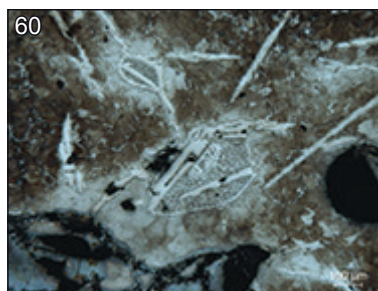
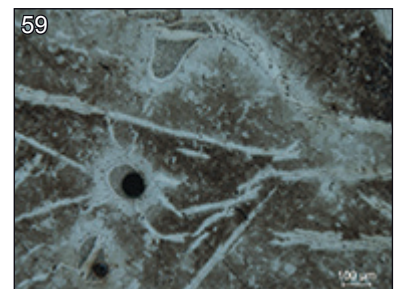
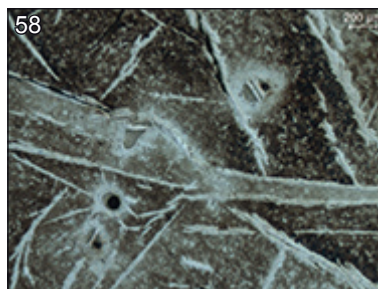


Fig. 83 : Cartographie après attaque au réactif Oberhoffer avec localisation des clichés microscopiques

Photos et DAO : Patrick Clerc

58 à 61 : Eutectiques phosphoreux



Cette étape d'épuration a cependant été interrompue à un stade précoce sans qu'il soit possible de déterminer exactement la cause de l'abandon de l'objet. Le produit était-il trop dur et l'opération de décarburation trop exigeante en matière première pour poursuivre cette étape de compactage ?

L'objet a été trempé. A ce stade de mise en forme primaire, il s'agit certainement d'une trempe « accidentelle » inhérente à une volonté de refroidissement rapide sans que l'on ait cherché à renforcer sa dureté.

Notons la présence d'eutectiques phosphoreux, indiquant l'obtention de cette masse de métal à partir d'un minerai riche en phosphore. Seule une analyse chimique plus poussée des inclusions de scories incluses dans les porosités permet-

trait de déterminer plus précisément sa teneur et éventuellement si c'est le minerai présent sur le massif du Schlossberg qui aurait été utilisé.

Enfin rappelons que la datation de cet objet, par datation radiométrique du carbone contenu dans la matrice métallique est actuellement en cours de réalisation. Elle permettra prochainement de déterminer à quelle période chronologique se rattache cet objet.

4.2. Étude des matériaux archéo-métallurgiques

4.2.1. Introduction

Nous présentons ici succinctement les inventaires et premières observations macroscopiques réalisés sur le matériel archéo-métallurgique mis au jour durant les campagnes de fouille menées durant les étés 2018 et 2019 aux alentours de la porte fortifiée protohistorique du Frankembourg.

En 2018 les investigations se sont concentrées dans quatre fenêtres de sondages. Les sondages 11 et 12 se placent dans l'axe du chemin forestier, respectivement en amont et en aval de la porte protohistorique ; les sondages 13 et 14 s'étendent le long des pentes plus au sud, à cheval sur le tracé du fossé et de l'enceinte gauloise (Féliu 2018). Les unités stratigraphiques sont numérotées de 1500 à 1558.

En 2019, les quatre sondages réalisés à plusieurs endroits en s'éloignant de la porte, ont été accompagnés par une prospection pédestre qui couvre une vaste zone d'étude. Les US concernées par cette prospection sont numérotées de 1850 à 1857. Le sondage 16 situé en amont des sondages 13 et 14 de 2018 inclut les US 1600 et suivantes. Le sondage 17 situé plus au nord documente les US 1700 et suivantes. Enfin le sondage 18 situé à mi-chemin entre les deux derniers sondages concerne les US 1800 à 1807.

Cet inventaire inclut les éléments lithiques récoltés sous la codification RXX. Ce sont très majoritairement des fragments de grès plus ou moins minéralisés, mais en aucun cas des artefacts. Même si de beaux échantillons de goethite notamment ont été prélevés ils ne sont pas considérés comme étant du « minerai » à défaut de contexte métallurgique avéré. Ils ont cependant été observés attentivement en phase d'étude en laboratoire pour détecter d'éventuelles (hypothétiques) traces de chauffe.

L'étude macroscopique des vestiges archéo-métallurgiques enregistrés sous la codification CIN complète les données acquises les années précédentes. L'ensemble du matériel sera reconsidéré plus tard si une structure de chauffe liée à une métallurgie est mise au jour, si un ensemble clos ou du matériel est retrouvé en position primaire ou en cas d'arrêt des fouilles.

4.2.2. Méthodologie

Les matériaux étudiés se répartissent en trois groupes : Il y a d'un côté les roches et les minéraux (classés avec la codification RXX) que nous ne pouvons pas considérer comme étant du minerai à défaut de relation avec des structures de chauffe toujours absentes. D'un autre côté il y a les matériaux archéo-métallurgiques qui, pour le moment, peuvent être répartis en deux ensembles, d'une part les éléments scoriacés liés à une métallurgie du fer et classés selon la codification CIN, et d'autre part les éléments métalliques (MFE) considérés comme de potentielles chutes de fer qui, dans les contextes où ils ont été mis au jour, nous intéressent même si leur lien avec un éventuel contexte de forge n'est pas encore reconnu par la stratigraphie.

4.2.2.1. Le mobilier 2018

Le matériel archéo-métallurgique récolté lors de cette campagne de fouille représente 1,054 kg répartie dans 4 fenêtres de sondage.

Six unités stratigraphiques contiennent quelques scories de type agilo-sableuse (SAS), petites et bulleuses, et toujours en inclusion (position secondaire) ; elles ne représentent que 156 g. On observe cependant quelques fragments de parois de foyer reconnaissables par leur couleur orangée de terre cuite (US1515 et US1546). Il faut également évoquer l'US 1528 dans le sondage 12 qui est une des

US	Sd	SAS		SGD		SFR		Culot Nb	Chute fer		Masse Totale CIN	Roche (minéral) Masse	Observations
		NR	Masse (en g)	NR	Masse (en g)	NR	Masse (en g)		NR	Masse (en g)			
1500	11			1	153			1			153	56	1 culot 1/2 + 2 frag roche
1517	11										0	41	roche
1501	12										0	26	2, frag roche
1504	12	2	8								8	29	
1505	12			1	480			1			480	148	1 culot + frag grès
1506	12	1	8								8	11	1 petit SAS + petit frag roche
1512	12										0	91	8 frag roche
1513	12										0	38	3 frag roche
1515	12	1	11								11		frag paroi
1526	12										0	4	roche
1528	12	1	64								64		Sd 12 avec CB
1511	13										0	6	
1518	13										0	1140	grès conglom.
1519	13								1	23	23	68	bille de fer + roche
1546	13	4	56								56		SAS paroi orange
1556	13			2	242			1			242		beau culot 3/4
1535	14	1	9								9		SAS vitreuse
1551	14										0	6	roche
1558	14										0	6	roche
TOTAL		10	156	4	875	0	0	3	1	23	1054	1670	

Fig. 84 : Tableau de comptage des matériaux archéo-métallurgiques découverts en 2018

Patrick Clerc

premières couches à contenir en inclusion des fragments de charbon de bois avec un seule petite scorie SAS de 64 g, c'est peu, mais il faut le noter.

- Sondage 11 : un culot de 153 g récolté en surface
- Sondage 12 : un culot de 480 g dans l'US 1505 et quelques scories de type SAS notamment dans l'US 1528.
- Sondage 13 : un culot fragmenté de 242 g dans l'US 1556 et une probable chute de fer de 23 g dans l'US 1519.
- Sondage 14 : une seule minuscule scorie SAS de 9 g.

Le résultat est peu significatif au regard de la quantité, de la qualité et de la répartition de mobilier mis au jour durant cette campagne par rapport aux années précédentes. Certes on observe toujours ce bruit de fond concernant une activité de forge à proximité de la porte protohistorique avec un mobilier en position secondaire, mais sans jamais détecter de concentration notable ou d'élément remarquable.

4.2.2.2. Le mobilier 2019

En 2019, l'essentiel du mobilier archéo-métallurgique récolté est issu du sondage 16 réalisé au sud de la porte et en amont du sondage 13 de 2018. Cela représente 6,34 kg d'artefacts enregistrés avec la codification CIN, c'est-à-dire près de 35% de la masse totale récolté jusqu'à présent sur le site.

Le sondage 17 n'a livré qu'un petit fragment de scorie SGD de 15 g (US 1703) et le sondage 18, quelques blocs de grès minéralisés avec un peu de goethite, mais aucune scorie (US 1800 à 1807).

La prospection pédestre quant à elle a permis de découvrir un seul culot de près de 500 g (CIN-1800-01) mais en dehors de tout contexte stratigraphique.

Le sondage 16 offre donc une quantité remarquable de mobilier archéo-métallurgique et notamment un lot de 2,43 kg uniquement pour l'US 1612. On trouve dans ce niveau une trentaine de culots minimum (NMI), une cinquantaine de fragments de scorie de type SGD et 5 boules de fer qui sont autant de probables chutes métalliques.

Le contexte chronologique de cette couche en particulier, mais aussi de toutes celles qui ont été documentées dans ces sondages étant encore à définir au

US	sd	SAS		SGD		SFR		Culot	Chute fer		Masse totale CIN	Roche (minéral) Masse	Observations
		Nb	Masse (en g)	Nb	Masse (en g)	Nb	Masse (en g)		Nb	Masse (en g)			
1601	15	1	27	7	104			1			131	251	1 culot incomplet
1602	16	1	26	5	66			1	1	53	145		1 culot petit
1604	15					2	5	1			5	92	1 culot + SFR ou chute ?
1607	15	2	34	1	54			1			88	554	
1612	16			50	1860				5	569	2429	1083	Lot SGD + Chutes fer
1613	15			7	185			1			185	134	1 culot incomplet
1614	15	3	39	5	243			5			282	480	5 culots incomplets
1615	15	5	56								56	720	SAS vitreuses
1616	15			10	561			10	1	11	572	239	culots + lame
1617	15	1	8	1	76	1	42	1			126	41	1 culot 1/2
1619	15			6	32						32		Frag.
1621	16	2	8	1	42			1			50		
1622	15	3	16		0						16		
1623	15	2	41								41	38	
1627	15	3	16								16		
1628	16			1	92			1			92		1 culot 1/3 forme
1630	16	1	43	2	65						108	72	Goethite
1635	15			2	63						63	350	Sc paroi
1636	15	1	39	6	33	2	208	2	1	1	281		Lot 2 culots
1638	16			6	330			6			330	100	
1643	15	1	13								13		
1644	15	4	65								65		
1646	15	1	38								38		
1648	15	1	17								17	29	
1649	15	1	3								3		
1651	16			7	109			1			109		
1652	16	4	29								29		
1654	15	3	177								177		
1664	16	5	67								67		
1665	16			1	54			1			54		+ une plaque de Cu
1669	15			1	105			1			105		
1670	15			1	111			1			111		1 culot
1671	15	1	18								18		
1673	15			5	449						449	34	+ pb
1675	16	1	9								9		
1676	15	1	17								17		
1684	16	1	8								8	12	
1702	17										0	26	Goethite
1703	17			1	15						15	24	
1709	17										0	13	
1714	17										0	21	
1800	18			1	515			1			515	23	
1803	18										0	9	
1807	18										0	29	
1850	p										0	1160	
1851	p										0	680	Goethite
1852	p										0	1611	Goethite
1853	p										0	126	
1854	p										0	140	
1855	p										0	594	
1856	p										0	1100	
1857	p										0	72	
TOTAL		49	814	127	5164	5	255	36	8	634	6867	9857	

Fig. 85 : Tableau de comptage des matériaux archéo-métallurgiques découverts en 2019

Patrick Clerc

moment de finaliser ce compte rendu, notre étude se limitera pour le moment à une détermination macroscopique et à un inventaire du matériel.

On note la présence de deux éléments métalliques non ferreux découvert en 2019. Ils ne sont pas pris en compte dans les tableaux énumérant des éléments ferreux :

- Une coulure d'un alliage à base cuivreuse de 125,38 g (88 x 39 mm) épaisse de 1 cm environ : US 1665.
- Un fragment de plomb plié et informe de 28 x 20 x 8 mm de 13,58 g : US 1673.

4.2.3. Synthèse quantitative

Le mobilier archéo-métallurgique récolté depuis le début des campagnes de fouille archéologiques représente aujourd'hui près de 20 kg (cf. tableau générique 2014-2019). Les deux premières années ont livré près de 46 % de matériel et près de 35 % rien que pour la fouille de 2019. Les 3 années intermédiaires cumulent elles seulement 18 %.

Il s'agit essentiellement de scories de forge de différents types (SAS et SGD), de quelques fragments de parois de foyer et de quelques éléments métalliques (chutes). Ce mobilier est exclusivement issu d'une métallurgie de transformation, c'est-à-dire d'un atelier de forge qui aurait fonctionné avant la mise en place du rempart, même s'il a toujours été retrouvé en position secondaire, jamais associé à une structure de chauffe.

Année	Culots (NMI)	Scories Masse (en g)	Chute fer		Parois Masse (en g)	CIN	
			Nb	Masse (en g)		Masse (en g)	% du total
2014	22	3436			220	3656	18,61
2015	33	5355			193	5548	28,24
2016	8	972			28	1000	5,09
2017	12	1413			109	1522	7,75
2018	3	964	1	23	67	1054	5,36
2019	30	6170	8	634	63	6867	34,95
TOTAL	108	18310		657	680	19647	100

Fig. 86 : Tableau synthétique des découvertes de matériaux archéo-métallurgiques depuis 2014

Patrick Clerc

4.2.4. Conclusion

L'activité de forge protohistorique détectée dès 2014 se trouve confirmée et renforcée encore cette année par la mise au jour d'une quantité importante de matériel archéo-métallurgique dans le sondage 16. La localisation de ce dernier nous laisse supposer que les investigations se rapprocheraient de cet hypothétique atelier, mais sans nous offrir encore un contexte stratigraphique fiable. Il ne s'agit toujours que de mobilier résiduel, en position secondaire. Les prospections futures peuvent cependant en être influencées.

5. Prospection géophysique

par François-Xavier Simon, Inrap, UMR 6249 - Chrono-Environnement

5.1. Objectif

Suite aux mesures radar-sol effectuées en 2018, une campagne de prospection géophysique a été réalisée au début de l'année 2019. Les données issues des prospections de 2018 n'ont pas permis d'appréhender clairement le terrain, une assez forte atténuation des ondes ayant empêché une reconnaissance en profondeur malgré un sol relativement peu conducteur. Ces observations nous ont conduit à tester une nouvelle méthode : le panneau électrique ou pseudo-section de résistivité électrique. La méthode électrique a été mise en œuvre le 13 avril 2019, elle nécessite un plus gros investissement en temps que la méthode radar car elle implique une longue installation des électrodes. La météo du jour était pluvieuse avec des accalmies passagères de sorte que le sol était légèrement détrempé, assurant ainsi un assez bon contact entre le sol et les électrodes.

5.2. Méthode

La méthode électrique permet de mesurer la résistivité électrique des sols (inverse de la conductivité électrique). Ce paramètre traduit donc la difficulté d'un courant à traverser un matériau.

Les mesures de résistivité électrique sont effectuées en injectant un courant dans le sol à travers deux électrodes dites d'injection puis en mesurant la différence de potentiel générée à travers deux électrodes dites de potentiel. Il est alors possible de calculer la résistivité électrique par la multiplication des mesures et de cartographier des variations de résistivité du proche sous-sol qui peuvent être le reflet de variations d'origine naturelle ou archéologique. Par l'interrogation des différentes paires d'électrodes il est possible d'investiguer le sol à différentes profondeurs en augmentant l'écartement des électrodes.

Le panneau électrique consiste en l'implantation de plusieurs électrodes le long d'un axe de mesure. L'appareil interroge ensuite successivement les électrodes en faisant varier l'écartement entre les électrodes de mesures ou de potentiels ainsi que le centre du quadripôle testé de sorte que l'on a en plusieurs points du profil une information à des profondeurs variables. L'appareil utilisé est un Syscal Junior d'Iris Instrument équipé de 96 électrodes (Fig. 87). Pour la réalisation de panneau de résistivité électrique, nous avons sélectionnées les configurations du dipôle-dipôle et du Wenner Schlumberger. Ces deux configurations d'électrodes

Fig. 87 : Dispositif de mesure Syscal Junior

Photos : François-Xavier Simon



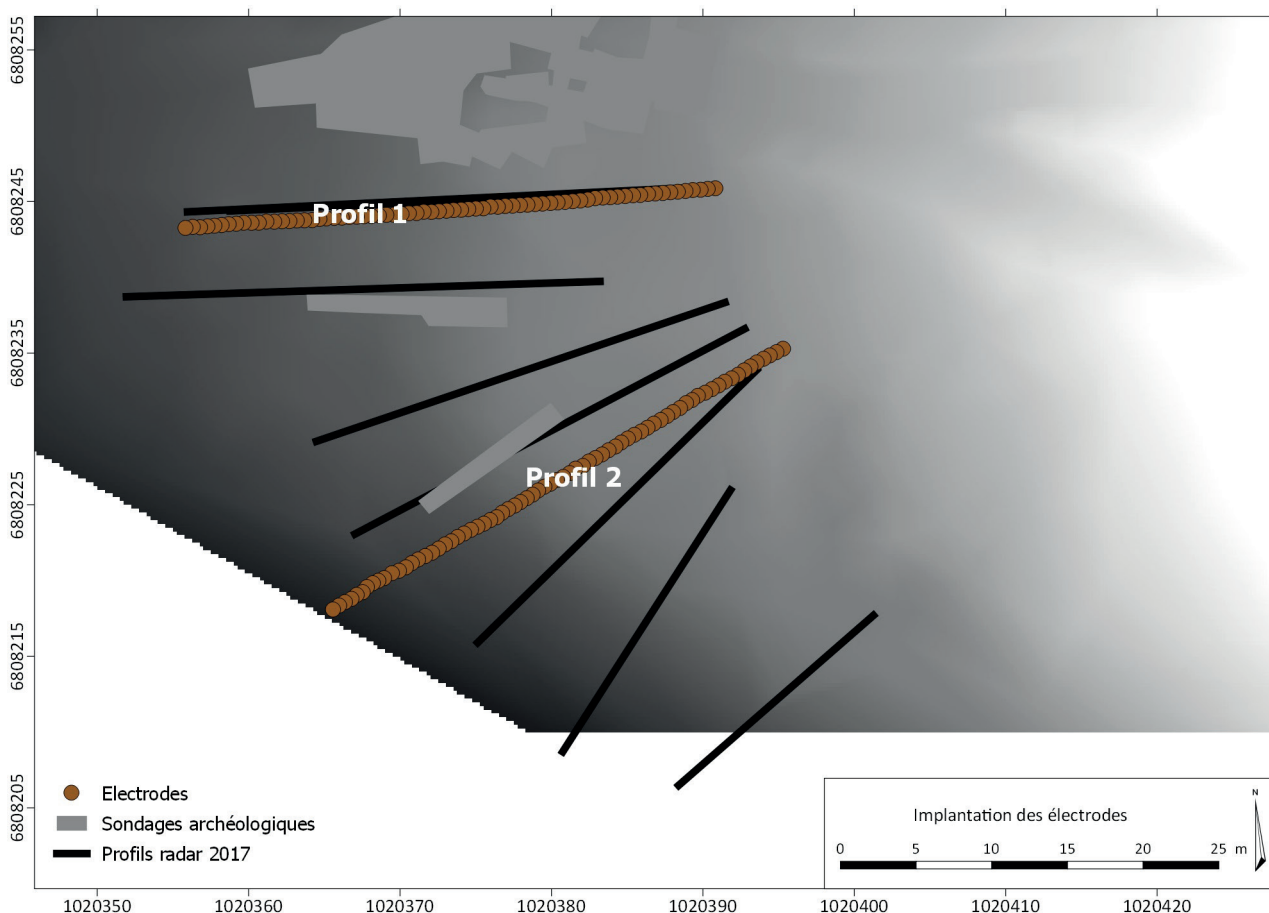


Fig. 88 : Implantation des transects électriques sur fond topographique

DAO : François-Xavier Simon

permettent d'obtenir des sensibilités soit aux structures verticales soit aux structures horizontales.

L'ensemble de mesures de résistivités apparentes (résistivités moyennées sur l'ensemble du volume de sol investigué) est ensuite transformé en modèle de résistivité. Il en résulte alors une pseudo-section de résistivité électrique qui peut être interprétée. Pour ce faire nous avons utilisé le logiciel d'inversion de données électriques BERT. Celui-ci a l'avantage d'offrir un assez grand nombre de paramètres pour l'inversion et d'être en accès libre.

Par soucis de comparaison avec les données radars de l'année dernière tout en prenant en compte les perturbations récentes des terrains, notamment par la réalisation des sondages en 2018, nous avons disposé nos deux profils à des endroits stratégiques où il était raisonnable de supposer la continuité du rempart gaulois (Fig. 88).

L'ensemble des données géophysiques a été géo-référencé dans le système de coordonnées Lambert 93 (EPSG : 2154).

5.3. Résultats

Les résultats obtenus avec les panneaux de résistivités électriques sont assez peu bruités. La résistance de contact entre le sol et les électrodes est assez faible de sorte que l'on observe peu de bruit sur les trois panneaux électriques.

Sur le profil 1 les deux configurations d'électrodes ont été testés (Fig. 89). Les résultats obtenus sont sensiblement les mêmes sur les deux pseudo-section. On observe de très faibles différences à la surface (50 premiers cm). Les valeurs sont ensuite extrêmement élevées. Celles-ci sont caractéristiques d'un milieu fortement résistant qui peut être induit par le sable présent dans ce sol forestier issu de l'altération du grès. On observe ensuite un gradient avec la profondeur. Les valeurs de résistivité en profondeur sont plus faibles (entre 100 et 1000 ohm.m). Ces valeurs peuvent correspondre à des niveaux d'altérations du grès avec la présence d'eau interstitielle.

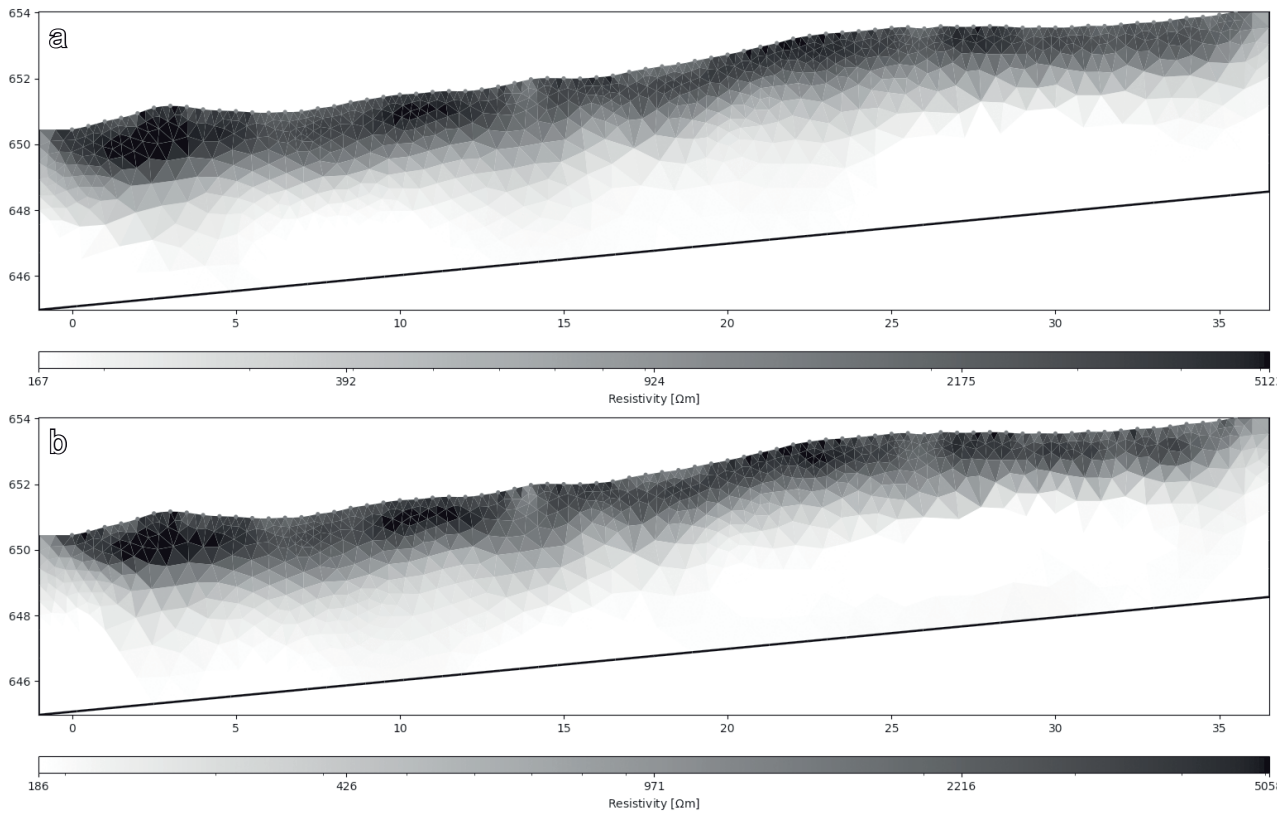


Fig. 89 : Pseudo-section de résistivité électrique, transect 1, dispositif Wenner Schlumberger (a) et dispositif Dipôle-dipôle (b)

DAO : François-Xavier Simon

Ces observations sont assez surprenantes dans le sens où l'on aurait pu s'attendre à un niveau superficiel plus conducteur et des niveaux résistants en profondeur au niveau de la roche non altérée. Le sédiment sableux a sans doute entraîné cette inversion des tendances.

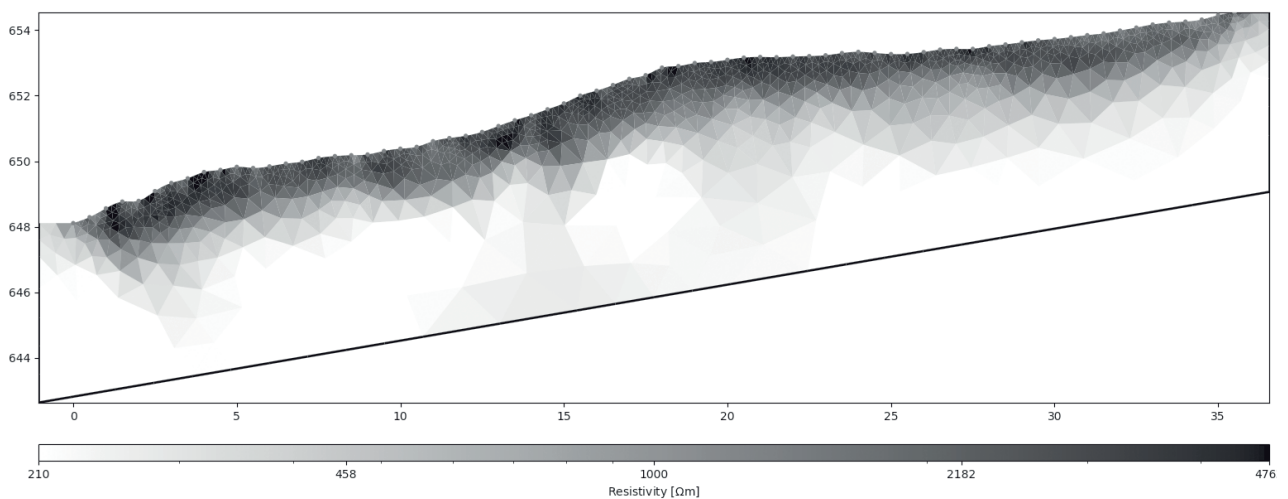
Sur le profil 2 (Fig. 90), on observe les mêmes phénomènes d'inversion de la résistivité avec la profondeur. Dans ce cas le niveau résistant est plus fin et repose sur des niveaux plus conducteurs qui apparaissent à 50 cm environ. Les valeurs de résistivités sont également plus contrastées avec un gradient beaucoup plus rapide. Cela pourrait illustrer l'existence d'une roche moins altérée ou une circulation d'eau interstitielle plus importante. Ces considérations géophysiques et pédologiques n'apportent néanmoins que peu d'informations sur les résultats archéologiques attendus.

5.4. Conclusion

Fig. 90 : Pseudo-section de résistivité électrique, transect 2, dispositif Dipôle-dipôle

DAO : François-Xavier Simon

Il est au final très difficile de s'avancer sur l'existence du fossé, tout comme sur celle de blocs de parement. Un travail de comparaison entre les données radars et les données électriques permettront peut-être d'avancer des hypothèses plus précises



mais ce travail n'a pas pu être réalisé dans le cadre des recherches effectuées cette année. Une comparaison attentive entre les résultats de la fouille de cette année et ce double jeu de données (électrique et radar) permettra peut-être de s'avancer sur les résultats obtenus ces deux dernières années. Il semblerait également opportun de réaliser des mesures radars à des périodes plus sèches. La présence d'une petite couche d'eau contenue par le niveau d'humus a en effet pu engendrer des phénomènes d'atténuation assez marqué. Une prochaine campagne pourrait être envisagée sur la plate-forme au pied du château. À cette occasion des tests très rapides pourraient être effectués sur le rempart afin de valider cette hypothèse de couche atténuateur. Au regard des trois dernières expériences géophysiques menées sur le site du Frankembourg, les limites de ces méthodes dans un environnement complexe sont mises en exergue, avec le cumul de déformations liées à la topographie, la présence d'arbres qui gênent l'acquisition, l'hétérogénéité du sol et la proximité de la roche altérée. L'ensemble de ces contraintes sont néanmoins propres à ce site et ne sont en rien des limites systématiques. L'emploi de la géophysique sur les sites de hauteur reste donc envisageable en intégrant les précautions liées aux différents aspects structurels de ces sites.

6. Conclusions, perspectives

6.1. Apport de la campagne 2019 à la compréhension des occupations du Frankenberg

Les sondages ouverts en 2019 ont apporté des résultats contrastés. Si la recherche de structures protohistoriques sur les terrasses inférieures du Frankenberg s'est montrée peu fructueuse (partie est du sondage 15, sondage 18), les découvertes effectuées au niveau du tracé de la fortification gauloise sont plus importantes (sondage 15 ouest, sondage 16) : l'architecture du rempart a pu être à nouveau vérifiée, elle s'inscrit dans la continuité de ce qui a été observée entre 2014 et 2018 ; la couche d'occupation située sous la fortification a été retrouvée, contrairement à l'année dernière, elle a été prélevée pour analyse. Les premières structures datées de façon certaine du Bas Empire ont été mises au jour. Il s'agit d'un vaste creusement installé sur le talus du rempart, qui n'a pas pu être fouillé complètement et d'une tranchée parallèle au parement de la fortification gauloise. Ces deux structures n'ont pas pu être interprétées dans l'immédiat.

Les principaux résultats proviennent du petit sondage 17, ouvert au niveau de la fortification intermédiaire. Ils concernent d'une part la structure du « mur païen », très mal conservée à cet endroit, mais qui montre tout de même les traces éventuelles d'une réfection, et l'existence, d'autre part, d'une seconde phase de construction, encore inédite, très certainement datée du XII^e siècle. Cette dernière permet ainsi d'envisager une occupation du promontoire au Moyen Âge qui ne se cantonnait pas au sommet du Schlossberg.

L'année 2019 a également été l'occasion de réaliser l'étude de la totalité du mobilier métallique mis au jour depuis le début des fouilles en 2014. Elle met en avant l'occupation de La Tène finale, mais également une occupation beaucoup plus discrète jusqu'alors au Bas Moyen Âge, entre les XIV^e et XV^e siècles. L'étude des matériaux liés à la métallurgie du fer a également été poursuivie : elle montre l'importance de ces productions sur le site.

6.2. Perspectives 2020

La campagne de 2020 permettra d'aboutir l'étude du rempart inférieur du Frankenberg, de renseigner les occupations de la partie basse et des pentes du site et de documenter l'architecture de la fortification à queues d'aronde, située à mi-pente, sur le versant ouest du site.

Plusieurs sondages sont envisagés pour préciser les connaissances d'ores et déjà acquises sur le site. Dans un premier temps, quelques questions laissées en suspens au niveau du rempart inférieur devront trouver des réponses que la campagne de 2019 n'a pas permis d'obtenir. Le sondage inférieur sera donc réouvert en partie afin de terminer la fouille et les relevés documentaires sur les structures de la fortification gauloise. Cette intervention offrira les ultimes réponses aux questions posées par la médiocre conservation des courtines du rempart à poteaux verticaux. Le secteur de fouille principal sera localisé sur la terrasse médiane, à l'emplacement du mur à queues d'aronde qui sera dégagé et relevé. Ce replat sera exploré afin d'appréhender d'éventuels niveaux anciens, piégés par les colluvions amassées en arrière du rempart, la fouille de 2019 ayant montré l'existence de vestiges de ce type. Enfin, une troisième zone, située immédiatement en contrebas du sommet du Schlossberg et du château fera l'objet d'une exploration au moyen d'une tranchée d'évaluation : en effet, la terrasse supérieure, qui porte le mur dit « franc », semble avoir été construite de toute pièce par un amoncellement de blocs de très grandes dimensions. La réalisation d'un sondage, précédée d'une

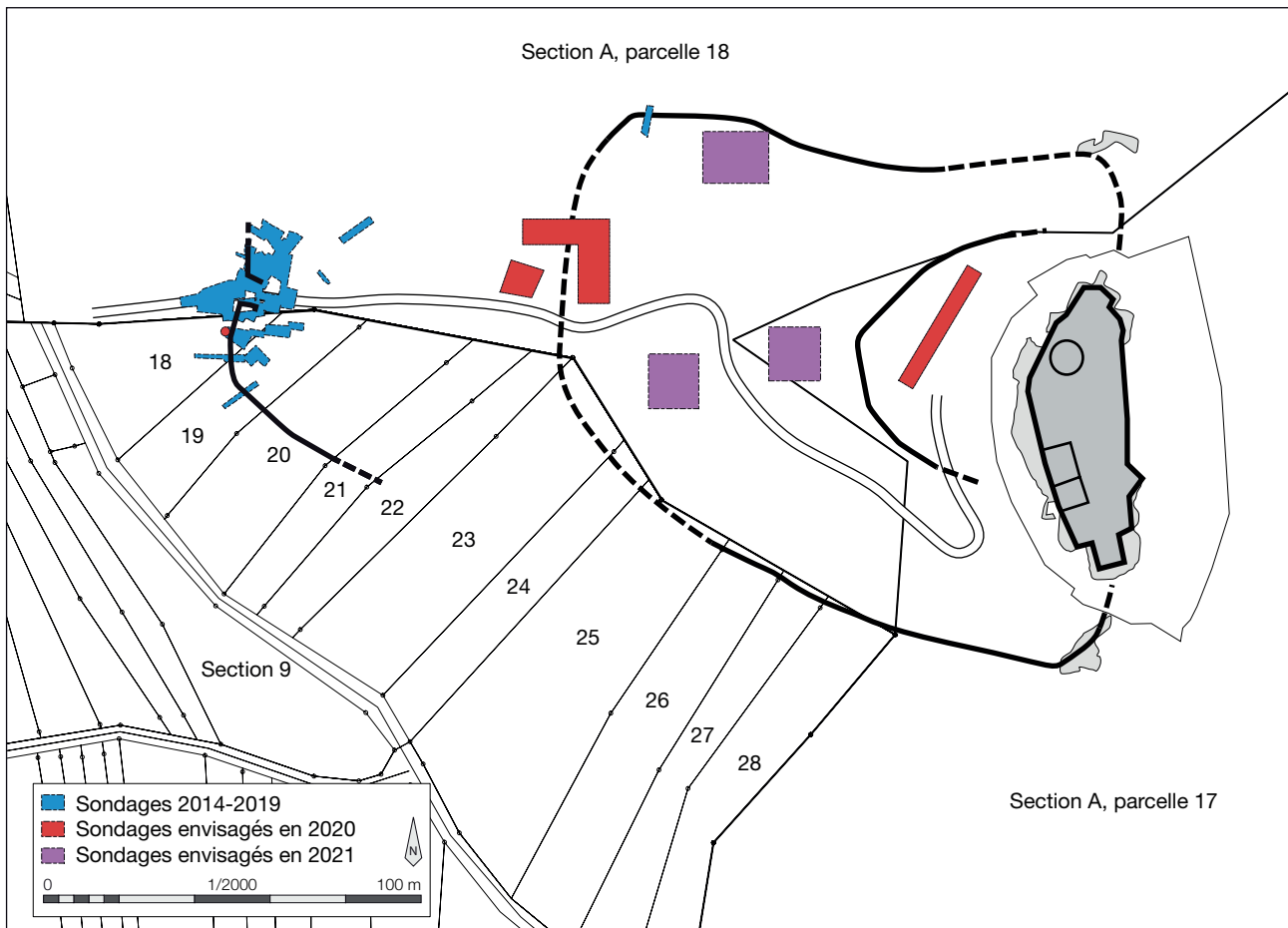


Fig. 91 : Localisation des sondages envisagés en 2020 et 2021

DAO : Clément Féliu

prospection géophysique (opérée par F.-X. Simon, Inrap – UMR 6249) devrait permettre de vérifier cette hypothèse. Préalablement à l'ensemble de ces travaux, le levé micro-topographique débuté en 2015 et poursuivi en 2019 sera étendu.

La question de la caractérisation de la couche d'occupation observée à la base de la stratigraphie dans les sondages ouverts en 2014, 2015, 2018 et 2019 sera également abordée. Les prélèvements effectués en 2019 seront analysés. L'étude micromorphologique, réalisée par Anne Gebhardt (Inrap – UMR 7362) apportera des précisions sur le mode de déposition de ce niveau et répondra à la question de sa nature (sol ?, colluvions?). De même, la série de prélèvements de mortier effectués sur la seconde phase de construction de la fortification intermédiaire sera datée et étudiée afin d'en préciser les caractéristiques.

La campagne de fouille aura lieu au mois de juin ou de juillet 2020, en fonction des impératifs liés à l'activité archéologique préventive ; elle se déroulera sous ma responsabilité et servira de chantier école en accueillant des étudiants de Strasbourg et d'autres universités françaises et européennes.

La phase d'étude impliquera une petite équipe, maintenant constituée, centrée autour de quelques personnes qui étudieront le mobilier dans son ensemble : je me chargerai de l'étude des structures, de la céramique et des monnaies de la fin de l'âge du Fer ; Laurie Trembay Cormier (UMR 7044) et Clémentine Barbau (UMR 7044) s'occuperont du mobilier métallique, Steeve Gentner (UMR 7044) et Marieke Van Es (Inrap Strasbourg) de la céramique protohistorique, Heidi Cicutta (Inrap Strasbourg – UMR 7044) et Madeleine Châtelet (Inrap Strasbourg – UMR 7044) de celle des époques historiques, Florent Jodry (Inrap Strasbourg – UMR 7044) sera en charge des questions liées au travail de la pierre et le l'outillage lithique et Marion Berranger (CNRS – UMR 5060), Patrick Clerc (Inrap Strasbourg – UMR 5060) et Michaël Chosson (Archéologie Alsace) des vestiges paléo-métallurgiques. Comme il l'a déjà été mentionné, Nathalie Schneider (Inrap – UMR 7362) et Anne Gebhardt (Inrap – UMR 7362) exploiteront les données géomorphologiques recueillies lors de la fouille. Les conseils de Jacky

Koch (Archéologie Alsace) seront enfin précieux en ce qui concerne la construction médiévale.

À l'issue de la campagne de 2020, l'architecture de l'ensemble des fortifications aura été précisée. En 2021, trois terrasses situées dans la pente ouest du Frankembourg permettront d'en étudier les occupations. L'étude de ces vestiges certainement datés du Moyen Âge, voire même du Haut Moyen Âge, se fera bien entendu avec le concours de spécialistes de la période. Madeleine Châtelet (Inrap – UMR 7044) s'est d'ores et déjà montrée intéressée par ces développements.

Le Frankembourg pourra alors être pleinement intégré dans les études thématiques sur les fortifications protohistoriques actuellement en plein renouveau aussi bien en Alsace, sous l'impulsion d'un groupe de recherches de l'UMR 7044 de Strasbourg structuré autour d'un PCR, que plus généralement en France ou en Europe, où elles connaissent un développement certain.

7. Bibliographie

Barbau 2019

BARBAU (C.). – *Romanisation et vie quotidienne. L'instrumentum de type italique en Gaule interne (II^e s. av. J.-C. – I^{er} s. ap. J.-C.)*. Drémil Lafage : Éditions Mergoïl, 2019. 566 p. (Monographies Instrumentum ; 58).

Berranger et al. 2017

BERRANGER (M.), BAUVAIS (S.), BOUKEZZOULA (M.), LEROY (S.), DISSER (A.), VEGA (E.), AUBERT (M.), DILLMANN (P.), FLUZIN (P.). – Analyse technologique, étude de provenance et datation par le radiocarbone du dépôt de demi-produits ferreux de Durrenentzen (Haut-Rhin, France) : une vision renouvelée de l'économie du fer au premier âge du Fer. *ArcheoSciences*, 41-1, 2017, mis en ligne le 21 juin 2019. URL : <http://journals.openedition.org/archeosciences/4883>
DOI : 10.4000/Archeosciences.4883

Berthon 2013

BERTHON (A.) dir. – *Aspects de la culture matérielle médiévale et moderne*. Limoges : Éditions Eveha, 2013. 177 p.

Briand et al. 2013

BRIAND (A.), DUBREUCQ (E.), DUCREUX (A.), FEUGERE (M.), GALTIER (C.), GIRARD (B.), JOSSET (D.), MULOT (A.), TAILLANDIER (V.), TISSERAND (N.). – Le classement fonctionnel des mobiliers d'instrumentum. *Les Nouvelles de l'archéologie*, 131, mars 2013, p. 10-13.

Bruley-Chabot et al. 2012

BRULEY-CHABOT (G.), CLAVEL (B.), JOUANIN (G.), FACQUEZ (D.), LEGROS (V.). – Les Fermes d'Herneuse à Verberie (Oise) Deux fermes voisines des XVI^e - début XVIII^e siècles. *Revue Archéologique de Picardie*, 3/4, 2012, p. 207-295.

Châtelet, Baudoux 2015

CHÂTELET (M.), BAUDOUX (J.). – Le « Mur païen » du Mont Sainte-Odile en Alsace : un ouvrage du haut Moyen Âge ? L'apport des fouilles archéologiques. *Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters*, 43, 2015, p. 1-28.

Colardelle 1981

COLARDELLE (M.), REYNAUD (J.-F.). – *Des Burgondes à Bayard. Mille ans de Moyen Âge*. Grenoble : Centre d'archéologie des musées de Grenoble et de l'Isère, 1981. 238 p.

D'Ambrosio 2001

D'AMBROSIO (A.). – *Women and beauty in Pompei*. Rome : L'Erma di Bretschneider, 2001. 67 p.

Demetz 1999

DEMETZ (S.). – *Fibeln der spätlatène – und frühen römischen Kaiserzeit in den Alpenländern*. Rahden/Westf. : M. Leidorf, 1999. 314 p., 41 pl. (Frühgeschichtliche und provinzialrömische Archäologie ; 4).

Duvauchelle 2005

DUVAUCHELLE (A.). – *Les outils en fer du Musée Romain d'Avenches*. Avenches : Association pro Aventico, 2005. 232 p.

Féliu 2016

FÉLIU (C.) dir. – *La fortification du Frankenberg à Neuvois (67) : rapport intermédiaire 2016*. Strasbourg : Inrap GE / SRA Alsace, 2016, 63 p.

Féliu 2018

FÉLIU (C.) dir. – *La fortification du Frankenberg à Neuvois (67) : rapport triennal 2016-2018*. Strasbourg : Inrap GE / SRA Alsace, 2018, 133 p.

Féliu, Tremblay Cormier 2014

FÉLIU (C.), TREMBLAY CORMIER (L.). – Indices d'une occupation hallstattienne au Frankenberg (Neuvois, Bah-Rhin). In : ALBERTI (G.), FÉLIU (C.), PIERREVELCIN (G.) dir. – *Transalpinare ; Mélanges offerts à Anne-Marie Adam*. Bordeaux : Ausonius, 2014, p. 229-234 (Mémoires ; 36).

Feugère 1985

FEUGERE (M.). – *Les fibules en Gaule méridionale de la Conquête à la fin du V^e s. ap. J.-C.* Paris : Editions du CNRS, 1985. 509 p, pl. (supplément à la Revue archéologique de Narbonnaise ; 12).

Gentner, Walter 2016

GENTNER (S.), WALTER (M.) dir. – *L'éperon barré du Schieferberg à Oberhaslach (67). Prospection inventaire et microtopographie : rapport 2016*. Strasbourg : SRA Alsace, 2016, 80 p.

Giuliano 2007

GIULIATO (G.). – *Le « château des Armoises », à Richardménil (XIV^e-XVII^e siècle). Archéologie d'une maison forte lorraine*. Nancy : Presses universitaires de Nancy, 2007. 368 p.

Guillaumet 2003

GUILLAUMET (J.-P.). – *Paléomanufacture métallique : méthode d'étude*. Gollion : Infolio, 2003. 156 p.

Guiraud 1988

GUIRAUD (H.). – *Intailles et camées de l'époque romaine en Gaule*. Paris : CNRS, 1988. 236 p.

Halbout et al. 1987

HALBOUT (P.), PILET (C.), VAUDOUR (C.). – *Corpus des objets domestiques et des armes en fer de Normandie*. Caen : Centre archéologique de Normandie, 1987. 255 p. (Annales de Normandie ; 20).

Jahn 1921

JAHN (M.). – *Der Reitersporn, seine Entstehung und früheste Entwicklung*. Leipzig : C. Kabitzsch, 1921. 127 p.

Kaurin 2008

KAURIN (J.). – Approche fonctionnelle des couteaux de la fin de l'âge du Fer. L'exemple de la nécropole orientale du Titelberg (G.-D. de Luxembourg). *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 38, 2008, p. 521-536.

Kilka et al. 2005

KILKA (T.), MAURER (A.), BECK (S.), GRANDGEORGES (.P.). – Résultats archéologiques et interprétations de la détection sur le site du Frankenburg. *Annuaire de la Société d'histoire du Val de Villé*, 30, 2005, p. 151-177.

Künzl 2002

KÜNZL (E.). – *Medizinische Instrumente der römischen Kaiserzeit im Römisch-germanischen Zentralmuseum*. Mayence : Verlag des Römisch-germanischen Zentralmuseums in Kommission bei R. Habelt, 2002. 96 p.

Legros 2012

LEGROS (V.). – Le mobilier métallique des habitats ruraux de la fin du Haut Moyen âge. L'exemple de Distré « Les murailles ». In : VALAIS (A.) dir. – *L'habitat rural au Moyen Âge dans le Nord-Ouest de la France*. Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2012, p. 131-176.

Legros 2015

LEGROS (V.). – Archéologie de l'objet métallique aux époques médiévale et moderne en Picardie. Approches typologique et fonctionnelle. *Revue Archéologique de Picardie*, 1/2, 2015, 302 p.

Leroy et al. 2014

LEROY (S.), DILLMANN (P.), DISSERE (A.), L'HERITIER (M.), BAUVAIS (S.), FLUZIN (P.). – Provenance et circulation des alliages ferreux. In : DILLMANN (P.), BELLOT-GURLET (L.) dir. – *Circulation et provenance des matériaux dans les sociétés anciennes*. Paris : Éditions des archives contemporaines, 2014, p. 73-101.

Leroy et al. 2015a

LEROY (S.), L'HERITIER (M.), DELQUE-KOLIC (E.), DUMOULIN (J.-P.), MOREAU (C.), DILLMANN (P.). – Consolidation or initial design ? Radiocarbon dating of ancient iron alloys sheds light on the reinforcements of French Gothic Cathedrals. *Journal of Archaeological Science*, 53, p. 190-201.

Leroy et al. 2015b

LEROY (S.), HENDRICKSON (M.), VEGA (E.), DELQUE-KOLIC (E.), DILLMANN (P.). – First Direct Dating for the Construction and Modification of the Baphuon Temple Mountain in Angkor, Cambodia. *PLoS ONE* 10 (11) : e0141052, mis en ligne le 4/11/2015. DOI : 10.1371/journal.pone.0141052

Maurer 2005

MAURER (R.), FRECHARD (A.). – Du minerai de fer au Frankenburg. *Annuaire de la Société d'histoire du Val de Villé*, 30, 2005, p. 32-42.

Mazur 2010

MAZUR (A.). – Les fibules romaines d'Avenches II. *Bulletin Pro Aventico*, 52, 2010, p. 27-108.

Meller 2012

MELLER (H.). – *Die Fibeln aus dem Reitia-Heiligtum von Este (Ausgrabungen 1880-1916). Studien zu den Spätlatèneformen / Le fibule del santuario di Reitia a Este (Scavi 1880-1916)*. Mayence : Nünnerich-Asmus Verlag, 2012. 477 p. (Studien zu vor- und frühgeschichtlichen Heiligtümern : 2,2).

Metz 2005

Metz (B.). – Frankenburg du 12e au 17e siècle : données historiques. *Annuaire de la Société d'histoire du Val de Villé*, 30, p. 43-64.

Metzler, Gaeng 2009

METZLER (J.), GAENG (C.). – *Goebblange- Nospelt. Une nécropole aristocratique trévière*. Luxembourg : Musée national d'histoire et d'art, 2009. 559 p., (Dossier d'archéologie ; 13).

Poux et al. 2007

POUX (M.), DEMIERRE (M.), GARCIA (M.), GRATUZE (B.), GRUEL (K.), GUICHON (R.), NIETO (S.). – Paire de fibules en or du premier siècle avant J.-C. : autour d'une découverte de l'oppidum de Corent (Puy-de-Dôme). *Gallia*, 64, 2007, p. 191-225.

Rey-Vodoz 1986

REY-VODOZ (V.). – Les fibules gallo-romaines de Martigny VS. *Annuaire de la Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie*. 69, 1986, p. 149-198.

Rieckhoff 1975

RIECKHOFF (S.). – Münzen und Fibeln aus dem Vicus des Kastells Hüfingen (Schwarzwald-Baar Kreis). *Saalburg Jahrbuch*, 32, 1975, p. 3-104.

Riha 1990

RIHA (E.). – *Der römische Schmuck aus Augst und Kaiseraugst*. Augst : Römermuseum, 1990. 245 p., 91 pl. (Forschungen in Augst ; 10).

Riha 1994

RIHA (E.). – *Die römischen Fibeln aus Augst und Kaiseraugst. Vol. 2 : Die Neufunde seit 1975*. Augst : Römermuseum, 1994. 206 p., 51 pl. (Forschungen in Augst ; 18).

Riha 2001

RIHA (E.). – *Kästchen, Truhen, Tische – Möbelteile aus Augusta Raurica*. Augst : Römermuseum, 2001. 141 p., 49 pl. (Forschungen in Augst ; 31).

Riha, Stern 1982

RIHA (E.), STERN (W. B.). – *Die römischen Löffel aus Augst und Kaiseraugst*. Augst : Amt für Museen und Archäologie des Kantons Basel-Landschaft, 1982. 80 p., 34 pl. (Forschungen in Augst ; 5).

Schnitzler 1990

SCHNITZLER (B.) dir. – *Vivre au Moyen âge, 30 ans d'archéologie médiévale en Alsace*. Strasbourg : Éditions des Musées de la ville de Strasbourg, 1990. 523 p.

Serdon 2005

SERDON (V.). – *Armes du diable. Arcs et arbalètes au Moyen Âge*. Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2005. 335 p., 32 pl.

Striewe 1996

STRIEWE (K.). – *Studien zur Naheimer Fibel und ähnlichen Formen der Spätlatènezeit*. Espelkamp : M. Leidorf, 1996. 312 p., 46 pl. (Internationale Archäologie ; 29).

Sueur 2018

SUEUR (Q.). – *La vaisselle métallique de Gaule septentrionale à la veille de la Conquête : typologie, fonction et diffusion*. Drémil Lafage : Éditions Mergoïl, 2018. 637 p. (Monographies Instrumentum ; 55).

Tegel, Muigg 2015

TEGEL (W.), MUIGG (B.). – Dendrochronologische Datierung der Holzklammern aus der „Heidenmauer“ auf dem Odilienberg (Ottrott, Elsass). *Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters*, 43, 2015, p. 29-38.

III. Annexe

Inventaire des US

US	Sondage	Type d'US	Structure	Égalité	Description
1600		positive			Mobilier hors stratigraphie.
1601	15	positive			Décapage et nettoyage du sondage 15.
1602	16	positive			Décapage et nettoyage du sondage 16.
1603	15	positive			Pierres de taille moyennes, forment le talus du chemin creux qui monte au château.
1604	15	positive			Sable rose, meuble homogène, sous le talus 1603.
1605	15	positive	FS1605		Sable noir, peu compact. Correspond au comblement d'une fosse contemporaine (bouteille de Pepsi...).
1606	15	positive			Sable brun, meuble, hétérogène. Couche de colluvions qui recouvre le bas du secteur.
1607	15	positive			Niveau de petites pierres prises dans une matrice de sable rose, compact.
1608	15	positive			Niveau de sable brun qui couvre l'effondrement du parement du rempart gaulois.
1609	15	positive			Ensemble de blocs qui pourrait correspondre à l'effondrement du parement du rempart gaulois.
1610	15	construite			Bloc de parement du rempart gaulois.
1611	15	construite			Bloc de parement du rempart gaulois.
1612	16	positive			Sable brun, compact, hétérogène, mêlé de quelques pierres de module petit à moyen.
1613	15	positive		1614, 1615, 1616	Sable brun meuble, mêlé de pierres de petit module.
1614	15	positive		1613	Sable brun meuble, mêlé de pierres de petit module.
1615	15	positive		1613	Sable brun, compact, homogène, mêlé de pierres de petit module.
1616	15	positive		1613	Sable brun, compact, homogène, mêlé de pierres de petit module.
1617	15	positive			Sable brun sous l'effondrement du parement.
1618	15	construite			Bloc de parement du rempart gaulois.
1619	15	positive	FS1619	1620,1644	Sable brun, meuble, hétérogène, avec quelques zone beaucoup plus sombres liées à la présence de racines. Comblement supérieur de la fosse.
1620	15	positive	FS1619	1619	Sable sombre autour de racine
1621	16	positive		1630, 1631, 1633, 1651, 1652	Niveau de pierres de module petit à moyen, matrice de sable brun-gris, compact.
1622	15	positive		1623, 1624, 1627, 1639, 1641	Ensemble de pierres de module moyen.
1623	15	positive		1622	Sable brun, hétérogène, avec des pierres de taille moyennes.
1624	15	positive		1622	Sable brun, hétérogène, avec des pierres de taille moyennes.
1625	15	positive			Couche de sable clair, meuble et homogène.
1626	15	positive		1635	Sable gris-beige, compact, homogène.
1627	15	positive		1622	Niveau de pierres de module moyen.
1628	16	positive		1645, 1664, 1665, 1667, 1668	Sable brun, compact, hétérogène, mêlé de pierres de module petit à moyen.
1629	15	positive			Niveau de pierres de taille moyenne dans une matrice de sable brun.
1630	16	positive		1621	Sable brun, compact, hétérogène, mêlé de pierres de module petit à moyen.
1631	16	positive		1621	Niveau de pierres de module petit à moyen, matrice de sable gris, compact.
1632	16	positive		1681	Sable rose, compact, hétérogène, avec pierres de module petit à moyen.
1633	16	positive		1621	Sable brun, compact, hétérogène, mêlé de pierres de module petit à moyen.
1634	15	positive			Empierrement de gros module.
1635	15	positive		1626	Sable beige à rose, marbré, meuble, mêlé de petites pierres.
1636	15	positive		1670	Sable gris-noir, avec inclusions jaunes-oranges, compact.
1637	15	positive			Empierrement de moyen module. Correspond au massif du rempart gaulois.
1638	16	positive			Sable brun, compact, hétérogène, mêlé de pierres de module petit à moyen.
1639	15	positive		1622	Zone de pierres dans une matrice de sable brun. A été fouillée comme une fosse.
1640					Annulée.
1641	15	positive		1622	Zone de pierres dans une matrice de sable brun. A été fouillée comme une fosse.
1642					Annulée.

US	Sondage	Type d'US	Structure	Égalité	Description
1643	15	positive			Sable rose compact et pierres de petite taille, hétérogène.
1644	15	positive	FS1619	1619	Sable brun meuble, niveau supérieur correspond à l'arase des blocs de parement.
1645	16	positive		1628	Sable brun, compact, hétérogène, mêlé de pierres de module petit à moyen.
1646	15	positive	FS1646		Sable brun-noir et pierre de petite taille. Comblement de la fosse.
1647	15	négative	FS1646		Creusement de la fosse. Longueur : 0,95 m, largeur : 0,85 m, profondeur : 0,24 m.
1648	15	positive			Substrat. Sable gréseux rose.
1649	15	positive			Niveau de pierres.
1650					Annulée.
1651	16	positive		1621	Sable brun foncé, hétérogène compact, mêlé de pierres de module petit à moyen.
1652	16	positive		1621	Niveau de pierre de petit module.
1653	15	positive			Sable noir, charbonneux, compact.
1654	15	positive			Niveau de petite dalles.
1655	15	positive			Sable brun entre les empièvements 1623 et 1629.
1656	15	positive		1622	Zone de pierres dans une matrice de sable brun. A été fouillée comme une fosse.
1657					Annulée.
1658	15	positive			Sable brun. A été fouillée comme le comblement d'une fosse. Douteux.
1659	15	positive	PO1659		Fantôme d'un poteau du parement.
1660	15	positive	PO1659		Calage du poteau.
1661	15	négative	PO1659		Creusement du trou de poteau. Fouille à terminer
1662	16	positive	TR1682	1682	Sable brun clair, compact, hétérogène, mêlé de pierres de module petit à moyen.
1663	16	positive	TR1682	1682	Sable brun foncé, compact, hétérogène, mêlé de pierres de module petit à moyen.
1664	16	positive		1628	Sable brun, compact, hétérogène, mêlé de pierres de module petit à moyen.
1665	16	positive		1628	Pierres.
1666					Annulée.
1667	16	positive		1628	Sable gris foncé, compact, hétérogène.
1668	16	positive		1628	Pierres, matrice de sable gris compact.
1669	15	positive	FS1619	1673,1674	Sable brun, meuble, homogène.
1670	15	positive		1636	Sable noir en avant du rempart.
1671	15	positive	PO1671		Fantôme d'un poteau du parement.
1672	15	positive	PO1659		Couche de sable rose marbré de gris autour de 1659.
1673	15	positive	FS1619	1669	Sable brun.
1674	15	positive	FS1619	1669	Sable en arrière du parement du rempart.
1675	16	positive	TR1682	1682	Sable brun.
1676	15	positive	FS1619		Niveau de pierres de taille moyenne à grande, dans une matrice de sable brun, meuble.
1677	15	positive	PO1671		Ensemble de pierres de petite taille ; calage du poteau.
1678	16	positive	TR1682	1682	Sable brun, compact, hétérogène.
1679					Annulée.
1680	16	positive	TR1682	1682	Pierres, matrice de sable brun, compact, hétérogène.
1681	16	positive		1632	Pierres, matrice de sable brun-rose compact.
1682	16	positive	TR1682	1662, 1663, 1675, 1678, 1680	Sable brun foncé et pierres de module petit à moyen.
1683	16	négative	TR1682		Creusement d'une tranchée. Largeur : 1,40 m. Profondeur : 0,40 m.
1684	15	positive			Sable brun.
1685	15	positive	FS1685		Comblement du creusement situé à l'arrière du rempart. Créée en post-fouille.
1686	15	positive			Niveau de sable et de pierres. Pourrait correspondre au comblement d'une fosse.
1700	17	positive			Prospection.
1701	17	positive			Sable noir, compact, hétérogène. Cette couche englobe le niveau d'humus actuel et les niveaux supérieurs de la stratigraphie, sans pierres ; elle est peu développée à l'est du sondage, beaucoup plus à l'ouest.
1702	17	positive			Niveau de blocs de tailles variées, matrice de sable noir. Présence d'un blocs portant une mortaise en queue d'aronde en position secondaire.
1703	17	positive			Prospection.
1704	17	positive			Prospection.

US	Sondage	Type d'US	Structure	Égalité	Description
1705	17	positive			Sable brun foncé et pierres de module moyen à petit située à l'avant du parement ; intègre la couche d'humus ; l'ensemble est fortement perturbé par un chablis et donc peu lisible.
1706	17	construite	MR1706		Mur de moellons de taille moyenne, liés au mortier de chaux, fourrure de pierre de même taille.
1707	17	construite	MR1707	1712	Niveau de très gros blocs qui forment une assise irrégulière du « mur païen ».
1708	17	positive			Sable jaune-beige, compact, hétérogène.
1709	17	positive			Sable noir, compact, nombreuses pierres de petit module.
1710	17	positive			Sable limoneux rose foncé, nombreuses pierres de taille moyenne à petite.
1711	17	positive			Substrat. Sable gréseux rose.
1712	17	construite	MR1707	1707	Niveau de très gros blocs qui forment une assise irrégulière du « mur païen ».
1713	17	construite	MR1706	1706	Fourrure du mur MR1706, zone où le mortier a disparu
1714	17	positive	MR1706	1706	Fourrure du mur MR1706, zone où le mortier est conservé.
1800	18	positive			Décapage et nettoyage du sondage 18 ; humus.
1801	18	positive			Sable brun clair, compact, hétérogène, mêlé de pierres de module petit à moyen.
1802	18	positive	FS1802		Sable gris foncé, meuble. Correspond au comblement d'une fosse contemporaine (boîte de conserve...).
1803	18	positive	FS1807	1807	Sable brun foncé et pierres, hétérogène, peu compact.
1804	18	positive			Substrat. Niveau de petites dalles de grès.
1805	18	positive	FS1805		Sable brun moyen, hétérogène peu compact.
1806	18	positive	FS1806		Sable brun foncé et pierres, hétérogène, peu compact.
1807	18	positive	FS1807	1803	Sable brun foncé et pierres, hétérogène, peu compact.
1808	18	négative	FS1805		Creusement de la fosse. Diamètre : 1,50 m ; profondeur : 0,27 m.
1809	18	négative	FS1806		Creusement de la fosse. Diamètre : 0,72 m ; profondeur : 0,34 m.
1810	18	négative	FS1807		Creusement de la fosse. Diamètre : 0,76 m ; profondeur : 0,35 m.