



HAL
open science

Un secteur d'habitat du haut Moyen Âge (VIIe-XIIe siècle) et son espace funéraire à Pfulgiesheim, Rue du Levant (Bas-Rhin)

Édith Peytremann, David Cambou, Madeleine Châtelet, Hélène Réveillas,
Julian Wiethold

► To cite this version:

Édith Peytremann, David Cambou, Madeleine Châtelet, Hélène Réveillas, Julian Wiethold. Un secteur d'habitat du haut Moyen Âge (VIIe-XIIe siècle) et son espace funéraire à Pfulgiesheim, Rue du Levant (Bas-Rhin). *Revue archéologique de l'Est*, 2022, 71, pp.357-452. hal-03909029

HAL Id: hal-03909029

<https://hal.science/hal-03909029v1>

Submitted on 16 Jan 2023

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.

Public Domain

T. 71

2022

REVUE
ARCHÉOLOGIQUE
DE L'EST



Société Archéologique de l'Est

UN SECTEUR D'HABITAT DU HAUT MOYEN ÂGE (VII^e-XII^e SIÈCLE) ET SON ESPACE FUNÉRAIRE À PFULGRIESHEIM, RUE DU LEVANT (BAS-RHIN)

Édith PEYTREMANN*, David CAMBOU**, Madeleine CHÂTELET***,
Hélène RÉVEILLAS**** et Julian WIETHOLD*****

Mots-clés *Alsace, haut Moyen Âge, occupation rurale, caves, zone funéraire, cabanes excavées, silos, umbo, « patins à glace », céramiques.*

Keywords *Alsace, early Middle Ages, rural occupation, caves, burial area, excavated huts, silos, umbo, 'ice skates', ceramics.*

Schlagwörter *Elsass, Frühmittelalter, ländliche Besiedlung, Keller, Grabareal, Grubenhäuser, Silos, Umbo, „Schlittschuhe“, Keramik.*

Résumé *Les fouilles d'archéologie préventive menées par l'Inrap sous la direction d'Édith Peytremann en 2010 sur la commune de Pfulgriesheim dans le Kochersberg sont à l'origine de la découverte d'un secteur d'habitat occupé du milieu du VI^e siècle à la fin du XII^e siècle. La singularité du site tient en l'absence de construction sur poteaux et au lotissement du secteur, à partir du milieu du X^e siècle, par des bâtiments sur cave associés à des cabanes excavées, des fosses et des silos. La dynamique d'occupation tend à montrer une rétraction de cette dernière du début du VIII^e siècle au milieu du X^e siècle alors qu'elle est marquée par la présence d'un ensemble funéraire agencé selon un des axes de circulation structurant le secteur. L'abondance du mobilier, notamment pour la dernière période d'occupation, est à l'origine non seulement d'une révision de la typochronologie de la céramique alsacienne mais encore de la mise en évidence de fabrication de « patins à glace » ou de polissoirs, et de la présence d'objets exogènes tels qu'un umbo de bouclier doré à l'or fin ou de lissoirs en verre confectionnés à partir de scories de plomb de Melle. Si la nature exacte de cette occupation n'a pas pu être déterminée, le site de Pfulgriesheim affiche une originalité certaine au sein du corpus des habitats ruraux du haut Moyen Âge alsacien.*

Summary *The preventive archaeological excavations conducted by Inrap under the direction of Édith Peytremann in 2010, in the commune of Pfulgriesheim in the Kochersberg region, led to the discovery of a settlement sector occupied from the middle of the 7th century to the end of the 11th century. The singularity of the site lies in the absence of any pole constructions and the subdivision of the sector, from the 10th century onwards, by building on cellars associated with excavated huts, pits, and silos. The dynamics tend to show a retraction of the latter from the beginning of the 8th century to the middle of the 10th century, while it is marked by the presence of a funerary complex arranged along one of the circulation axes structuring the sector. The abundance of artifacts, particularly from the last period of occupation, has led not only to a revision of the typochronology of Alsatian ceramics, but also to the discovery of the manufacture of 'ice skates' or polishers, and the presence of exogenous objects such as a shield umbo gilded with fine gold or glass smoothers made from lead slag from Melle. Although the exact nature of this occupation could not be determined, this Pfulgriesheim site is certainly original within the corpus of rural settlements of the early Middle Ages in Alsace.*

Zusammenfassung *Bei den 2010 von Édith Peytremann des Inrap geleiteten präventivarchäologischen Grabungen auf dem Gebiet der Gemeinde Pfulgriesheim am Kochersberg wurde ein von der Mitte des 7. bis Ende des 12. Jahrhunderts besiedeltes Areal entdeckt. Der Fundplatz zeichnet sich das Fehlen von Pfostenbauten aus. Ab Mitte des 10. Jahrhunderts werden hier unterkellerte Häuser in Verbindung mit Grubenhäusern, Gruben und Silos gebaut. Es scheint, dass die Siedlungsdynamik vom frühen 8. Jahrhundert bis Mitte des 10. Jahrhunderts rückläufig war und in diesem Sektor eine Nekropole angelegt wurde, deren Orientierung auf die Verkehrsachsen des Sektors ausgerichtet war. Die Fülle an Fundmaterial, insbesondere für die letzte Siedlungsphase war nicht nur Anlass die Typochronologie der elsässischen Keramik zu revidieren sondern auch die Produktion von „Schlittschuhen“ oder Polierwerkzeugen, sowie die Präsenz von exogenen Objekten wie einem vergoldeten Umbo oder aus Bleischlacke aus Melle hergestellten Glättgläsern. Das Muster dieser Besiedlung konnte zwar nicht im Detail bestimmt werden, doch der Fundplatz von Pfulgriesheim zeichnet sich durch seine Originalität im Korpus der frühmittelalterlichen ländlichen Siedlungen im Elsass aus.*

* Ingénieure de recherche Inrap, UMR 6273 CRAHAM.

** Archéozoologue Inrap, UMR 6298 ARTEHIS.

*** Ingénieure de recherche Inrap, UMR 7044 ARCHIMEDE.

**** Archéo-anthropologue responsable d'opération Bordeaux Métropole, UMR5199 PACEA.

***** Archéo-botaniste Inrap, UMR 6298 ARTEHIS.

INTRODUCTION (É.P.)

La recherche archéologique sur les habitats ruraux alsaciens du premier Moyen Âge a débuté dès la fin des années 1950 grâce aux observations réalisées par Arthur Stieber (SCHNITZLER *et alii*, 2015) à l'occasion de terrassements au sein de nombreux villages du Kochersberg. Cette recherche s'est poursuivie dans les années 1970 sous la houlette de Roger et Joël Schweitzer. Un premier ouvrage paraît au milieu des années 1980 (SCHWEITZER, 1984).

Pendant une dizaine d'années, les Schweitzer explorent un certain nombre de sites, plus particulièrement localisés dans le département du Haut-Rhin. Ce n'est qu'au début des années 1990 que débute timidement les premières fouilles d'archéologie préventive sur des sites d'habitat rural du premier Moyen Âge. La première opération (CHÂTELET, 2006) portant sur une surface dépassant un hectare se déroule à la fin de la décennie. Presque 30 ans plus tard, le corpus des sites du premier Moyen Âge alsacien comporte soixante-cinq sites fouillés¹ (fig. 1) dont moins d'une

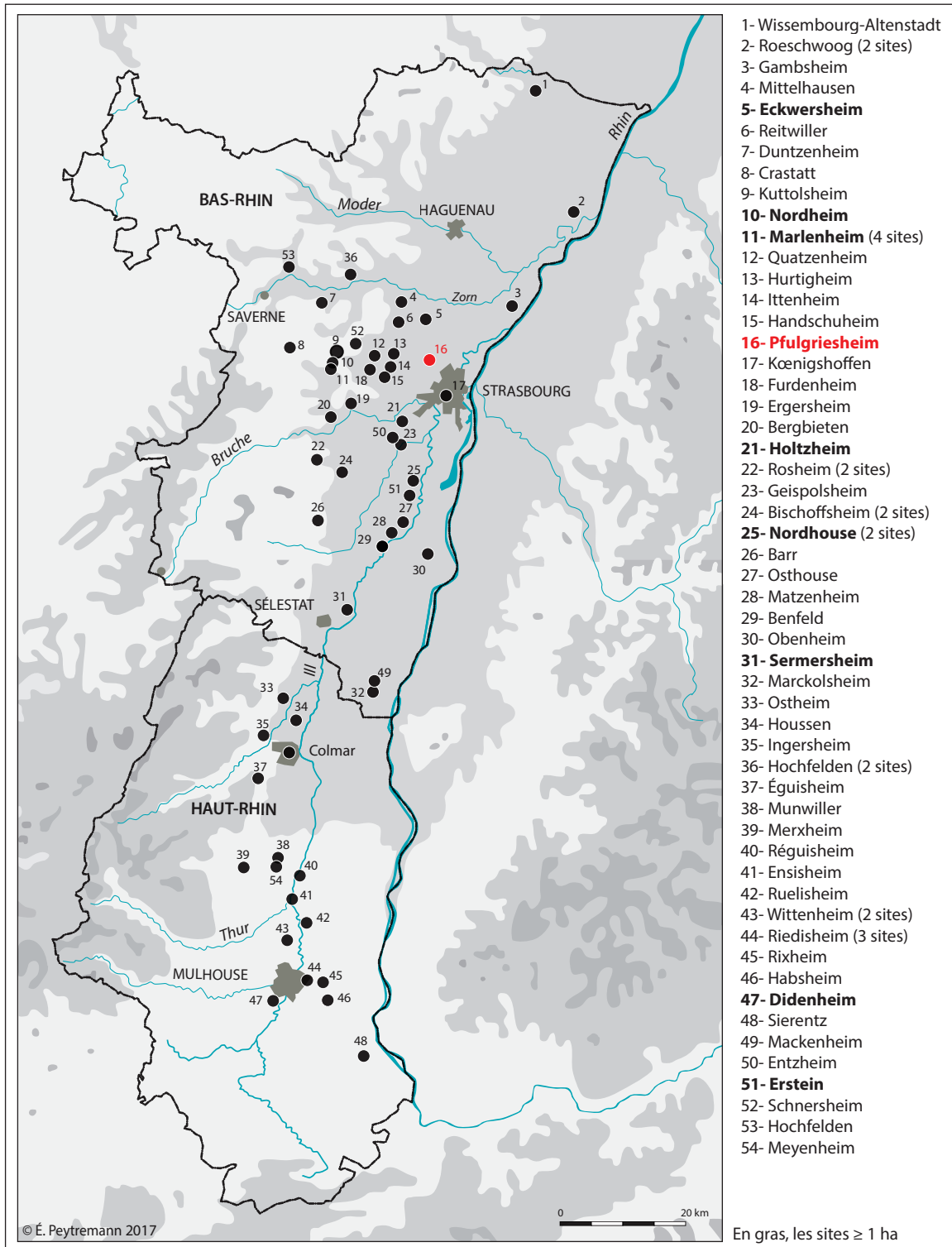


Fig. 1. Carte de localisation des sites ruraux domestiques du premier Moyen Âge (état décembre 2017).

1. État en décembre 2017.

dizaine étudiée sur une superficie de plus d'un hectare mais une vingtaine localisée en contexte villageois (PEYTREMANN, 2013c). C'est dans ce contexte particulier qu'a eu lieu à Pfulgriesheim dans le Kochersberg (fig. 2), durant l'été 2010, une opération d'archéologie préventive² motivée par la création d'un lotisse-

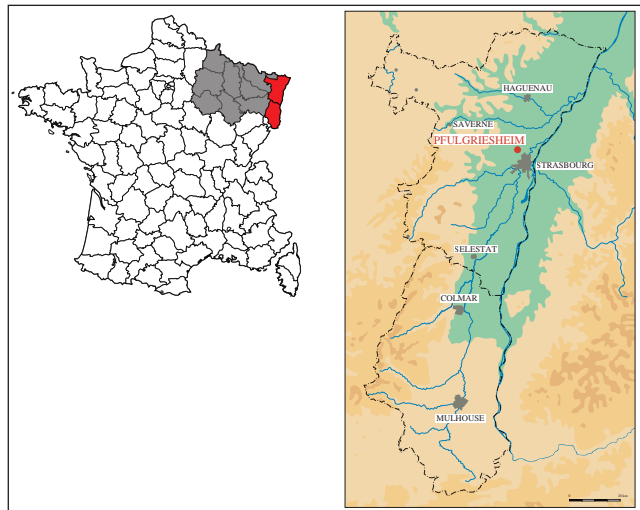


Fig. 2. Cartes de localisation de l'Alsace et de la commune de Pfulgriesheim au sein du Grand-Est.

ment municipal. Cette région naturelle aux terres particulièrement riches, comprise entre les vallées de la Zorn au nord et de la Bruche au sud, est délimitée à l'est par le champ de faille de Saverne et, à l'ouest, par la terrasse rhénane. La commune de Pfulgriesheim, traversée par le Leisbach, est située à une dizaine de kilomètres environ au nord-ouest de Strasbourg.

La zone de 1,17 ha concernée par la fouille archéologique se trouve à 400 m à l'ouest du centre du village actuel matérialisé par l'église, dont le clocher-chœur est attribué au XII^e siècle³. Le terrain, au pendage nord-sud de 7,57 %, correspond au versant septentrional du vallon au fond duquel coule le ruisseau. Le substrat lœssique apparaît à une profondeur qui varie entre 0,30 m dans la partie septentrionale et 1,40 m en bordure orientale de la fouille. Le sédiment argilo-limoneux qui le recouvre correspond à des colluvionnements. L'état de conservation des sépultures localisées dans la partie septentrionale de la fouille et des silos atteste une érosion importante, de l'ordre de 50 cm à 1 m. Seule la limite orientale du site a été atteinte.

LE CONTEXTE ARCHÉOLOGIQUE ET HISTORIQUE

La commune de Pfulgriesheim est principalement connue pour ses vestiges domestiques et funéraires de la période néolithique⁴. Ces derniers se trouvent plus particulièrement localisés dans la partie méridionale du territoire communal. Une tombe de l'âge du Fer est signalée (fig. 3, 006) en limite septentrionale

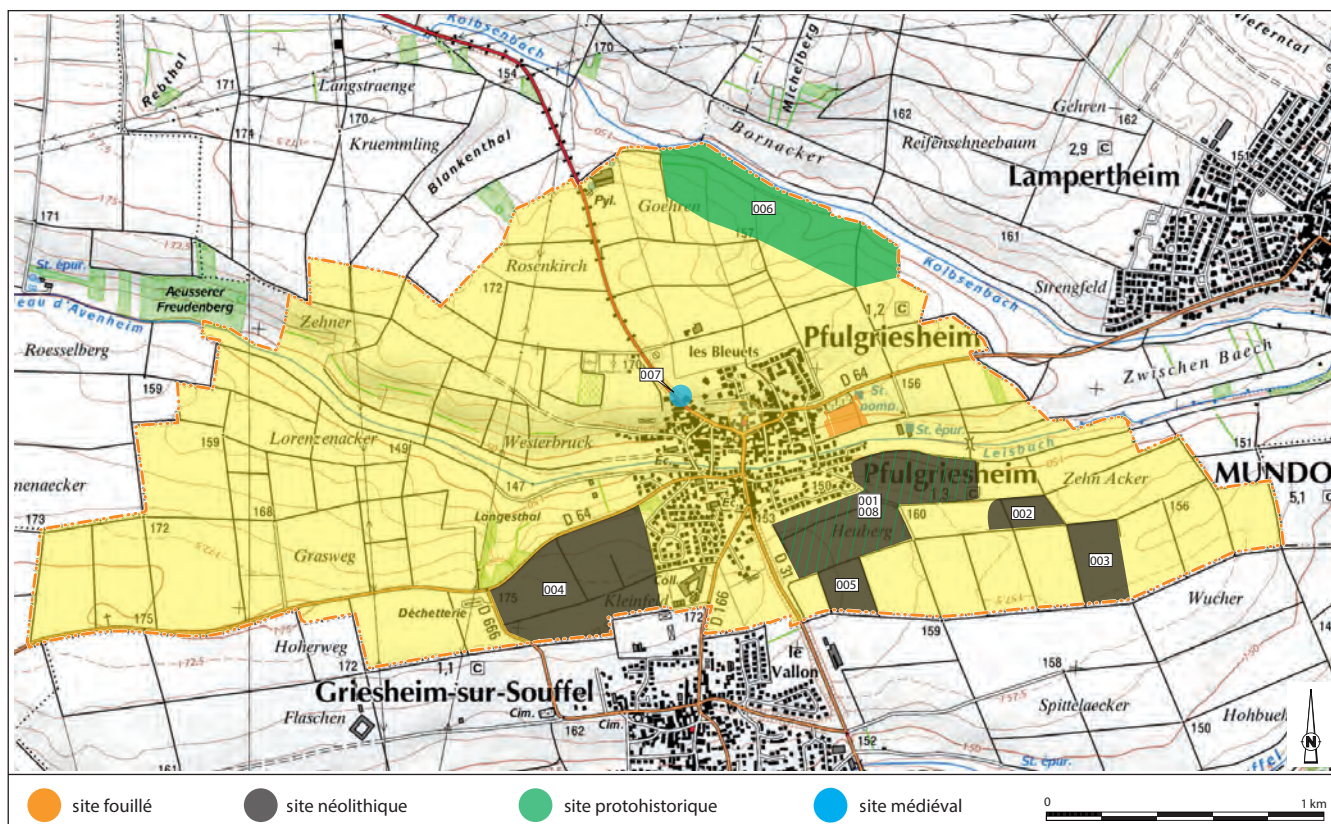


Fig. 3. Localisation du site et carte archéologique de la commune sur un extrait de la carte IGN 38160 et 3715 E au 1/25 000, Paris, IGN, 1990.

2. Que Jonathan Engel, Xavier Favreau, Jean-Jacques Herr, Florent Jodry, Jean-Baptiste Lajoux, Cathy Lefèvre, Bénédicte Martin, Anne-Sophie Marz, Richard Nilles, Hélène Réveillas et Matthieu Yacger soient chaleureusement remerciés pour leur investissement sur le terrain durant la fouille.

3. <https://www.pop.culture.gouv.fr/notice/merimee/IA67000930?base=%5B%22Patrimoine%20architectural%20%28M%C3%A9rim%C3%A9e%29%22%5D&mainSearch=%22Pfulgriesheim%22&idQuery=%22c443f4-015c-aae5-58ef-42c4dcf71ab%22>

4. Les données proviennent principalement du service de la carte archéologique de la Direction régionale des Affaires culturelles d'Alsace.

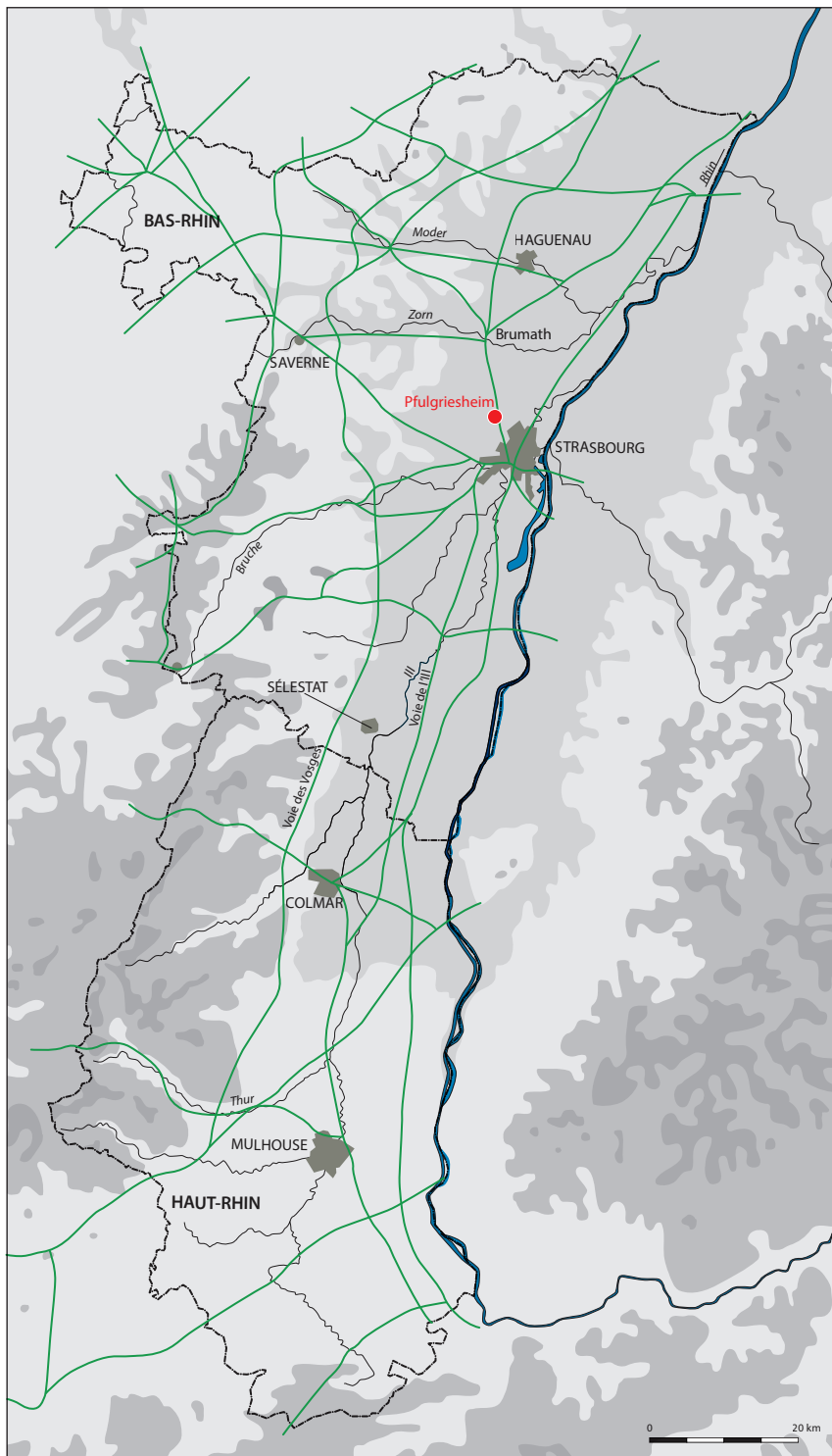


Fig. 4. Carte de localisation de Pfulgiesheim et des tracés des voies antiques d'après SCHOEPFLIN-RAVENEZ, 1849. Cartographie des voies : F. Schneikert. DAO : É. Peytremann, F. Jodry.

du ban communal, ainsi que plusieurs structures d'habitats situées à proximité d'un important site néolithique (fig. 3, 008 ; FLOTTÉ, FUCHS, 2000, p. 127). La principale voie antique qui traverse l'Alsace du sud au nord, de Bâle à Strasbourg, reliant Strasbourg à Brumath au nord, passe *a priori* par la commune de Pfulgiesheim (FLOTTÉ, FUCHS, 2001, p. 116-115) (fig. 4). Cependant, aucun vestige antique de cet axe n'a jusqu'à présent été reconnu. Quelques sépultures mérovingiennes ont été découvertes à la sortie nord-ouest du village (fig. 3, 007). Les fouilles de l'établissement étudié « rue du Levant », au lieu-dit *Krautplatzzele*, revêtent dans ce contexte une importance particulière, dans la mesure où elles confirment l'importance des occupations

néolithique et protohistorique, attestent la proximité d'une installation antique et montrent une occupation du haut Moyen Âge (VII^e-XII^e siècle) antérieure à la première mention textuelle connue de la commune.

Aucun texte, évoquant Pfulgiesheim et antérieur au XII^e siècle, n'est en effet recensé, contrairement aux communes avoisinantes. La première mention de Pfulgiesheim, sous la forme de *Vulncriegesheim*, date de 1224 et elle concerne des possessions de l'évêché de Strasbourg en ce lieu (BARTH, 1980 p. 1072). Les autres mentions, toutes attribuables au XIII^e siècle, évoquent des revenus ou des achats à Pfulgiesheim. Un acte de 1234 permet de savoir que le village de Pfulgiesheim se trouve dans un comté anonyme uniquement désigné par le terme de *Graveschaft* qui regroupe vingt-huit villages, dont les biens sont partagés en 1236 entre l'Empire et l'évêché à la suite d'une longue dispute (*ibid*, p. 1072 ; SCHCEPFLIN, 1851, p. 439 ; *Das Reichsland Elsass-Lothringen*, 1901, p. 837-838).

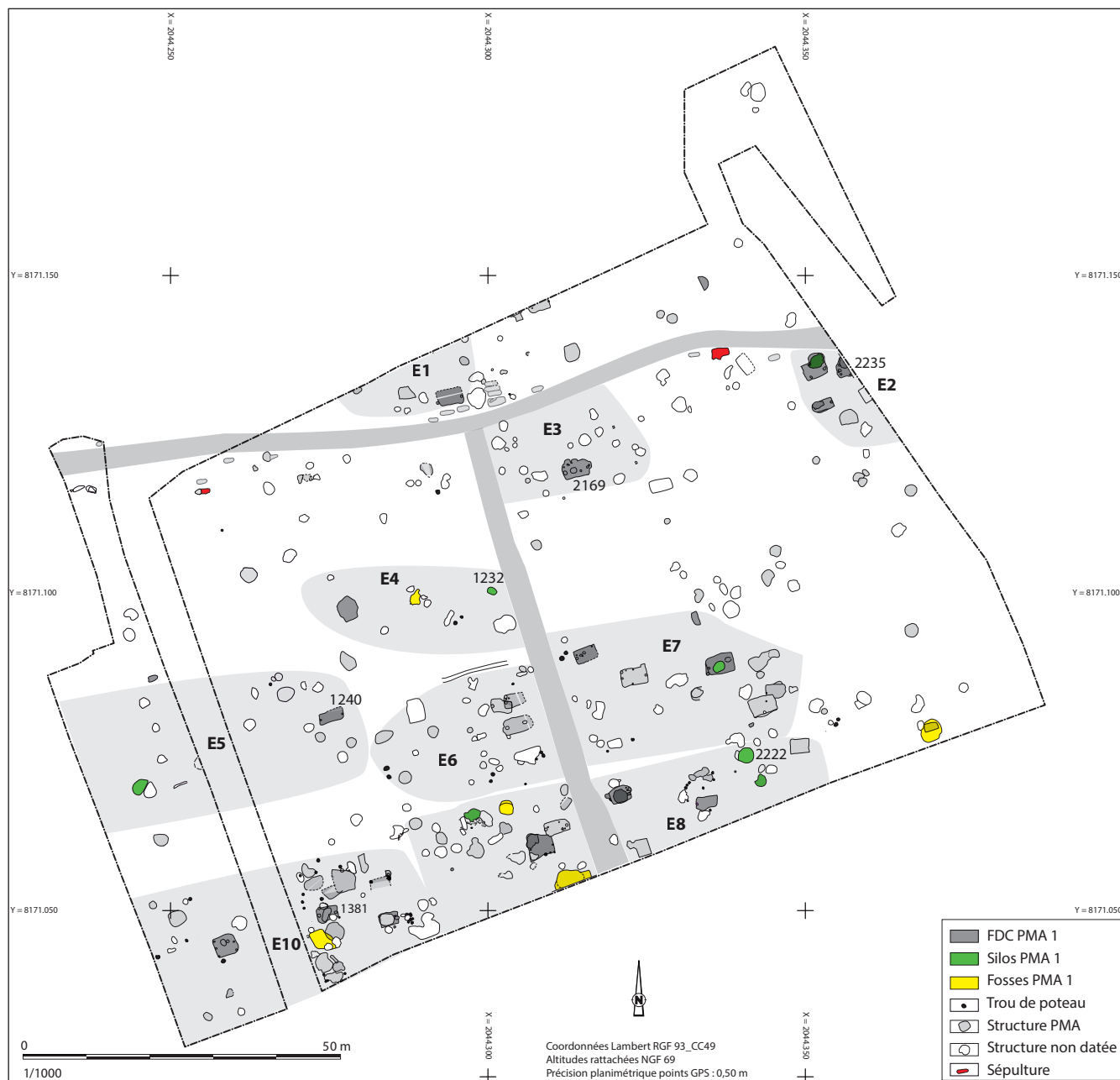


Fig. 5. Plan d'ensemble des structures du VII^e et du début du VIII^e siècle (PMA 1), Topographie : C. Lefèvre, DAO : P. Girard, É. Peytremann.

I. L'OCCUPATION DU PREMIER MOYEN ÂGE : VII^e-DÉBUT VIII^e SIÈCLE (PMA 1) (É.P.)

L'occupation du premier Moyen Âge⁵ prend place au début du VII^e siècle dans un terroir occupé depuis la période néolithique

5. La périodisation de l'occupation du haut Moyen Âge a été réalisée sur la base de l'étude stratigraphique et topographique, de l'étude céramique et des datations par radiocarbone de sept structures. Il convient néanmoins de noter que cent deux structures, dont huit cabanes excavées, cinquante-quatre fosses, vingt-cinq silos et quinze trous de poteau sont attribués au premier Moyen Âge sans distinction de période. Par ailleurs 41 % des structures, soit deux cent cinquante et une, n'ont pas été datées. Ce chiffre est largement inférieur à celui d'autres sites comme Sermersheim (Bas-Rhin; 73 %) ou différents sites picards (HARNAY, 2015, p. 250).

(Müntzingen, Rubané et indéterminée) ainsi que l'atteste la découverte d'une douzaine de structures, essentiellement des silos. Les occupations se poursuivent durant la Protohistoire et plus particulièrement à l'âge du Bronze moyen et à La Tène ancienne. Aucune structure n'est attribuable à la période antique ; en revanche la présence de céramiques et de matériaux de construction permet d'envisager la proximité d'un établissement qui a servi de « carrière » à la période mérovingienne. La continuité de l'occupation au premier Moyen Âge (PMA : VII^e-fin XII^e siècle)⁶ est attestée par les nombreux recoupements qui affectent les structures qui souvent se succèdent dans le temps au même emplacement.

6. Subdivisé en PMA 1 : VII^e-début VIII^e siècle; PMA 2 : début VIII^e-milieu X^e siècle et PMA 3 : milieu X^e-XII^e siècle.

N° FDC	Plan	L en m	l. en m	S en m ²	L/l	Pf. cons. en m	Orient.	Nb de TP	Aménagement interne
1386	rectangulaire	3,3	1,61	5,31	2,05	0,27	78° N	2	/
1390	rectangulaire	2,60	2,05	5,33	1,26	Non fouillée	342° N		
2240	rectangulaire	3,4	1,7	5,78	2,00	0,33	73° N	2	/
1407	trapézoïdal	3	1,94-2,12	6,09	1,48	0,12	78° N	2	1 poteau
1240	rectangulaire	3,84	1,6	6,14	2,40	0,18	73° N	2	/
2169	rectangulaire	2,7	2,42	6,53	1,12	0,60 max	76° N	2	6 trous de poteau 1 fosse, 2 niches
1381	rectangulaire	3,24	2,06	6,67	1,57	0,38	79° N	2	/
1347	rectangulaire	3,27	2,26	7,39	1,45	0,32	68° N	2	3 creusements, niveau induré dans le fond
1252	rectangulaire	3,52	2,16	7,60	1,63	0,48	71° N	2	5 trous de poteau
1215	rectangulaire	3,40	2,6	8,84	1,50	0,48	336° N	0	/
2234	rectangulaire	3,74	2,5	9,35	1,60	0,30	68° N	2 ?	2 trous de poteau
1283	rectangulaire	4	2,5	10,00	1,31	0,60	72° N	2	/
1441	rectangulaire	3,9	2,6	10,14	1,50	0,10-0,20	79° N	2	/
1126	quadrangulaire	3,51	3,19	11,20	1,10	0,38-0,44	70° N	6	1 fosse, 1 trou de poteau
2198	rectangulaire	4,32	3,03	13,09	1,43	0,25 max	75° N	2	/
1281	rectangulaire	au - 2,06	2			0,23	75° N	4 ?	/
1351	irrégulier	3,96	2,90 ou 3,40			0,28 max	67° N	2	3 trous de poteau, 1 fosse
2235	irrégulier	1,94 min	2,10-3,40			0,80 max		6 ?	2 trous de poteau

Fig. 6. Tableau récapitulatif des cabanes excavées du VII^e et du début du VIII^e siècle (PMA 1).

I.1. ORGANISATION SPATIALE ET ARCHITECTURE

C'est plus d'une trentaine de structures qui a été attribuée au VII^e siècle et au début du VIII^e siècle (fig. 5). Il s'agit principalement de cabanes excavées, de fosses, de silos, de quelques trous de poteau et de deux axes de circulation. Deux sépultures appartiennent éventuellement à cette période.

Le premier axe de circulation, orienté est-ouest, a été détecté grâce aux sépultures qui le longeait. Il traverse l'emprise de fouille dans sa partie septentrionale. Sa largeur supposée est d'environ 2 m. Sa totale disparition ne permet pas d'être assuré de la chronologie de son fonctionnement. En revanche, la topographie générale des vestiges laisse supposer qu'il était, si ce n'est utilisé, un marqueur fort dans le paysage dès le début du VII^e siècle. Un second axe de circulation, orienté cette fois-ci nord-sud, est pareillement supposé en négatif du fait de l'absence de structure sur une bande large de 4 m.

Les dix-huit fonds de cabane, majoritairement orientés est-ouest et associés à d'autres structures, forment une dizaine d'ensembles répartis en bandes parallèles à l'axe de circulation est-ouest. Leur composition, variable, ne permet pas, en l'absence de bâtiment de plain-pied identifiable, de les interpréter comme unité d'exploitation agricole telle qu'elle a pu être définie (PEYTRMANN, 2006b). Les quatre-vingt-cinq trous de poteau découverts ne dessinent en effet aucun plan cohérent. Ces ensembles couvrent des superficies comprises entre 500 et 1000 m².

Les fonds de cabane découverts sont majoritairement à deux trous de poteau, deux en possèdent six, un probablement quatre et un aucun. Les superficies varient de 5 à 13 m² pour des profondeurs qui oscillent entre 0,12 et 0,80 m (fig. 6). Parmi les aménagements internes, des poteaux surnuméraires et des fosses, dans quatre cas, ont été dénombrés. La cabane 1240 présente dans son fond un fin niveau de limon noir très compact, interprété comme un niveau de sol. La question de la fonction de ces petites constructions excavées continue de se poser malgré la familiarité de la structure. L'identification de la cabane 1381 à un atelier de tissage ne fait aucun doute grâce à la découverte sur son fond d'une douzaine de pesons, en terre plus ou moins bien cuite

(fig. 7). Si la présence d'un métier à tisser vertical à poids dans la cabane est avérée, il est en revanche difficile d'être plus précis, notamment au niveau de ses dimensions. La concentration de six pesons dans la partie orientale de la cabane, au sein d'une légère dépression oblongue, est en effet perturbée par le creusement de la fosse 1526. Aussi est-il impossible de savoir si les pesons étaient encore en position comme dans les exemples des cabanes plus récentes de Ditzingen (Kr Ludwigsburg ; BANCK-BURGESS, 1997, p. 373), de Marlenheim *Hofstatt* (Bas-Rhin ; CHÂTELET, 2009, p. 109) ou de Hochfelden (Bas-Rhin ; CHÂTELET, 2000). Les pesons découverts dans la cabane excavée 105 (VIII^e-IX^e siècles) du site de Ruelisheim (Haut-Rhin ; NILLES, 1996) se trouvaient dans une rainure. Dans les cas des cabanes de Mackenheim, attribuées aux VII^e-XII^e siècles (Bas-Rhin ; HAMM, 2001), de Housen (Haut-Rhin ; KUNHLE, 1999) ou de Matzenheim (Bas-Rhin ; TOULLEC, 2008, p. 45), les pesons n'étaient pas alignés mais disposés en tas ou épars. Une activité textile est également supposée pour la cabane 2235 à partir de la découverte d'un peson et d'une fusaiole dans le creusement d'un des poteaux. Pour les autres cabanes, aucun indice ne permet de leur attribuer une fonction particulière. Le remplissage non stratifié indique un comblement rapide des cabanes ayant parfois servi de dépotoir. La morphologie des cabanes du VII^e et du début du VIII^e siècle de Pfulgiesheim est dans l'ensemble comparable à celles des cabanes contemporaines régionales et extra-régionales. Il convient néanmoins de souligner les deux aménagements en sape associés à la cabane 2169 qui n'ont jusqu'à présent aucun parallèle.

Sept silos (fig. 8), trop arasés pour calculer leur volume, et huit fosses aux fonctions indéterminées, sont associés aux cabanes au sein des dix ensembles qui ont été identifiés.

Le site de Pfulgiesheim au VII^e et au début du VIII^e siècle, affichant uniquement des cabanes excavées comme constructions, peut être comparé aux sites de Sermersheim (Bas-Rhin) aux VI^e et VIII^e siècles, de Mondeville, Vieux et Grentheville aux VI^e et VII^e siècles (Calvados ; CARPENTIER, HINCKER, 2013, p. 188-189). L'absence de fouille intégrale du site ne permet pas de statuer sur la nature de ce secteur qui, d'après le mobilier découvert, se trouve à proximité d'un secteur résidentiel.

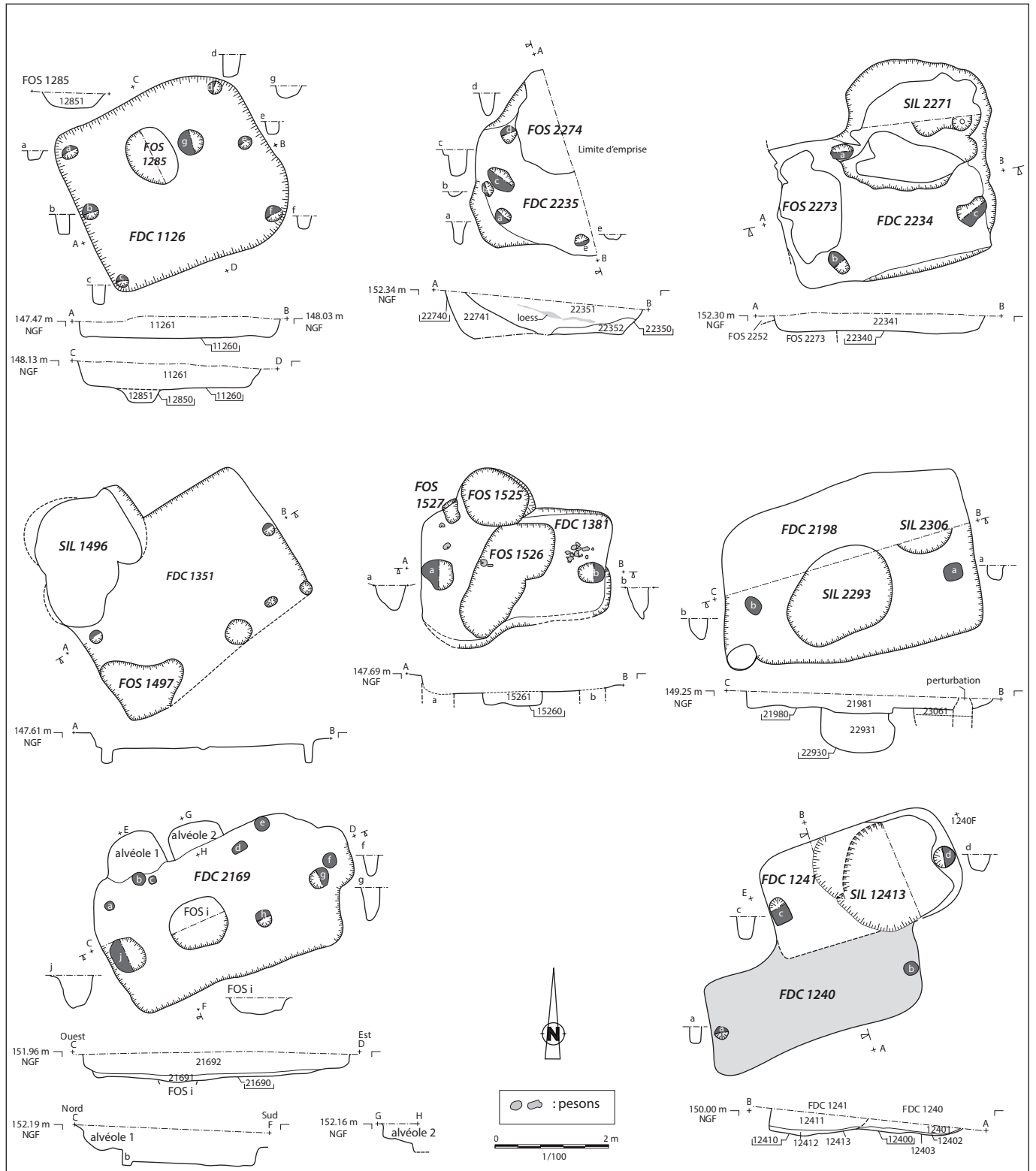
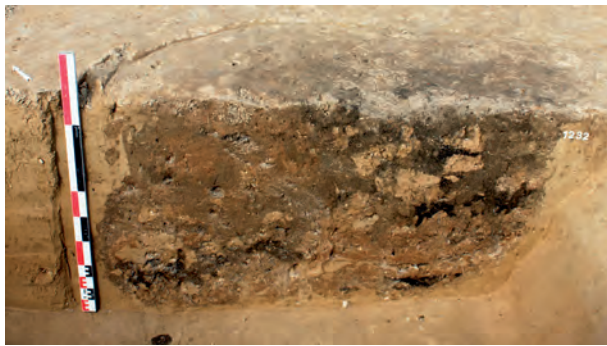
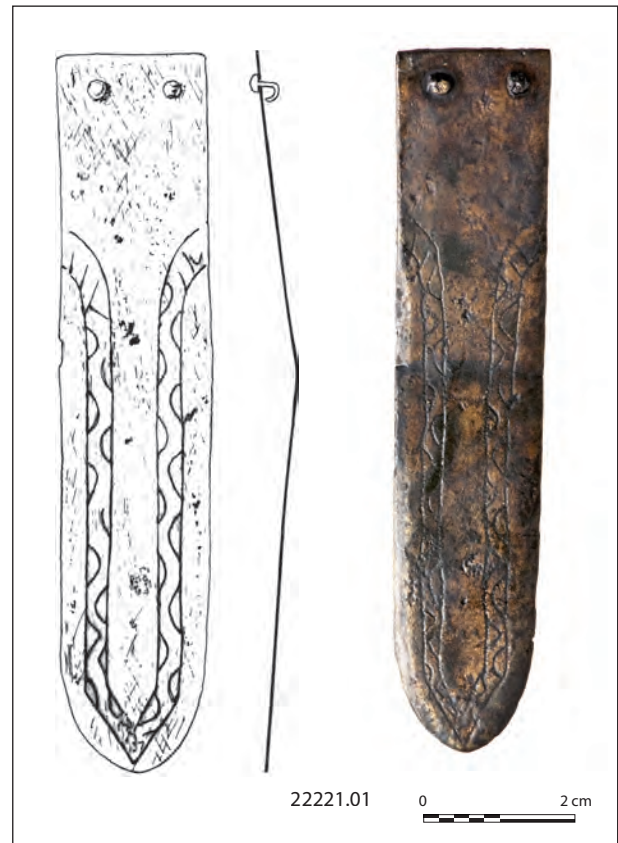


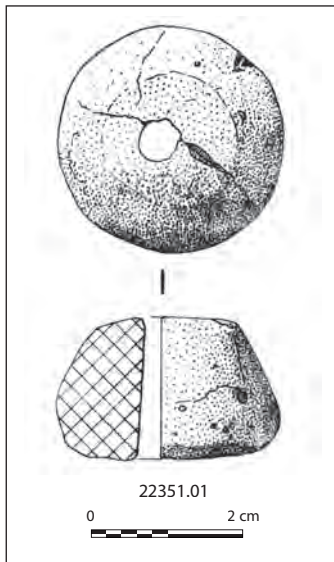
Fig. 7. Exemples de cabanes excavées du VII^e et du début du VIII^e siècle (PMA 1). DAO: P. Girard.



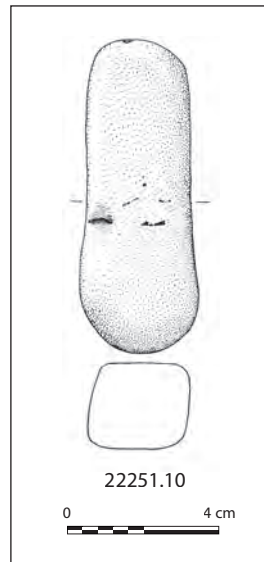
8



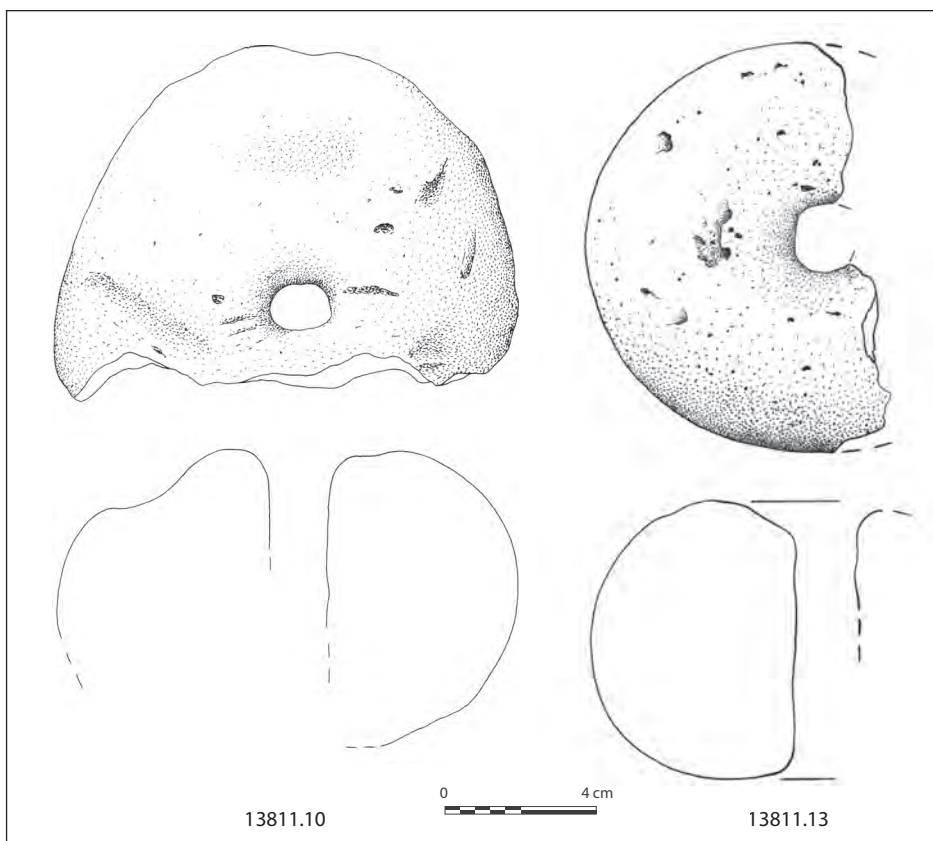
9



10



12



11

Fig. 8. Exemple d'un silo (1232) du VII^e et du début du VIII^e siècle (PMA 1). Cliché : É. Peytremann.

Fig. 9. Ferret en alliage cuivreux (VII^e-début du VIII^e siècle, PMA 1). Dessin : J. Gelot, cliché : F. Schneikert, DAO : É. Peytremann.

Fig. 10. Fusaiöle (VII^e-début VIII^e siècle, PMA 1). Dessin : J. Gelot, DAO : P. Girard et É. Peytremann.

Fig. 11. Pesons (VII^e-début VIII^e siècle, PMA 1). Dessin : J. Gelot, DAO : P. Girard et É. Peytremann.

Fig. 12. Pierre à aiguiser (VII^e-début VIII^e siècle, PMA 1). Dessin : J. Gelot, DAO : P. Girard et É. Peytremann.

I.2. VIE QUOTIDIENNE ET PRODUCTION AGRICOLE ET ARTISANALE

La vie quotidienne de cette période est majoritairement illustrée par la céramique. Ce sont en effet 636 restes appartenant à des pots et des pots verseurs qui ont été collectés. Ils sont réalisés dans des pâtes rugueuse, grossière non tournée, fine tournée et plus rarement claire. Ces éléments céramiques appartiennent à trois phases typologiques (*cf. infra*). Un seul objet est en lien avec la parure : il s'agit d'une micro-perle (13811.01) réalisée en verre translucide bleuté étirée (diam. : 2 mm ; ép. : 2 mm) qui provient du comblement d'une cabane. Les micro-perles sont classées sous la catégorie 1 de la typologie de René Legoux (LEGOUX, 1993). Localement, elles correspondent au type 303a de la typologie de Madeleine Châtelet (CHÂTELET, 2015). S'il est toujours délicat de dater une perle seule, il est néanmoins possible d'attribuer le type, d'après les travaux de Claudia Theune Vogt (THEUNE-VOGT, 1990), à une période qui s'étend de la fin du VI^e siècle (570) au début voire au milieu du VII^e siècle. Le vêtement est uniquement représenté par un ferret linguiforme en alliage cuivreux (2221.01). Long de 9,5 cm et large de 2 cm pour une épaisseur de 0,8 mm, il comporte deux petits clous de fixation dans sa partie supérieure (fig. 9). Il est orné de deux lignes incisées disposées le long de ses bords et de l'extrémité inférieure. Elles encadrent des motifs de demi-cercles régulièrement répartis. Ce type de ferret apparaît à la fin du VII^e ou au début du VIII^e siècle et est porté durant tout le VIII^e siècle (ROTH, 1998 ; LEGOUX *et alii*, 2016).

Les quelques objets relatifs au domaine de la production sont tous en lien avec l'artisanat textile. En premier lieu, le filage est attesté par la découverte d'une fusaiole tronconique en céramique tournée et cuite en cuisson réductrice (fig. 10). Haute de 1,9 cm, elle pèse 11,15 g, ce qui laisse supposer la production d'un fil relativement fin (ANDERSSON STRAN, NOSCH, 2006). La seconde activité reconnue grâce aux pesons en terre cuite concerne le tissage réalisé sur un métier vertical. Sur les seize (NMI⁷) pesons découverts, douze proviennent de la cabane 1381 et appartiennent vraisemblablement au même métier à tisser (fig. 11). Ce nombre ne couvre cependant pas la quantité minimale nécessaire pour lester correctement le métier. Celle-ci est en effet estimée à une trentaine de pesons d'après les exemples ethnologiques présentés par Marta Hoffmann (HOFFMANN, 1964). Ces pesons sont tous façonnés à la main de manière à obtenir une forme sphérique plus ou moins régulière. Leur masse restituée varie entre 560 et 1 147 g pour les pesons issus de la cabane 1381, alors que celle des quatre autres oscille entre 400 et 1 150 g.

Parmi les objets domestiques, plusieurs fragments de meule ou d'objets en lien avec la mouture ont été dénombrés. Le fragment de meule rotative en basalte (1126.11) est antique. Il a été découvert dans le comblement d'une cabane excavée. Un fragment de molette en arkose (12641.08) a pareillement été découvert dans le comblement d'une cabane. Un fragment d'outils de mouture, confectionné dans une roche très grossière (22251.11), portant sur une face des traces d'utilisation et, sur l'autre, des marques de taille, complète le corpus. L'état fragmentaire de ce dernier objet et son contexte de découverte ne permettent cependant pas d'être assuré de son utilisation au PMA 1.

Enfin, dans le domaine des inclassables, une pierre à aiguiser (2225.10) et un fragment d'anneau ou de crochet en fer (1526.01) ont été dénombrés. La pierre à aiguiser, réalisée dans un grès jaune

comporte des fines stries perpendiculaires d'utilisation, formant une légère dépression (fig. 12).

Les restes fauniques pour cette période indiquent essentiellement des rejets domestiques, dont la majorité correspondent à la triade bœuf, porc et caprinés (*cf. infra*).

Les vestiges attribuables à cette période évoquent principalement des activités textile, domestique, avec notamment la mouture, et agricole. La fonction d'habitation est en revanche peu marquée en l'absence de restes des maisons.

II. L'OCCUPATION DU PREMIER MOYEN ÂGE : DÉBUT VIII^e- MILIEU X^e SIÈCLE (PMA 2) (É.P.)

II.1. ORGANISATION SPATIALE ET ARCHITECTURE

Le nombre de structures attribuées à cette période, une vingtaine, est en légère diminution par rapport à la période antérieure (fig. 13 plan PMA 2). La nature des structures reste en revanche identique, cabanes excavées, fosses et silos. C'est de cette période que datent vingt-trois sépultures et des ossements épars. Le site du VIII^e au milieu du X^e siècle ne présente, comme à la période antérieure, aucune trace de bâtiment de plain-pied. Les axes de circulation persistent dans le sens où aucune structure n'est implantée sur leur tracé. L'axe est-ouest joue un rôle majeur dans l'implantation des sépultures qui s'égrènent le long et de part et d'autre. La question de la prolongation de l'axe nord-sud au nord de l'intersection avec l'axe est-ouest peut être posée au vu de la disposition des sépultures 2123, 2125, 2283, 2284 et 2289 qui sont alignées. Les structures localisées dans l'espace de cet axe potentiel sont datées du premier Moyen Âge sans précision ou de la période postérieure. La comparaison des ensembles bâtis définis au PMA 1 avec ceux qui se dessinent au PMA 2 autorise trois observations. La majorité des ensembles⁸ subsiste plus ou moins dans leurs limites. L'ensemble E3, s'il est fait abstraction des structures non datées, disparaît et trois nouveaux ensembles apparaissent. Pour plusieurs de ces ensembles⁹, les cabanes se succèdent parfois au même endroit. Dans les ensembles E2 et E10, le nombre de cabanes est en diminution. Elles sont absentes des ensembles E4 et E12.

Treize fonds de cabane (fig. 14), majoritairement pourvus de deux trous de poteau, ont été dénombrés. L'orientation des cabanes diffère légèrement de celle du PMA 1 même si l'orientation générale reste identique, à l'exception toutefois de la cabane 2213 qui est orienté nord-sud. D'une profondeur conservée moyenne de 0,40 m, leur superficie varie de 4,48 m² à 11,55 m² (fig. 15). Un des fonds de cabane (2213) se distingue par sa profondeur conservée de 0,90 m, la présence d'un niveau particulièrement induré dans le fond et celle de pierres de calage dans les trous de poteau. Deux autres cabanes (1366 et 2244) se différencient par leur architecture qui ne comporte qu'un seul poteau axial qui devait probablement marquer l'entrée de la construction, la charpente reposant sur les parois. Peu fréquent, ce type de construction est néanmoins attesté sur plusieurs sites régionaux : Sermersheim, Nordheim (KOZIOL, 2011, p. 101) dans le Bas-Rhin, Ergersheim dans le Haut-Rhin (GUILLOTIN, 2013, p. 57), Woippy (BLAISING, 1995) et Grosbliederstroff en Moselle (PEYTREMANN, 2006a, p. 65-67). Deux cabanes sont dépourvues de trous de poteau. Ce type, sans être courant, est néanmoins

7. Nombre Minimal d'Individus.

8. E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9 et E10.

9. E1, E2, E5, E6, E8, E9 et E10.

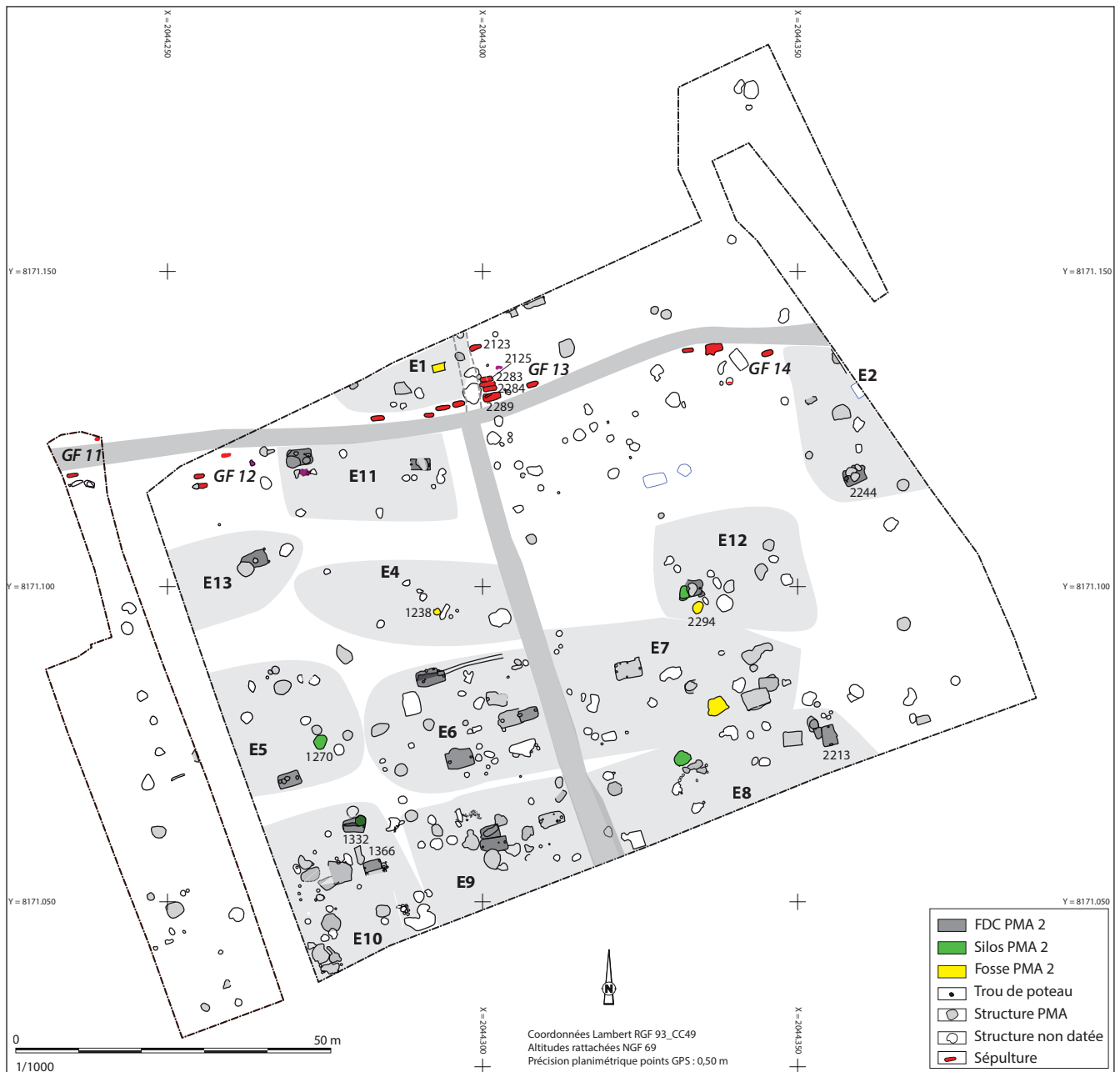


Fig. 13. Plan d'ensemble des structures du début du VIII^e à la fin du Xe siècle (PMA 2).
Topographie : C. Lefèvre, DAO : P. Girard, E. Peytremann.

régulièrement attesté dans la région (HENIGFELD, PEYTRMANN, 2015, p. 373) mais aussi dans la moitié septentrionale de la Gaule (HARNAY, 2015, p. 264 ; DESCHAMPS, 2009, p. 62). Au moins une cabane (1332) est équipée d'un silo localisé dans un angle, d'autres comme la cabane 1297 comprennent des fosses aménagées dans leurs fonds. Les cabanes de cette période ont livré peu d'indices concernant leur fonction. La découverte d'un peson dans le comblement de la cabane 1297 peut toutefois être signalée.

Parmi les quatre fosses attribuées au PMA 2, la fosse circulaire 1238 se distingue par son comblement ne contenant pas moins de 2 kg de scories, un fragment de creuset et de l'argile

rubéfiée. S'il est clair que cette structure est en relation avec une activité métallurgique, il est en revanche plus difficile d'estimer sa fonction dans la chaîne opératoire ou si elle n'a qu'un rôle de dépotoir. Il convient de noter que son fond est très irrégulier (fig. 16). La fosse 2294 correspond peut-être à un fond de silo.

Quatre silos, relativement arasés, ont été identifiés. L'un d'eux se trouve dans une cabane. Il est à noter que les complements des structures ne se sont pas tous opérés selon le même rythme. Ainsi la stratigraphie du comblement du silo 1270 indique un remplissage lent à fonction de dépotoir (fig. 17).

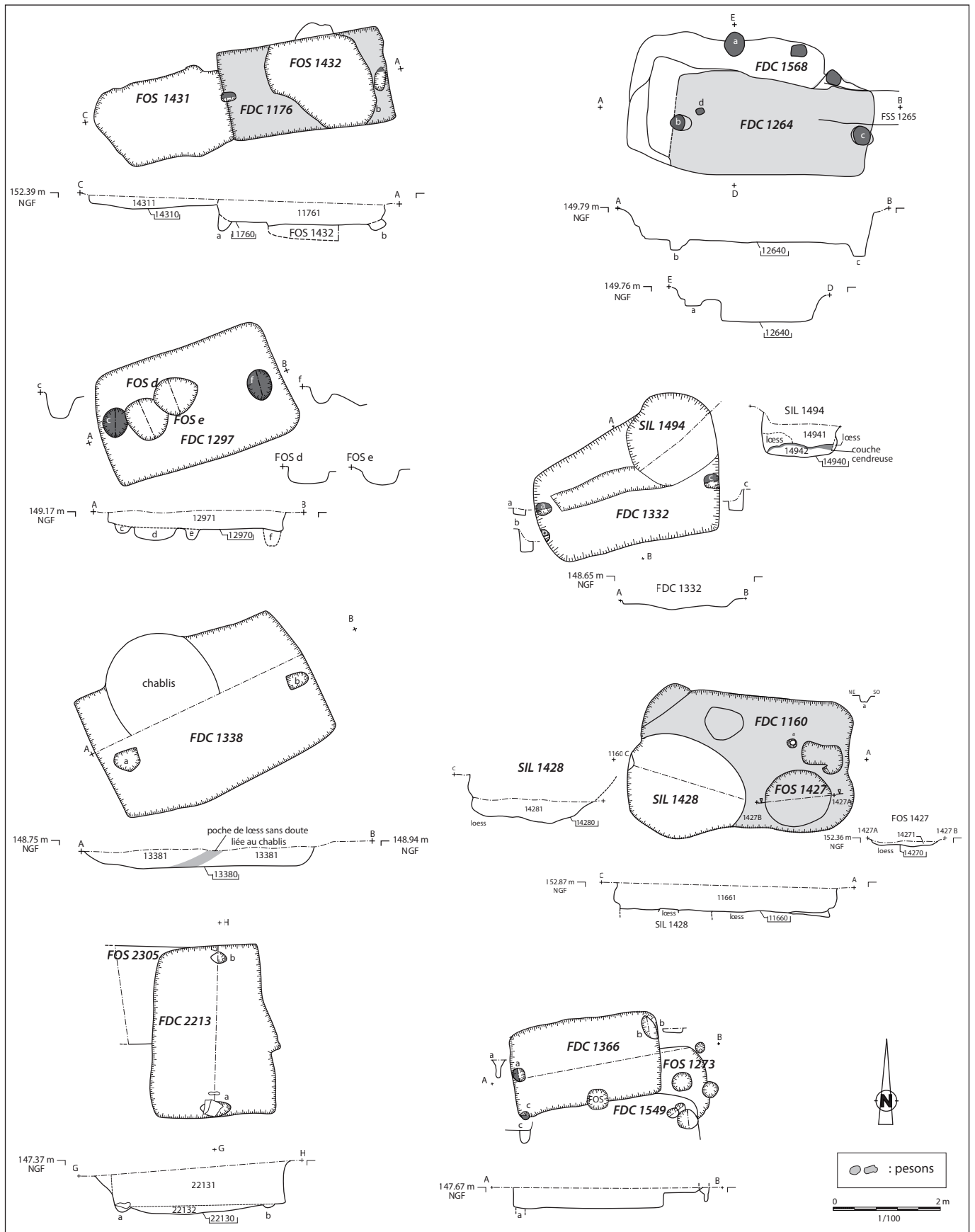


Fig. 14. Exemples de cabanes excavées du début du VIII^e à la fin du X^e siècle (PMA 2). DAO: P. Girard et É. Peytremann.

N° FDC	Plan	L en m	l. en m	S en m ²	L/l	Pf. cons. en m	Orient.	Nb de TP	Aménagement interne
1366	rectangulaire	2,80	1,60	4,48	1,75	0,37	72° N	1	1 poteau
2213	trapézoïdal	3,20	1,84-2,32	6,66	1,54	0,90	-11° N	2	/
1332	trapézoïdal	3,51	1,70-2,52	7,41	1,66	0,35	94° N	2	1 poteau, 1 silo angulaire
1297	rectangulaire	3,54	2,20	7,79	1,61	0,36	73° N	2	2 creusements
1264	rectangulaire	4,22	1,94	8,19	2,18	0,66	74° N	2	/
2265	rectangulaire	3,60	2,40	8,64	1,50	0,50	88° N	2	niveau induré dans le fond
2244	rectangulaire	3,44	2,60	8,94	1,32	0,32	70° N	0	1 fosse
1355	rectangulaire	4,22	2,16	9,12	1,95	0,26	78° N	2	1 trou de piquet
1160	rectangulaire	3,90	2,46	9,59	1,59	0,50	84° N	1 ?	comblement stratifié, 1 creusement
1203	rectangulaire	3,93	2,67	10,49	1,47	0,48	68° N	4	1 fosse
1338	rectangulaire	4,17	2,77	11,55	1,51	0,33	77° N	2	/
1176	rectangulaire	3,04 observé	1,68			0,44	90° N	2	/
1416	rectangulaire	2,95	2,08 min			0,18	66° N	?	comblement stratifié

15



16



17

Fig. 15. Tableau récapitulatif des cabanes excavées du début du *viii*^e à la fin du *x*^e siècle (PMA 2).

Fig. 16. Vue de la fosse 1238 entièrement fouillée. Cliché É. Peytremann.

Fig. 17. Vue de la coupe est-ouest du silo 1270. Cliché É. Peytremann.



Fig. 18. Détail du plan d'ensemble des structures du début du VIII^e à la fin du Xe siècle (PMA 2) : l'espace funéraire.
Topographie : C. Lefèvre, DAO : P. Girard, é. Peytremann.

II.2. L'ENSEMBLE FUNÉRAIRE (H.R.)

Entre le début du VIII^e et le milieu du Xe siècle, l'occupation du site se caractérise également par un espace funéraire qui s'est développé de part et d'autre des axes de circulation, uniquement au nord de l'emprise, et qui pourrait s'étendre au-delà, dans une partie non investiguée correspondant au cimetière actuel du village mis en service en 1970. Quatre groupes de tombes ont été distingués d'ouest en est, comprenant trois (groupes 11 et 14), sept (groupe 12) et treize structures (groupe 13) (plan fig. 18).

II.2.1. Les pratiques funéraires

La fouille a révélé vingt-trois dépôts primaires. Les fosses conservées entaillaient le substrat loessique et sont apparues de plan ovale et généralement de grande taille par rapport au corps du défunt (jusqu'à 2,30 m de longueur et 1 m de largeur). Souvent arasées, les parois n'ont que rarement pu être observées ; elles étaient généralement droites à légèrement évasées. Le fond était plat à irrégulier. La reconnaissance des fosses et des modes d'inhumation s'est avérée parfois difficile, voire impossible en raison de nombreuses perturbations anthropiques, végétales et animales qui se sont produites au cours du temps. Certaines sépultures ne sont en effet que partiellement conservées à la suite du creusement de fosses d'ensilage du XI^e siècle ou, plus récemment, à la suite de l'installation d'une houblonnière. L'état de conservation médiocre de certains squelettes et la difficile reconnaissance des contours de fosse ont empêché dans plusieurs cas de reconnaître le type de colmatage et d'espace de décomposition. Parmi les vingt-trois

dépôts primaires, seuls seize présentaient des squelettes suffisamment bien conservés et représentés pour proposer des hypothèses quant au mode d'inhumation. Tous présentaient le même type d'aménagement, une architecture funéraire en bois. Pour onze tombes¹⁰, des effets de délimitation linéaire sur le squelette distant des parois de la sépulture, ainsi que l'aménagement de la fosse, permettent de supposer l'existence d'un cercueil chevillé ou d'un coffrage avec calages en bois, sans qu'il soit véritablement possible de trancher à partir des seuls arguments taphonomiques. La largeur importante de la fosse, dans huit cas, constitue cependant un indice important en faveur d'un coffrage, l'espace entre le bord de fosse et le contenant permettant de disposer les différents éléments de calage. La sépulture 2123 présente de nombreuses anomalies en lien avec les déplacements osseux, ceux-ci étant particulièrement importants et obéissant à des axes définis (fig. 19). Ils peuvent être expliqués par la présence d'un plancher, constitué de deux planches longitudinales, qui a été surélevé par au moins trois traverses en bois, ce qui a conduit à d'importants déplacements d'ossements au cours de la décomposition. Parmi les autres sépultures pour lesquelles une décomposition en espace vide a pu être prouvée, il n'a pas été possible de trancher entre la présence d'un contenant ou simplement d'un couvercle en bois recouvrant la fosse dans deux cas¹¹. Pour deux autres tombes¹²,

10. SEP 1101, 1159, 1161, 1164, 1165-3, 1171, 1321, 2123, 2138, 2152 et 2284.

11. SEP 1452 et 2139.

12. SEP 1165-2 et 2289.



Fig. 19. *Vue de la sépulture 2123.
Cliché H. Réveillas.*



Fig. 20. *Vue de détail de la boucle dans
la sépulture 2139. Cliché H. Réveillas.*



Fig. 21. *Vue d'ensemble des sépultures
2283, 2284, 22889, 2125 et 2127.
Cliché H. Réveillas.*

le squelette épouse le relief accidenté du fond de fosse, indiquant peut-être l'absence d'un fond construit. Enfin, la fosse de la sépulture 2283 a été fortement entamée et ne permet donc pas d'éliminer l'hypothèse d'un contenant en bois cloué. Les architectures reconnues sur le site de Pfulgriesheim correspondent à ce qui a pu être observé dans les ensembles contemporains, à la fois en Alsace¹³ mais également dans des régions plus éloignées, comme la vallée du Rhône (BLAIZOT, 2008), le nord de l'Aquitaine et Poitou-Charentes (RÉVEILLAS *et alii*, sous presse).

Tous les sujets ont été déposés sur le dos, l'adulte féminin de la tombe 2152 apparaissant légèrement sur le côté droit dans sa moitié supérieure en raison de sa pathologie (*cf. infra*). Onze individus ont été disposés selon une orientation ouest-est, douze selon une orientation ouest-sud-ouest/est-nord-est, la tête à l'ouest ou à l'ouest-sud-ouest. Les membres supérieurs, lorsqu'ils sont présents et observables, sont en extension ou très légèrement repliés, les mains reposant le long des fémurs ou en avant de ceux-ci. Les membres inférieurs sont en extension, les pieds sont généralement côte à côte, ils peuvent parfois être joints (SEP 2139 par exemple).

La position de certains éléments de main ou de pied, parfois maintenus en équilibre à distance des parois de la fosse ou du contenant, peut s'expliquer par la présence d'une enveloppe souple de type linceul ou pièces d'habillement dans sept cas¹⁴. Il n'a pas été possible de faire la distinction entre la présence de chaussures ou d'un linceul dans deux cas. L'hypothèse d'un linceul est privilégiée pour la sépulture 2138 en raison de la migration de plusieurs os du tarse gauche contre le tibia et la fibula homolatéraux, peu compatible avec des chaussures. Pour les sépultures 1321 et 1452, l'asymétrie observée entre les deux pieds au niveau du maintien des connexions semble plus plausible avec l'hypothèse d'un linceul. Une inhumation habillée apparaît en revanche possible pour les tombes 2139 et 2283, la première ayant en outre livré une boucle de ceinture en position fonctionnelle.

Un seul individu semble avoir bénéficié d'un support en matière périssable pour sa tête, le défunt déposé dans la sépulture 1452. On observe en effet une déconnexion entre le crâne et la mandibule d'une part et l'axis et la troisième vertèbre cervicale d'autre part, le crâne basculant sur le côté droit.

Aucun objet n'a été retrouvé associé à un squelette à l'exception de la boucle de ceinture déjà citée (SEP 2139) (fig. 20).

Les restes squelettiques déconnectés et sans logique anatomique de plusieurs individus ont également été mis au jour sur le site. Dans deux cas (OSE 1172 et 2136), les os mis au jour sont de petite taille et dans l'un des deux (2136), la fosse correspond en dimensions à celle d'une sépulture. Il semblerait donc plutôt que nous nous trouvions en présence des restes d'une vidange de tombe, ces os n'ayant pas été emportés comme les autres, de format plus important.

Quatre autres structures ont en revanche livré des os de tailles variées, sans aucune connexion ni logique anatomique, traduisant des dépôts secondaires. Ceux-ci ont surtout été réalisés dans des structures autres que funéraires, sous forme d'amas (FOS 1173 et 2122) ou mêlés au comblement (CAV 1174, FOS 1427 et FOS 1434). Un seul véritable dépôt secondaire a été découvert au sein d'une sépulture, la SEP 2283, avec la réinhumation de plusieurs os de taille assez importante correspondant aux restes de deux adultes et aux os déplacés de l'individu en place dans cette tombe. La densité d'inhumation du secteur, très particulière,

pousse à ne pas voir dans ce geste un acte fortuit, mais plutôt le souvenir d'un emplacement réservé aux sépultures (fig. 21).

Dans un seul cas, un os appartenant à un très jeune enfant a été retrouvé mêlé au comblement d'une sépulture, la 1165.

Plusieurs sépultures ont été perturbées par les activités anthropiques, qu'elles soient médiévales (recouvrements de la sépulture 1161 par la fosse 1162 et 1321 par exemple) ou contemporaines, avec l'installation de houblonniers (SEP 2138). Les gestes pratiqués au cours de ces découvertes ont varié, d'un rejet total des ossements hors de la fosse (SEP 1161) à une réinstallation des os, avec soin (SEP 1321) ou sans (SEP 2138).

Enfin, la découverte réalisée au cours du décapage dans la structure 2200, aux limites non perçues, d'une fibula et d'une phalange proximale de main, reste énigmatique, il n'est pas possible de savoir s'il s'agit d'un dépôt primaire perturbé ou d'un dépôt secondaire.

II.2.2. Les défunts

Si vingt-trois dépôts primaires ont été mis au jour, le nombre d'individus inhumés sur le site a pu être complété en prenant en compte les ossements retrouvés en position secondaire (à la suite d'une réduction ou de la destruction totale de la tombe) et en déterminant le Nombre Minimum d'Individus, notamment sur la base de critères de symétrie ou de maturation (POPLIN, 1976a; 1976b; DUDAY *et alii*, 1996; VILLENA MOTA *et alii*, 1996). Grâce à ces ajustements, trente-quatre individus, parmi lesquels treize sujets immatures et vingt et un adultes ont été dénombrés¹⁵. Parmi ces derniers, dix sont de sexe masculin, sept de sexe féminin et quatre de sexe indéterminé¹⁶: il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les nombres d'hommes et de femmes. Les quotients de mortalité pour chaque classe d'âge immature et pour celle des jeunes adultes ont été calculés et comparés à des valeurs théoriques¹⁷ correspondant à des populations dites pré-jennériennes¹⁸ (LEDERMANN, 1969). Les enfants à cheval sur plusieurs classes d'âge ont été ventilés dans une classe d'âge précise en appliquant le principe de minimalisation des anomalies (SELLIER, 1996). Ces calculs ont permis de tracer le profil de mortalité (fig. 22). Seuls les enfants de moins d'un an sont sous-représentés. Le déficit, voire l'absence totale des sujets les plus jeunes est un problème récurrent lors de l'analyse des sites archéologiques. Afin de l'interpréter plusieurs explications sont généralement avancées: qualité de la fouille, conservation ostéologique différentielle, pratiques funéraires spécifiques. La première paraît difficilement envisageable dans notre cas car l'archéo-anthropologue était présente dès la phase de terrain. L'hypothèse d'une moindre conservation des restes squelettiques des plus jeunes individus, comme cela a parfois pu être discuté (GUY *et alii*, 1997; BELLO

13. D'après les résultats du recensement réalisé par A. Péliissier (Archéologie Alsace) dans le cadre du PCR 'Espaces et pratiques funéraires en Alsace'.

14. SEP 1321, 1452, 2138, 2139, 2283, 2284 et 2289.

15. L'estimation de l'âge a été réalisée en employant des méthodes fondées sur les maturations dentaire et osseuse et la longueur des os pour les sujets de moins de 20 ans (TELKKÄ *et alii*, 1962a; 1962b; VIRTAMA *et alii*, 1962; MOORREES *et alii*, 1963a; 1963b; COQUEUGNIOT *et alii*, 2010); pour les adultes, la méthode de Schmitt a été utilisée (SCHMITT, 2005).

16. Le sexe des vingt et un sujets adultes inhumés sur le site a été déterminé par une diagnose primaire selon une méthode morphoscopique (BRUZEK, 2002) et une méthode morphométrique (MURAIL *et alii*, 2005) et une diagnose secondaire (CASTEX *et alii*, 1993).

17. Valeurs maximales pour une population à l'espérance de vie à la naissance de 25 ans et valeurs minimales pour une population à l'espérance de vie à la naissance de 35 ans.

18. Antérieures à la première vaccination réalisée par E. Jenner en 1796.

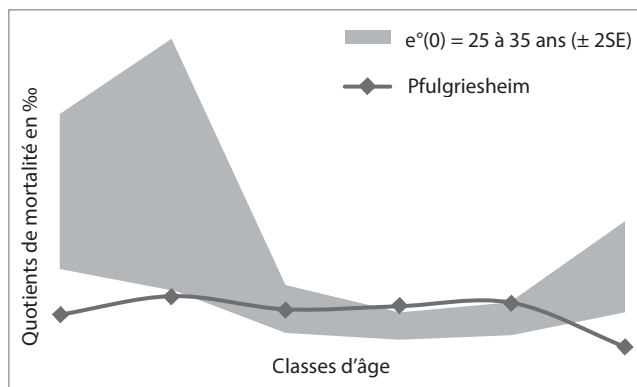


Fig. 22. Distribution des âges au décès pour les sujets immatures et les jeunes adultes issus des sépultures de Pfulgriesheim. Comparaison avec les valeurs théoriques de S. Ledermann (1969).

et alii, 2002)¹⁹, n'apparaît pas satisfaisante dans la mesure où des os de tout-petit ont été découverts. En cas de disparition des ossements, la présence de fosses adaptées à la taille des sujets aurait de plus permis de les appréhender, à l'exemple du travail mené sur d'autres sites (MURAIL, 1996 ; GLEIZE, MAUREL, 2009). Comme semble l'indiquer la découverte réalisée dans la structure 1155, des tombes supplémentaires pourraient avoir existé au nord du site, voire au-delà de celui-ci. Il est donc possible qu'un certain nombre de sépultures de tout-petits aient été détruites par les installations postérieures. Les tombes d'adultes se trouvant à différentes profondeurs d'inhumation, il est aussi probable qu'il en était de même pour les plus jeunes. Les travaux agricoles s'étant succédés sur le site et l'occupation ayant été assez dense au premier Moyen Âge, certaines tombes ont pu disparaître. Si l'on prend l'exemple de la sépulture 2138, perturbée dans toute sa partie supérieure par les houblonniers, il est tout à fait envisageable qu'une fosse d'enfant, de plus petite taille, ait été entièrement détruite dans la même situation.

Les autres quotients de mortalité pour les sujets de moins de 20 ans sont conformes à une mortalité théorique à l'exception des adolescents de la classe des 10-14 ans, pour lesquels il est légèrement supérieur. Ce chiffre élevé n'est pas obligatoirement significatif d'une surmortalité de cette classe d'âge, elle peut être due au fait que l'ensemble funéraire mis au jour n'est sans doute pas complet (extension à l'ouest ou à l'est, sépultures disparues consécutivement aux perturbations anthropiques). Quatre adultes « supplémentaires » suffiraient pour retrouver une valeur conforme. Il est important toutefois de souligner que cette surreprésentation des adolescents n'est pas spécifique à Pfulgriesheim puisqu'on la retrouve par exemple en Île-de-France, à Serris (BLAIZOT, 2017, p. 441-446).

Le quotient de mortalité est en revanche nul pour les jeunes adultes, mais cela peut être dû au fait que ceux-ci ne peuvent pas toujours être reconnus, la maturation osseuse pouvant s'achever dès 22 ans et les squelettes ayant parfois été découverts incomplets.

L'état sanitaire de la population ne présente aucune particularité par rapport aux populations contemporaines. En ce qui concerne les indicateurs de stress non spécifiques, très peu d'individus présentent des appositions périostées. Le pourcentage d'individus présentant des hypoplasies (68,4 %) est légèrement inférieur à ce qui a été constaté à Sermersheim, qui compte 76,9 %

des sujets touchés (RÉVEILLAS, 2018) ou dans le village plus tardif de Canac dans l'Aveyron (CRUBÉZY *et alii*, 1998). La proportion par dents s'élève à 27,7 % ; elle est comparable à la valeur observée pour l'ensemble des groupes funéraires de Sermersheim (36,4%), dans le groupe carolingien d'Eckwersheim *Burgweg* (19%) mais aussi au sein de la nécropole mérovingienne de ce même site (26,5 % ; CHÂTELET, 2018). À Pfulgriesheim, les femmes apparaissent plus atteintes que les hommes (respectivement 29,4 % et 16,9 %) mais cela n'est pas statistiquement significatif²⁰. C'est également le cas à Sermersheim.

Les pathologies osseuses présentent des proportions globalement comparables à ce qui a pu être déterminé sur d'autres sites. La plupart des traumatismes sont limités, avec une seule fracture d'os long (fibula droite du sujet 2283), soit 6,7 % des individus observables. Dans les cimetières du Moyen Âge et de l'époque moderne, la proportion d'individus présentant au moins une fracture est généralement comprise entre 3 et 8 % (BLAIZOT, CASTEX, 2005). Des fractures bénignes ont été observées au niveau de phalanges des mains ou des pieds. Deux sujets ont subi en revanche un traumatisme important qui a entraîné d'importantes modifications au niveau du squelette, un homme (14522) et une femme (2152). Une fracture s'est produite au niveau de l'arc d'une vertèbre thoracique, la troisième pour le premier, la huitième pour la seconde. L'aspect des remaniements semble indiquer un traumatisme au cours de l'enfance, alors que les arcs et les corps n'étaient pas encore soudés (fig. 23). La fusion entre les fragments cassés ne s'est pas réalisée de manière optimale, entraînant une fusion entre la vertèbre touchée et la suivante ainsi qu'un décalage par rapport à l'axe du rachis. Cette pathologie importante a empêché un dépôt du corps de la défunte entièrement sur le dos (*cf. supra*). Contrairement au site voisin de Sermersheim, aucune fracture de côte n'a été mise en évidence. Les lésions dégénératives ne sont pas particulièrement plus fréquentes qu'ailleurs, la proportion d'ostéoarthrose étant inférieure à ce qui a été observé à Eckwersheim par exemple, plus ancien (CHÂTELET, en cours), mais similaire à ce qui a été observé dans plusieurs populations antiques et médiévales (PÁLFI, 1997). Comme souvent, la colonne vertébrale est la plus touchée. Les proportions d'enthésopathies et de nodules de Schmorl sont équivalentes à ce qui a été constaté ailleurs, par exemple à Canac (CRUBÉZY, 1998). Les autres pathologies osseuses restent assez rares ; outre les cas de remaniements du périoste pouvant éventuellement être reliés à des maladies infectieuses ou métaboliques, un seul individu, un adolescent décédé entre 10 et 19 ans, présente des lésions pathologiques (sépulture 1101). Elles semblent avoir été causées par une arthropathie érosive (ROGERS, WALDRON, 1995).

83 % des individus adultes et adolescents pour lesquels des dents ont été retrouvées présentent au moins une carie, une valeur plus élevée que ce qui a pu être observé sur le site contemporain de La Selvicciola par exemple (MANZI *et alii*, 1999) mais légèrement inférieure à celle constatée pour l'ensemble des groupes funéraires du site plus proche de Sermersheim. Si l'on s'intéresse au nombre de dents touchées, on obtient un pourcentage de 22,5 % pour les sujets de Pfulgriesheim. Ces valeurs sont là encore légèrement plus élevées que sur d'autres sites (SLAUS *et alii*, 2010) mais quasiment identique à celle de Sermersheim (24,3 %). Les femmes sont plus souvent touchées, comme cela est souvent le cas sur les sites archéologiques (TEMPLE, 2011). Certains auteurs ont fait le rapprochement entre un faible taux et l'alimentation riche en protéines d'un groupe aisé (CUCINA, TIESLER, 2003 par exemple),

19. Bien que cela ne soit pas le cas sur de nombreux sites comme Jau-Dignac et Loirac ou Provins par exemple (CARTRON, CASTEX, 2006).

20. Test de Fisher bilatéral $p=0,0574$ et $\chi^2=3,83$ avec $p=0,0503$.



Fig. 23. Vue de la sépulture 2152. Cliché H. Réveillas.

celle-ci semblant en effet non propice au développement des caries (HILLSON, 2000). La différence entre les hommes et les femmes est généralement mise en relation avec l'organisation de la société, mais les variations hormonales subies par les femmes, notamment au cours de la grossesse, pourraient également rentrer en compte (LUKACS, LARGAESPADA, 2006; LUKACS, 2011). Plus de la moitié des dents présente une usure importante à très importante, en particulier celles appartenant à des sujets masculins. Il faudrait peut-être la relier à une alimentation autre ou à des activités paromasticatrices spécifiques. À Sermersheim, aucune distinction n'a pu être remarquée selon le sexe. Du tartre est présent sur 73 % des dents, dans des proportions inférieures à Sermersheim (82,1 %), légèrement supérieures à ce qui a pu être observé dans le groupe carolingien d'Eckwersheim (63,3 %) ou ailleurs (MANZI *et alii*, 1999).

II.3. VIE QUOTIDIENNE ET PRODUCTIONS AGRICOLE ET ARTISANALE (É.P.)

Ce sont 250 restes de pots, pots verseurs et de gobelets de poêle (quatre restes) qui sont datés de cette période. Leur quantité moindre par rapport à la période antérieure confirme le recul de la densité d'occupation observé à partir des structures. Les céramiques sont majoritairement confectionnées en pâte claire alsacienne et pour la fin de la période, en pâte grise tournée (*cf. infra*). Il convient de souligner qu'aucun lot de céramiques n'a pu être précisément attribué à la période couvrant le VIII^e et la première moitié du IX^e siècle. Trois structures sont largement datées des VIII^e-IX^e siècles.

La catégorie du vêtement est représentée par deux accessoires servant à l'attacher. Il s'agit d'une boucle de ceinture en fer et d'une fibule cruciforme en alliage cuivreux. La boucle de ceinture (2139.01), fortement corrodée, a été découverte dans la sépulture 2139 à la hauteur du bassin du défunt, en avant de l'ilium gauche et de la vertèbre sacrée 2 (fig. 24). Circulaire, elle mesure 2,4 cm

de diamètre pour une épaisseur de 4 mm. Ce type de boucle, courant dans les nécropoles mais pas uniquement, est en usage du VI^e siècle au XIII^e siècle, voire au-delà (WESTPHALEN, 2002, p. 263-264; GROSS, 2012, p. 428-429).

La fibule cruciforme en alliage cuivreux moulé présente une protubérance centrale et, à l'extrémité des angles de chacune de ces branches, un petit disque (fig. 24). Les branches sont sobremment décorées de triangles inscrits. L'ardillon est manquant. Haute de 35 mm et large de 35 mm, son épaisseur maximale est de 1 mm. Des fibules cruciformes comparables ont été découvertes par détection sur le site de Bischheim (Haut-Rhin) à l'emplacement de l'ancien chemin *Dürrenentzemerweg*. Elles sont attribuées au VIII^e-IX^e siècle (BIELLMANN, 2009, p. 18). D'autres sont connues en Allemagne, notamment à Paderborn, au 3^{ème} quart du VIII^e siècle, en Suisse à Lausen-Bettenach, sans datation précise (WARMERS, 1988, p. 5889-590; MARTI, 2000, p. 64-65, fig. 24). Ces objets restent néanmoins peu fréquents sur les sites d'habitat²¹.

Deux clous en fer et un fragment de verre plat peuvent être rattachés au domaine de l'immobilier. Le fragment de verre (11761.01) est un verre plat calco-potassique dont l'origine est actuellement impossible à déterminer²².

La présence de trente et un nodules, de vingt-sept fragments argilo-sableux, d'un objet en fer (tige), de deux fers informes, de quatre fragments de parois dont un avec la trace d'un conduit de tuyère, de cinq culots, de huit scories de fer et de quatre fragments de creusets dans le comblement de la fosse 1238 permet d'envisager une activité de forge et de fonte d'alliage métallique, probablement localisée à proximité immédiate. D'autres déchets

21. Une fibule cruciforme d'un type différent a été mise au jour sur le site d'habitat de Duntzenheim dans le Bas-Rhin en 2010 (REUTENAUER, 2017, p. 376-377).

22. D'après l'analyse des verres d'Alsace réalisée par Inès Pactat.

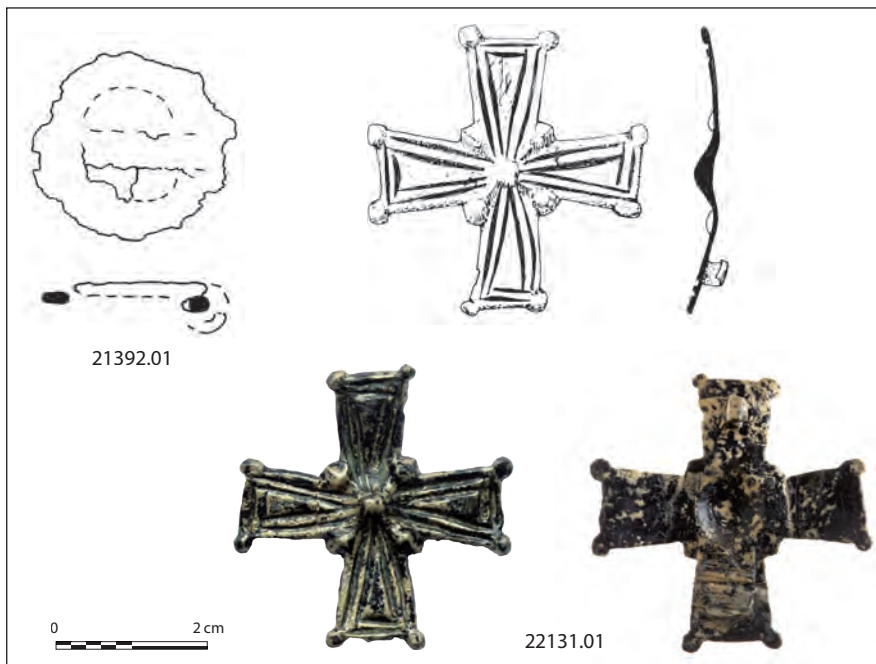


Fig. 24. Boucle de ceinture en fer et fibule cruciforme en alliage cuivreux (début VIII^e-fin X^e siècle, PMA 2). Dessin : J. Gelot, cliché : F. Schneikert, DAO : É. Peytremann.

de forge ont été identifiés dans le comblement des cabanes 1176 et 2213 respectivement situées à 22 et 65 m de la fosse 1238.

Un unique peson (12971.08) atteste une activité de production textile. Issu d'une cabane excavée, il est comparable à ceux attribués à la période antérieure.

Le seul fragment d'outil de mouture attribuable à cette période, d'une masse de 1,5 kg, est réalisé dans un conglomérat qui a brûlé. La surface active, plane, a probablement été repiquée d'après l'absence de trace d'usure.

Les restes fauniques sont également moins importants qu'à la période antérieure.

Les vestiges attribuables à cette période comprise entre le début du VIII^e et le milieu du X^e siècle attestent apparemment une rétraction de l'occupation dans ce secteur. En revanche, la nature de cette dernière ne connaît *a priori* pas de changement avec une continuité des activités textiles et agricoles. La principale nouveauté consiste en l'aménagement d'un espace funéraire le long des axes de circulation septentrionaux. Si, comme à la période antérieure, aucune habitation n'a clairement été identifiée, il convient de remarquer que dans les environs proches devait se trouver une construction équipée de verre plat translucide et d'un poêle.

III. L'OCCUPATION DU PREMIER MOYEN ÂGE : MILIEU X^e SIÈCLE-XII^e SIÈCLE (PMA 3) (É.P.)

Cette période correspond à l'apogée du site avant son abandon. Ce ne sont en effet pas moins de cent vingt et une structures qui sont rattachées au premier Moyen Âge 3, soit quatre fois plus qu'à la période précédente (fig. 25). La nature des structures ne varie guère si ce n'est l'apparition de caves, ultimes restes de bâtiments. L'usage d'enterrer des morts le long du chemin est tombé en désuétude. L'extrémité des fourchettes de datation par radiocarbone pratiquée sur les sépultures ne dépasse en effet pas 952.

III.1. ORGANISATION SPATIALE ET ARCHITECTURE

La comparaison des ensembles bâtis avec ceux du PMA 2 indique globalement une permanence des lieux occupés avec une

densification des constructions. La dynamique observée présente trois cas de figure : des ensembles qui perdurent plus ou moins dans leurs limites ou qui fusionnent, de nouveaux ensembles et ceux qui disparaissent. Le seul cas de disparition attestée concerne E2 en limite orientale de fouille.

L'ensemble E1 s'étend à l'est. Il comprend trois caves, trois cabanes, des fosses et des silos. Les nombreux recoupements observés montrent que la densité était moindre et qu'un certain nombre de structures se sont succédés entre la moitié du X^e et la fin du XII^e siècle. L'ensemble E4 s'accroît au nord et au sud. Il comprend une cave, trois cabanes et une fosse. L'ensemble E5 s'étend au nord et fusionne ainsi avec E13, et vers l'ouest, retrouvant la limite qu'il avait au PMA 1. Il regroupe au moins sept silos, deux caves, deux cabanes excavées et des fosses, dont une quadrangulaire. Les limites de E6 restent stables. L'ensemble comprend une cave, au moins quatre cabanes et une fosse. Si les localisations des ensembles 7 et 8 restent identiques, il n'est en revanche plus possible de les distinguer. Aussi, les deux ensembles sont fusionnés en un seul appelé E7, qui réunit trois caves, au moins une cabane excavée, des fosses, dont au moins trois fosses quadrangulaires, et au moins six silos. L'ensemble 9 conserve ses limites. Il rassemble quatre caves et au moins trois silos. L'ensemble 10 qui le jouxte à l'ouest, s'étend à l'ouest. Il comprend trois caves, une cabane excavée, des fosses et au moins deux silos. L'ensemble 12 est stable. Il compte deux caves, une fosse quadrangulaire et au moins trois silos.

Un nouvel ensemble E14 est bâti au nord du chemin et à l'ouest de E1. Il regroupe une cave et une fosse. Le second ensemble qui est nouvellement créé reprend l'emplacement de l'ensemble E3 qui était occupé au PMA 1. Il comprend une cave, une cabane excavée, au moins quatre silos et une fosse quadrangulaire.

L'organisation en bandes parallèles au chemin est-ouest tend à s'atténuer. Les ensembles occupent globalement des superficies plus importantes. Le chemin nord-sud *a priori* fonctionne toujours dans la mesure où son tracé est toujours respecté et aucune structure n'est installée à son emplacement. Il s'arrête néanmoins au croisement avec l'axe est-ouest, l'ancien tronçon septentrional étant occupé par l'ensemble E1.



Fig. 25. Plan d'ensemble des structures du milieu du ^xe siècle à la fin du ^{xii}e siècle (PMA 3).
Topographie : C. Lefèvre, DAO : P. Girard, É. Peytremann.

III.1.1. Les cabanes excavées

Quatorze cabanes excavées ont été identifiées soit une de plus qu'au PMA 2 (fig. 26 et 27). En revanche, leur nombre est inférieur à celui recensées pour le PMA 1. La cabane 2109 n'a pas été fouillée. Comme pour les périodes antérieures, la majorité des fonds de cabane est rectangulaire et comprend deux trous de poteaux axiaux. Un des creusements de la cabane 1289 comporte deux pierres de calage en grès. Les cabanes 1313 et 1327 n'ont révélés qu'un seul trou de poteau au milieu d'un de leur petit côté. Par ailleurs les cabanes 1150 et 1308 ne possèdent aucun creusement destiné à recevoir de poteau. Là encore, aucune trace de paroi clayonnée n'a été identifiée. En revanche, quelques fonds de cabane comportent des vestiges d'architecture interne. La construction 1241 possède un niveau d'induration qui peut correspondre à un sol réalisé à l'aide de loess damé. Il est scellé

par un niveau d'abandon. La présence de niveau de sol au fond de cabanes a été observée à plusieurs reprises. Sur le plan régional, les sites de Marlenheim *Hofstatt* (Bas-Rhin), Nordheim (Bas-Rhin) ou de Osthouse (Bas-Rhin) peuvent être mentionnés. Deux cabanes (FDC1196 et 1313) présentent un surcreusement le long d'une ou plusieurs parois ménageant une banquette haute de quelques centimètres et dont la profondeur varie de 0,12 à 0,22 m (fig. 24). L'inclinaison des parois internes de la fosse de la cabane 1308 et la nature plus meuble du sédiment au contact de ces dernières évoquent une paroi réalisée en planches. Les parois en planches sont rarement attestées (PEYTREMANN, 2003, p. 275). Une cabane découverte sur le site de Malay-le-Grand 'Village' peut néanmoins être citée à titre comparatif. Cette dernière, dont des planches verticales garnissaient les parois de la fosse, est datée par dendrochronologie de 1012 (PERRUGOT, 1990).

N° FDC	Plan	Len m	l. en m	S en m ²	L/l	Pf. cons. en m	Orientation	Nb de TP
1150	quadrangulaire	2,70	1,84	4,97	1,47	0,20	81° N	0
1345	rectangulaire	3,30	1,62	5,35	2,04	0,28	80° N	2
1313	rectangulaire	2,98	2,07	6,17	1,44	0,50	71° N	1
1308	rectangulaire	3,17	2,07	6,56	1,53	0,41	79° N	0
1241	rectangulaire	3,45	1,93	6,66	1,79	0,43	74° N	2
1196	rectangulaire	3,00	2,30	6,90	1,30	0,38	70° N	2
1289	rectangulaire	3,52	1,98	6,97	1,78	0,34	77° N	2
1198	rectangulaire	3,33	2,20	7,33	1,51	1	80° N	2
1199	rectangulaire	3,50	2,20	7,70	1,59	0,38	90° N	2
1266	rectangulaire	3,82	2,10	8,02	1,82	0,54	-8° N	2
1327	trapézoïdal	4,00	1,96-2,54	9,00	1,78	0,28	78° N	1
1153	rectangulaire	2,75 m obs.	1,80			0,30	75° N	2
1154	rectangulaire	2,30 m obs.	1,50			0,20	81° N	?
2019	rectangulaire	2,20 m obs.	2,20-2,60				-25°	?

Fig. 26. Tableau récapitulatif des cabanes excavées du milieu du x^e siècle à la fin du xii^e siècle (PMA 3).

Les superficies varient de 4,97 m² à 9 m². Contrairement aux périodes précédentes, aucune cabane ne présente de surface supérieure à 10 m². Les rapports longueur sur largeur sont compris entre 1,3 et 1,82. La cabane 1345 se distingue par un rapport supérieur à 2. Une légère croissance du rapport est observable par rapport aux périodes antérieures. Les profondeurs conservées oscillent entre 0,20 et 1 m pour une moyenne de 0,35 m. La cabane 1198 apparaît donc nettement plus profonde que les autres, avec une profondeur conservée de 1 m.

Parmi les aménagements internes observés se trouvent des trous de poteau (FDC 1266 et 1289). Dans les deux cas, un des creusements se trouve sur l'axe de la cabane, plus ou moins en position centrale. Cette situation permet de classer ces deux cabanes dans le type des cabanes à poteaux axiaux bien attestées en Lorraine, notamment à Dieue-sur-Meuse (Meuse), Cattenom ou Thionville (Moselle; PEYTRMANN, 2003, p. 252-274, vol. 2). En Alsace, un exemplaire similaire (ST 1131) est connu sur le site de Nordheim (Bas-Rhin; KOZIOL, 2011, p. 109, vol. 4). Le troisième poteau axial peut, dans cette hypothèse, jouer un rôle de support de la faitière. L'ensemble des exemplaires cités est daté entre la fin du viii^e et la fin du xiii^e siècle. Certains fonds de cabanes (FDC 1289, 1313 et 1327) comportent des empreintes profondes de quelques centimètres qui ne peuvent pas être interprétées comme des creusements de poteau. Il s'agit probablement de négatifs de poteaux ou autre, posés sur le fond de la cabane et non enfoncés. La présence d'une fosse dans le fond de la cabane a été observée dans les structures FDC 1150, 1241, 1289 et 1345. Finalement, l'hypothèse d'un silo angulaire, synchrone à la cabane, est envisagée pour FDC 1266 et 1327 (fig. 27).

Les indices permettant d'identifier les fonctions des cabanes sont rares pour cette période. Le comblement de FDC 1327 a livré un NMI de trois pesons et un fusaïole en terre cuite, ce qui permet d'envisager une fonction d'atelier de filage et de tissage. Le comblement de la cabane 1150, riche en céramiques, comprend une fusaïole en terre cuite, de la faune et des fragments de coquille d'œuf. Il indique une fonction de dépotoir à la suite de l'abandon de la cabane.

III.1.2. Les caves

Le site de Pfulgriesheim se singularise par la présence de vingt-quatre caves. Par « cave » il est entendu une excavation dont la superficie est comprise entre 8,5 et 15,7 m², la profondeur

conservée entre 0,65 et 1,12 m et dont les creusements de poteaux peuvent être agencés différemment des cabanes ou sont absents. Ces excavations sont associées à un bâtiment de surface. Le principal critère de distinction avec les cabanes concerne la profondeur conservée de l'excavation, à laquelle il faut ajouter entre 0,50 et 1 m correspondant à l'érosion constatée sur le site pour atteindre la hauteur initiale de la structure. Ces hauteurs confortent l'idée de caves dans laquelle il est possible de tenir debout. Le rapport longueur sur largeur est compris entre 1 et 1,5 sans qu'aucune exception n'apparaisse (fig. 28). Les plans de ces excavations sont majoritairement rectangulaires (fig. 29 à 33), plus rarement quadrangulaires (CAV 1141 et 1207) ou trapézoïdal (CAV 1155, 2119 et 2214). La moyenne des profondeurs conservées est de 0,94 m, ce qui fait environ entre 0,7 et 0,5 m de plus que la moyenne des cabanes excavées du site.

III.1.2.1. Techniques de construction

Plusieurs indices permettent d'émettre l'hypothèse selon laquelle les parois des excavations étaient, du moins pour certaines d'entre elles, coffrées à l'aide de planches qui devaient à la base être installées dans une sablière basse. À plusieurs reprises (CAV 1174, 1367, etc.), il a en effet été constaté un aspect pulvérulent du comblement au contact des parois. Les restes d'une petite tranchée destinée probablement à une sablière basse sont perceptibles à la base de la paroi orientale de la cave 1367 (fig. 33) et probablement à la base de la paroi méridionale de la cave 1400. L'ouverture de certains angles laisse supposer la présence d'un poteau équarri installé à même le sol ou reposant sur un dé (CAV 1174, 1207, 1330, 1367, etc.) (fig. 34). L'existence d'un niveau argilo-limoneux très compact et présentant une microstratigraphie où alternent des couleurs jaune à grise reposant sur le fond de la cave a permis d'identifier des niveaux de circulation. Ces niveaux n'ont cependant pas été identifiés au fond de toutes les caves²³ et, parfois, seulement dans une partie de la surface (CAV 1346 et 2119). Dans le cas de la cave 1346 (fig. 27), les restes d'une cloison dans un premier état, en clayonnage (?) puis en terre, ont été identifiés. Dans la partie méridionale, un niveau argileux bleu (US 13464) tapisse le fond de la cave. Il indique

23. Les caves 1141, 1174, 1236, 1346, 1364, 1367, 1400, 2106, 2119 et 2183 attestent ce niveau.

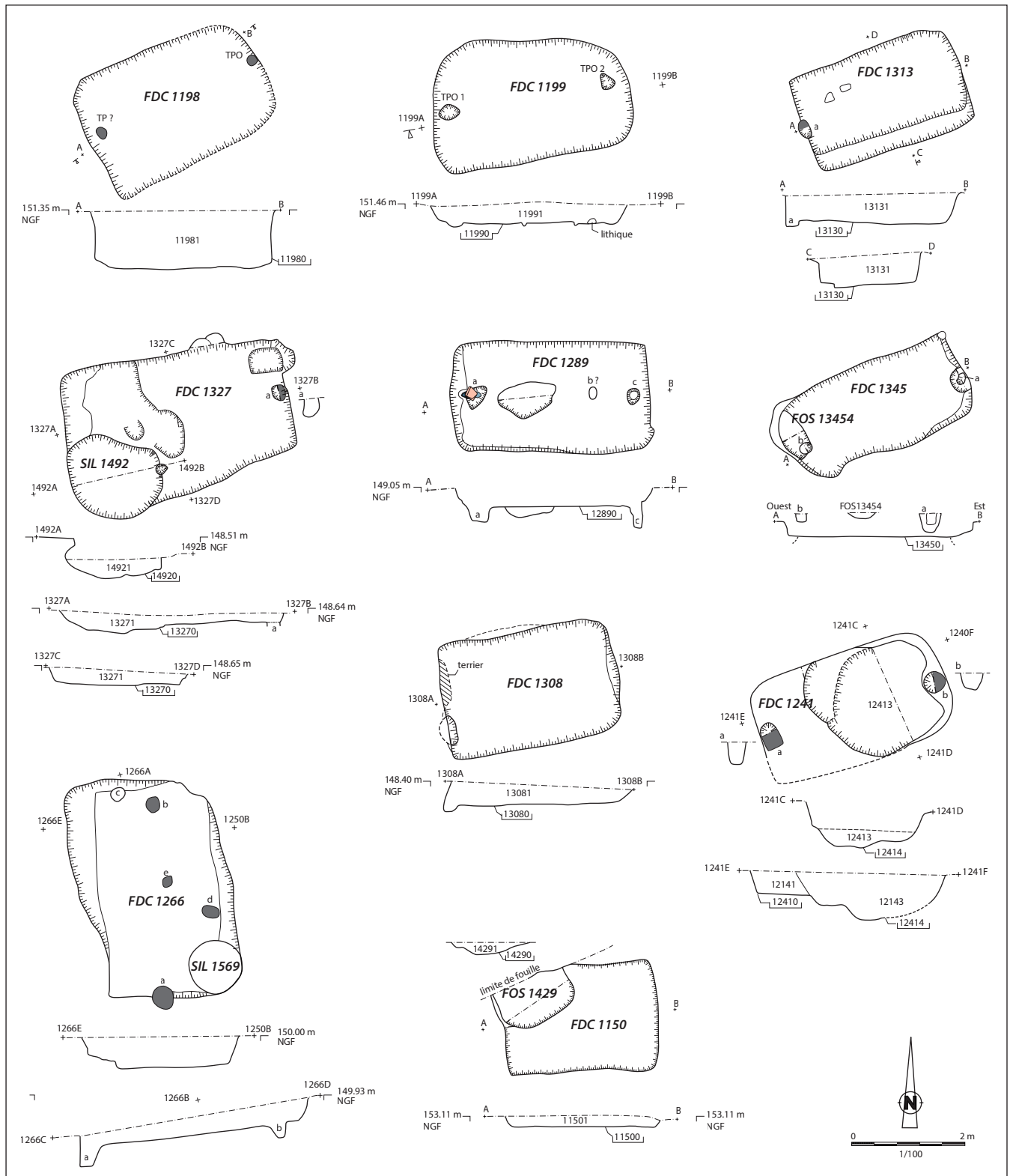


Fig. 27. Exemples de cabanes excavées du milieu du x^e siècle à la fin du xI^e siècle (PMA 3). DAO : P. Girard et É. Peytremann.

vraisemblablement une volonté d'étanchéifier cette partie. La différence notable des comblements de part et d'autre confirme un usage différent des deux parties de la structure.

Le cloisonnement de la cave 2119 est quant à lui plus hypothétique. Dans au moins trois caves (1155, 1440 et 1346), deux états de fonctionnement ont été identifiés notamment grâce à l'apport d'un niveau d'assainissement, leessique dans les deux premiers

cas et argileux dans le cas, de la partie méridionale de CAV 1346. Deux caves (1422 et 1367) se distinguent par la présence d'un niveau scellant le fond de la structure et comportant des planches brûlées (fig. 35). Des creusements apparaissant dessous, il est très probable que ces éléments calcinés soient les vestiges d'un plancher appartenant à la construction abritant la cave ou des pièces de soutien du plafond de cette dernière.

N° cave	Plan	Long.	larg.	S en m ²	Pf en m	L/l	Orientation
2258	rectangulaire	3,04 m	2,80 m	8,51	0,82	1,09	E-O 83° N
1472	rectangulaire	3,56 m	2,40 m	8,54	0,80	1,48	E-O 82° N
1282	rectangulaire	3,60 m	2,40 m	8,64	1,12	1,50	N-S -20° N
2106	rectangulaire	3,62 m	2,40 m	8,68	1,00	1,51	E-O 65° N
2183	rectangulaire	3,44 m	2,55 m	8,77	0,92	1,35	E-O 84° N
1207	rectangulaire	3,24 m	2,72 m	8,81	1,00	1,19	E-O 90° N
1330	rectangulaire	3,46 m	2,58 m	8,92	1,07	1,34	E-O 77° N
2150	rectangulaire	3,14 m	2,90 m	9,10	1,06	1,08	E-O 68° N
2184	rectangulaire	3,85 m	2,46 m	9,47	0,86	1,57	E-O 70° N
2214	trapézoïdal	4,08 m	2,65 m	10,81	1,08	1,54	E-O 71° N
1174	quadrangulaire	4,11 m	2,70 m	11,09	1,10	1,52	E-O 94° N
1346	rectangulaire	3,60 m	3,20 m	11,52	0,83	1,13	N-S -10° N
1401	rectangulaire	3,97 m	3,00 m	11,91	0,90	1,32	N-S -24° N
1236	rectangulaire	4,12 m	2,90 m	11,94	0,98	1,42	E-O 75° N
1367	rectangulaire	4,16 m	2,94 m	12,33	1,00	1,41	E-O 76° N
2119	trapézoïdal	4,49 m	2,77 m	12,43	1,00	1,62	N-S -24° N
1373	rectangulaire	4,44 m	2,98 m	13,23	1,04	1,49	E-O 72° N
1400	rectangulaire	4,58 m	3,16 m	14,47	0,85	1,45	E-O 76° N
1155	trapézoïdal	4,35 m	3,40 m	14,79	0,65	1,28	N-S -2° N
1422	rectangulaire	4,54 m	3,46 m	15,70	0,96	1,31	E-O 67° N
1106	quadrangulaire	1,08 obs.	2,25 m		0,85		
1141	rectangulaire	3,20 obs.	2,5-2,82 m		1,41		E-O 90° N
1364	rectangulaire	2,40 obs.	3,60 m		0,86		N-S -20° N
1440	rectangulaire	2,25 obs.	2,55 m		0,50		E-O 87° N

Fig. 28. Tableau récapitulatif des caves du milieu du x^e siècle à la fin du xii^e siècle (PMA 3).

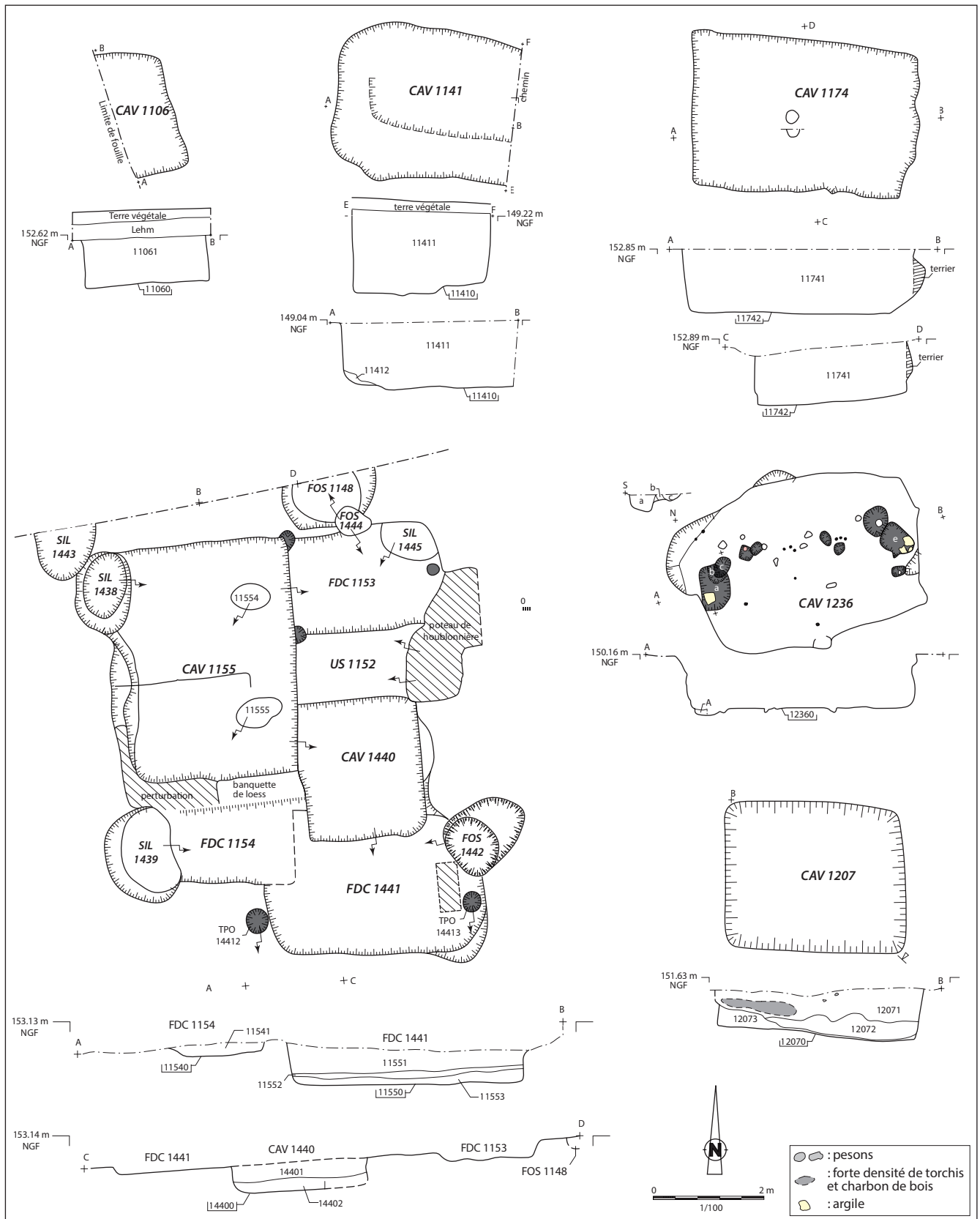


Fig. 29. Caves 1106, 1141, 1155 et 1207 du milieu du x^e siècle à la fin du x^{ix}e siècle (PMA 3). DAO : P. Girard et É. Peytremann.

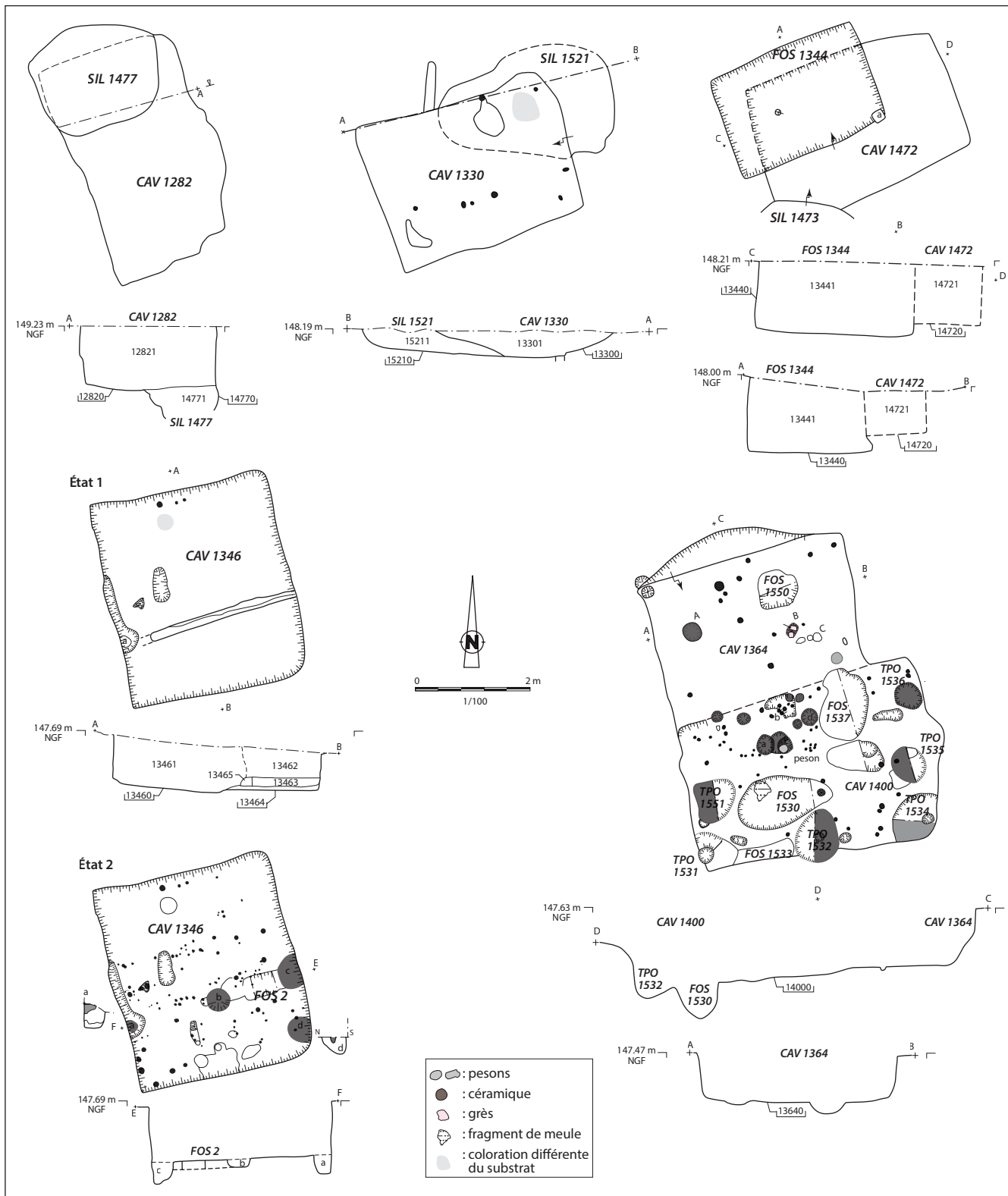


Fig. 30. Caves 1367, 1373, 1401, 1422 et 2106 du milieu du *x^e* siècle à la fin du *xii^e* siècle (PMA 3). DAO : P. Girard et É. Peytremann.

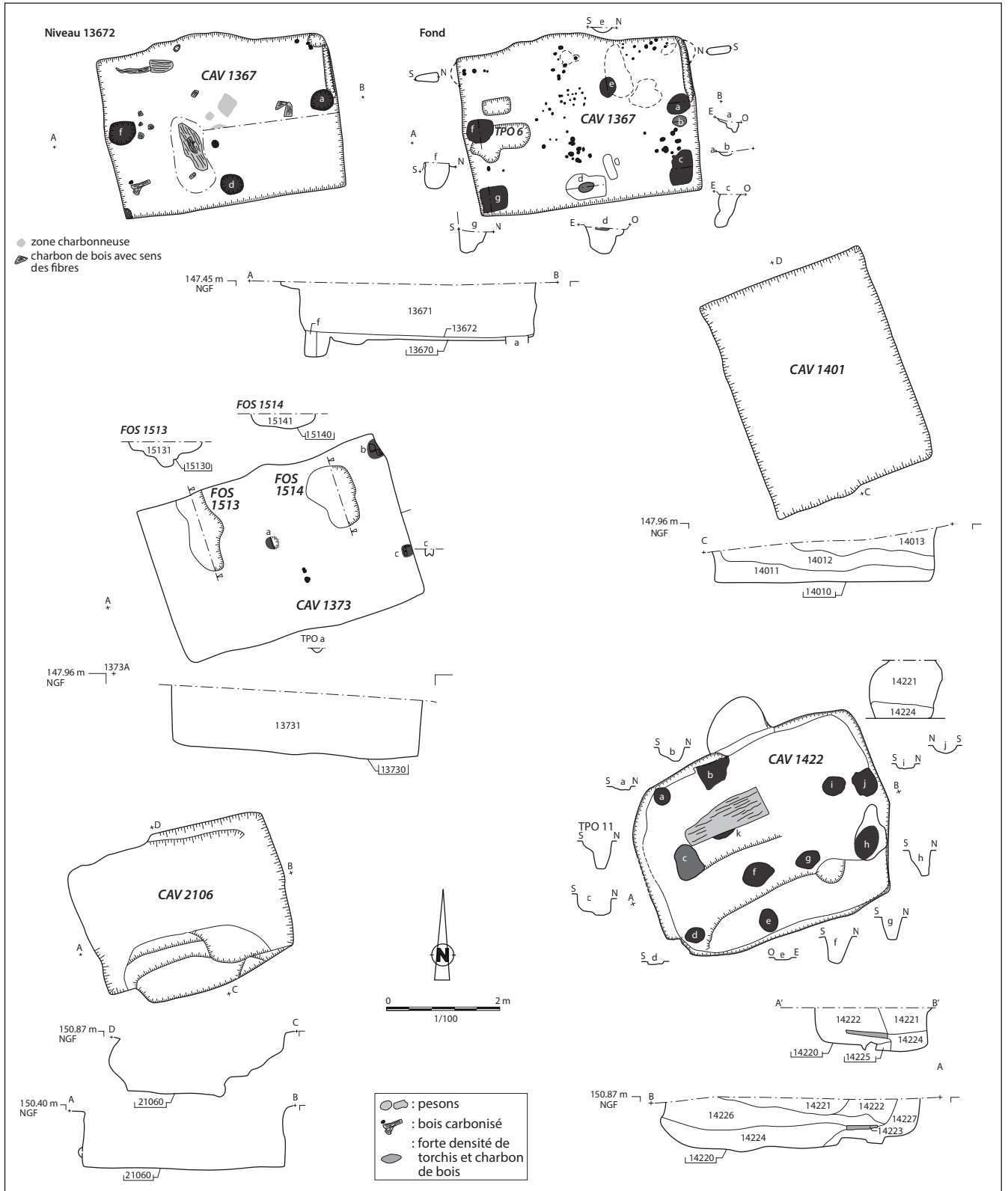


Fig. 31. Caves 1282, 1330, 1344, 1364 et 1400 du milieu du ^xe siècle à la fin du ^{xii}e siècle (PMA 3). DAO: P. Girard et É. Peytremann.

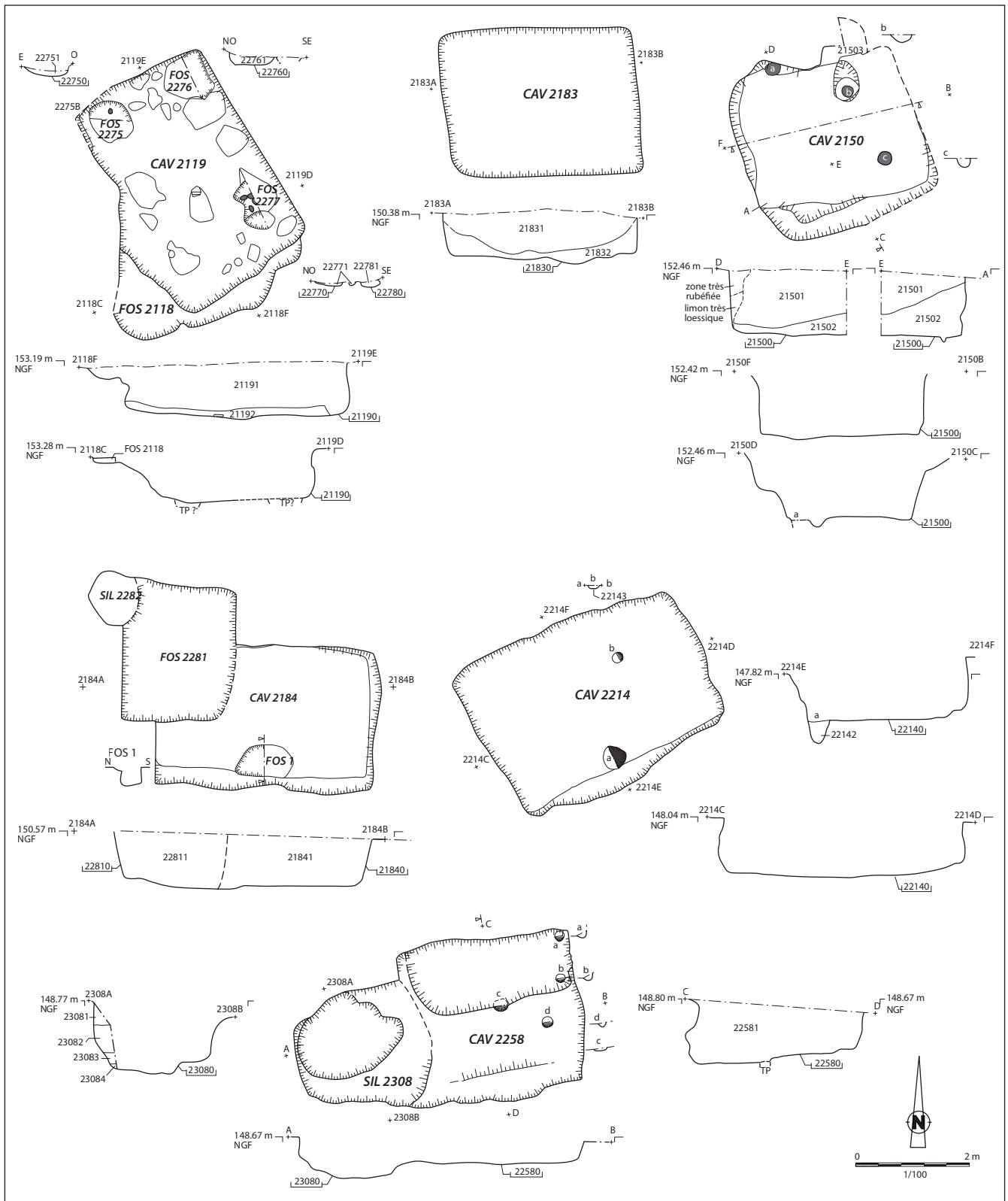


Fig. 32. Caves 2119, 2150, 2183, 2184, 2214 et 2258 du milieu du ^xe siècle à la fin du ^{xiii}e siècle (PMA 3).
 DAO : P. Girard et É. Peytremann.



Fig. 33. Vue de la cave 1367 montrant dans les deux angles septentrionaux, les encoches et à la base de la paroi orientale, le négatif d'une sablière basse. Cliché É. Peytremann.



Fig. 34. Vue de détail de l'angle NO de la cave 1174. Cliché É. Peytremann.



Fig. 35. Vue de détail du creusement semi-circulaire dans la paroi septentrionale de la cave 2150. Il est recouped par la fosse 2279. Cliché É. Peytremann.



◄ Fig. 36. Vue de détail d'une pièce de bois calciné dans la cave 1367 en cours de fouille. Cliché É. Peytremann.

Fig. 37. Vue de détail des briques d'adobe dans le comblement de la fosse 2288. Cliché É. Peytremann. ▼



Plusieurs hypothèses peuvent être formulées au sujet de l'accès à la cave. La première suppose l'existence d'un escalier ou d'une échelle en bois de type meunier qui ne laisse pas ou peu de traces archéologiques. L'échelle peut être installée dans une sorte de sas ménagé à cet effet. Cette hypothèse est émise pour les caves 1422, 2150 et 2106. Dans les parois septentrionales de ces structures est apparu un creusement semi-circulaire qui se développait sur une partie de la hauteur de la paroi. Celui présent dans la paroi de la cave 2150 a été fouillé par moitié. Haut de 0,53 m, sa profondeur est de 0,65 m, ce qui est suffisant pour permettre un passage (fig. 35). L'ouverture latérale de la cave 1422 n'a été que partiellement étudiée. Elle mesure 1,02 m de hauteur pour une profondeur identique à la précédente (fig. 30). L'accès par une échelle est finalement envisageable pour la majorité des caves du site. Une autre solution consiste en un escalier creusé dans le substrat. Celle-ci est éventuellement possible, mais pas certaine, pour la cave 2106 où la paroi méridionale de la structure présente deux emmarchements (fig. 30). Il convient néanmoins de rester prudent dans l'interprétation, dans la mesure où ce massif de substrat a été perturbé par un terrier de blaireau. Par ailleurs, sa localisation au milieu du côté le plus long n'est pas très pertinente.

III.1.2.2. *Les bâtiments abritant les caves*

Le dernier aspect architectural concerne la localisation de la cave par rapport à la construction qui devait la surmonter et la nature de cette dernière. Au niveau du décapage, aucune trace de construction n'est visible, à l'exception de quelques trous de poteau déjà mentionnés plus haut. Deux hypothèses prenant en compte le degré d'érosion du site peuvent être formulées au sujet des bâtiments abritant les caves. La première suppose des constructions sur sablières basses posées à même le sol ou dans de petites tranchées. La seconde, très proche de la première, suppose un petit solin peu soigné, en pierre sèche ou liée à l'argile, recevant la sablière. Cette dernière hypothèse est avancée à la suite de la découverte de pierres et de moellons dans les comblements de certaines caves (CAV 2183, 1422, etc.). Leur quantité ne permet pas en revanche d'envisager cette technique

de construction pour tous les bâtiments²⁴. La nature des matériaux de construction attestés dans le comblement de plusieurs caves²⁵ permet de restituer des parois en torchis et clayonnage mais aussi en adobe. La question de l'usage du pan de bois pour certaines constructions se pose à la suite de la découverte de plusieurs pièces de bois calcinés (fig. 36). L'hourdis est alors constitué d'adobe ou de torchis. Les modules de brique d'adobe observés dans le comblement de la cave 1367 mesurent 20 à 30 cm de long sur 6 cm conservé de large et 3 cm d'épaisseur. Le module observé sur des restes de brique dans le comblement d'un silo (SIL 1224) non daté est long de 12 cm minimum sur 14 cm de large et 4 cm d'épaisseur. L'épaisseur des fragments prélevés dans le comblement de la fosse 2288 est de 5 cm (fig. 37). Des briques d'adobe ayant généralement subi l'action du feu sont régulièrement mises au jour sur des sites du premier Moyen Âge en Alsace. Elles ont été identifiées sur les sites de Hochfelden (CHÂTELET, 2000, p. 24), Bergbieten (BOISSEAU, 2015, p. 106) Marlenheim *La Peuplerie* (CHÂTELET, 2002, st 122), Marlenheim *Hofstatt* (CHÂTELET, 2009, p. 109), Roeschwoog (KOZIOL, 2010, p. 84) et Sermersheim (PEYTREMANN, 2018, p. 161-162). Sur le site d'Osthouse, c'est un muret en brique crue qui a été observé au sein d'une cabane (HENIGFELD, PEYTREMANN, 2015, p. 374-376). Les dimensions des briques de Pfulgriesheim sont similaires à celles relevées à Marlenheim *Hofstatt*, Hochfelden ou Osthouse. Si l'existence de bâtiment au-dessus des caves ne fait aucun doute au vu des éléments développées ci-dessus, il n'est en revanche pas possible d'avoir une idée de leur orientation ni de leurs dimensions. De ce fait, la localisation de la cave par rapport au plan du bâtiment ne peut malheureusement pas être précisée. D'après des exemples allemands de caves contemporaines à celles de Pfulgriesheim, la cave est située de manière privilégiée à une extrémité du bâtiment, en dehors de l'emprise de la construction ou à un angle (BAUMHAUER, 2001, p. 354-356). Dans la maison

24. La récupération des pierres peut également être avancée comme explication à cette rareté.

25. Il s'agit principalement des caves 1155, 1174, 1207, 1344, 1346, 1367, 1400, 1373, 1422 et 2150.



Fig. 38. Vue de détail de l'aménagement creusé dans la paroi occidentale de la cave 1155. Cliché É. Peytremann.

traditionnelle alsacienne, la présence de caves est loin d'être systématique. Les caves à plafond en bois sont généralement situées sous la travée de la *Stube*, la pièce de vie. L'accès peut se trouver aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur grâce à une trappe et une échelle ou un escalier²⁶.

III.1.2.3. Fonctions

Parmi les vingt-quatre caves identifiées, treize²⁷ ne comportent aucun aménagement dans le fond ou seulement en nombre restreint. Ce sont principalement des creusements destinés à recevoir un poteau ou un support d'un diamètre d'une vingtaine de centimètres et/ou des fosses. La cave 1155 se singularise, outre la présence de deux petites fosses creusées dans le fond, par un creusement semi-circulaire aménagée dans la paroi orientale à 10 cm du fond (fig. 38). Il évoque une petite niche de rangement, à moins qu'il ne corresponde au négatif d'un aménagement disparu qui était enfoncé dans la paroi. Aucun de ces aménagements ne permet de proposer un usage autre que celui de stocker des denrées. La présence, dans au moins deux caves (CAV 1330 et 1155), d'une céramique²⁸ reposant sur le sol conforte cette fonction. Le comblement des caves 1141, 1174, 1207, 1330 et 2150 comporte des pesons plus ou moins fragmentaires. Celui de la cave 1207 se distingue par un nombre d'individus plus important, à savoir quatre, auxquels il faut ajouter la présence d'un lissoir en verre. Ces découvertes permettent d'envisager que la structure ait pu servir de lieu pour exercer une activité de tissage. Un fragment de meule posé à plat a été découvert dans le fond de la cave 2106. Son état fragmentaire limite les possibilités d'interprétation.

Sept caves²⁹ présentent en revanche de nombreux aménagements dans leurs fonds. Il s'agit généralement de trous de poteau, de trous de piquet et de fosses. Le cas de la cave 1236 est un peu particulier dans la mesure où la structure comporte deux trous de

poteau axiaux pourvus d'un négatif indiquant l'emploi de poteau équarri et colmaté avec de l'argile. Sa superficie est également plus importante que celles des cabanes évoquées plus haut. Des creusements sont localisés à proximité et dans la partie septentrionale de l'excavation (fig. 29). Certains peuvent évoquer le négatif du piétement d'un métier à tisser d'une largeur d'environ 1,50 m. Un peson entier reposait dans le fond du creusement. Par ailleurs, neuf fragments de pesons et une fusaiolle ont été découverts dans le comblement. Aussi est-il tentant d'attribuer une fonction d'atelier textile à cette structure. Il subsiste, en revanche, une ambiguïté concernant la nature même de cette dernière : la disposition des poteaux peut en effet évoquer une cabane excavée, un peu profonde, du type des FDC 1198 ou 2213 de la période antérieure. Une activité textile est également supposée dans la cave 1400 à la suite de la découverte dans un creusement de poteau d'un peson quasi entier et, dans le creusement voisin, d'une fusaiolle. Les trous de piquets sont peut-être également liés à l'activité textile et plus précisément à l'étape de l'ourdissage. Certains des nombreux trous jouent probablement aussi un rôle dans l'architecture interne de la cave, notamment ceux situés le long des parois. Les nombreuses fosses creusées dans le fond demeurent indéterminées, ce qui ne permet pas d'affiner la compréhension des différentes utilisations de cette cave. C'est dans la fosse 1530, sise au fond de cette même cave, qu'a été découvert un umbo de bouclier en alliage cuivreux doré à l'or fin.

Le pot verseur découvert posé dans le fond de CAV 1364 confirme l'usage de stockage identifié pour les caves dépourvues d'aménagement interne. La cave 1367 se singularise par ses deux encoches disposées en vis-à-vis dans les parois orientale et occidentale, à une vingtaine de centimètres du fond de l'excavation (fig. 33). Le comblement de ces encoches comprend des éléments de calage tels que des fragments de tuiles. Leur disposition permet d'envisager une planche de bois qui court tout le long de la paroi septentrionale. L'usage de cette dernière est en revanche plus délicat à définir. L'hypothèse d'une banquettes peut néanmoins être formulée. Là encore des groupes de trous de piquet sont présents tout comme des trous de poteau plus particulièrement implantés dans la partie méridionale, le long des parois.

26. Informations aimablement communiquées par Marc Grodwohl, anthropologue, initiateur de l'Écomusée d'Ungersheim (Haut-Rhin).

27. Il s'agit des caves 1141, 1155, 1174, 1207, 1330, 1401, 1472, 2106, 2150, 2183, 2184, 2214 et 2258.

28. Il s'agit d'un pot de cuisson dans le cas de celle issue de la cave 1330.

29. CAV 1236, 1346, 1367, 1373, 1400, 1422 et 2119.

La cave 1422 présente de nombreux creusements de poteaux et deux dénivellations dans sa partie méridionale. Ces éléments structurels ne sont pas suffisants pour permettre une compréhension de l'architecture interne et de l'usage qui en était fait. L'hypothèse de soutiens pour un plancher au niveau supérieur reste une possibilité. La cave 1373 possède deux fosses oblongues sensiblement identiques distantes l'une de l'autre de 2,50 m (fig. 31). Entre les deux, à peu près au milieu, se trouve un petit creusement. Cet agencement évoque l'emplacement d'un dispositif qu'il est difficile d'identifier (métier à tisser? portique de tannage? portique de découpe). Deux trous de poteau sont disposés le long de la paroi orientale. L'un d'eux contient un maxillaire de porc à usage de calage. À deux reprises, des fragments de meules ont été découverts dans le fond de caves (1400 et 2119). L'état fragmentaire, comme précédemment évoqué, ne permet pas d'être assuré d'une utilisation de ces outils *in situ*.

Les fonctions des caves de Pfulgriesheim restent difficiles à déterminer. Il apparaît clairement, d'après la diversité des aménagements observés dans le fond des excavations, qu'elles n'avaient pas toutes le même usage et qu'elles pouvaient être polyvalentes. À plusieurs reprises, l'hypothèse d'une activité textile a été envisagée. Cette hypothèse est plausible dans la mesure où les conditions atmosphériques sont identiques à celles des cabanes excavées. Il est en revanche indispensable d'envisager un soupirail permettant l'éclairage du métier. La fonction de stockage est attestée grâce notamment à la présence de pot reposant sur les fonds, mais la nature des denrées entreposées est une question auxquelles les investigations menées ne peuvent pas répondre. Les données carpologiques issues de trois caves (*cf. infra*) n'indiquent en effet pas de stockage de céréales. Il est également possible que des activités de nettoyage des carcasses ou de tannage nécessitant une suspension à un portique dans une atmosphère fraîche aient été pratiquées.

III.1.2.4. Comparaison

C'est la première fois en Alsace que des caves non maçonnées des X^e-XII^e siècles sont identifiées en tant que telles sur un site d'habitat du premier Moyen Âge. Si leur identification constitue une première, la découverte de ce type de structures n'en constitue pas une. Il y a en effet quelques années, deux cabanes excavées particulièrement profondes (1,30 m et 1,10 m) ont été mises au jour sur le site rural d'Hochfelden (Bas-Rhin) daté des XI^e-XII^e siècles. Dans le fond de la cabane 14 se trouvait un métier à tisser calciné ainsi que de nombreux pesons (CHÂTELET, 2000). Ces deux «cabanes» correspondent vraisemblablement à des caves. La fouille du site rural d'Osthouse dans le Bas-Rhin a également été à l'origine de la découverte de cabanes particulièrement profondes (supérieur à 1 m) présentant des aménagements internes et souvent sans traces de poteaux porteurs. Le réexamen de la documentation à l'occasion de la publication a permis d'identifier les cabanes 236, 281 et probablement les cabanes 399 et 166 comme des caves (HENIGFELD, PEYTREMANN, 2015, p. 377-378). La datation de ces structures s'avère par ailleurs synchrones aux caves de Pfulgriesheim. Depuis, deux nouvelles caves creusées dans la terre ont été mises au jour sur deux sites régionaux. L'une a été fouillée en 2011 à Egersheim dans le Haut-Rhin (GUILLOTIN, 2013, p. 92) et l'autre a été explorée en 2015 à Erstein dans le Bas-Rhin (ABERT, à paraître). Dans tous les exemples, aucun vestige du bâtiment abritant la cave n'a été découvert (fig. 39).

Si on examine en revanche la bibliographie outre Rhin, force est de constater que cette problématique de distinction entre cave et cabane excavée a été abordée dès les années 1990, principalement à partir des travaux de Peter Donat qui définit

la cave comme « [...] un espace d'une hauteur d'homme minimale et enterrée sous une construction de plain-pied »³⁰ (DONAT, 1993). P. Donat souligne par ailleurs que les bâtiments sur cave sont communs, sans distinction, sur les sites ruraux, urbains et seigneuriaux. La différence notable entre les caves mises au jour sur les sites allemands et celles de Pfulgriesheim réside dans l'absence d'accès sous forme d'escalier creusé dans le substrat ou de rampe et dans l'absence de trous de poteau encadrant l'entrée. Quelques sites attestent néanmoins des caves sans accès comme à Rottweil (*ibid.*, p. 215). La chronologie de l'utilisation de ces caves non maçonnées, à partir du X^e siècle jusqu'au XIII^e siècle, concorde avec les datations proposées pour Pfulgriesheim, tout comme la fonction, pour certaines d'entre elles, d'atelier textile³¹. Les superficies entre 15 et 25 m² proposées par P. Donat et reprises par M. Baumhauer dans son travail de synthèse sur le sujet (BAUMHAUER, 2001) sont en revanche différentes de celles de Pfulgriesheim, en moyenne plus petites. Ailleurs en France, peu de caves du premier Moyen Âge en milieu rural ont été identifiées. Des cabanes, découvertes sur le site des Andelys (Seine-Maritime), sont interprétées comme des caves ou des celliers (JIMENEZ *et alii*, 2013). Cette interprétation ne paraît cependant pas assurée du fait de leur faible superficie et de leurs profondeurs systématiquement inférieures à 1 m. À l'occasion de sa synthèse sur les fonds de cabane, François Gentili propose pour la cabane 2095 de Villiers-le-Sec, du X^e siècle, aux profondeurs et surface remarquables (1,13 m; 17,5 m²) de la considérer comme une cave ayant notamment servi d'atelier textile (GENTILI, 2009b, p. 45-47). Dans ce cas précis, d'après la répartition des trous de poteau, la cave occupe toute la surface du bâtiment (fig. 40). La présence de soupirails est également envisagée. Une restitution expérimentale a par ailleurs été entreprise sur la base du modèle des loges de Bretagne et d'Anjou (ÉPAUD *et alii*, 2019, p. 194-195). En Île-de-France, trois autres structures similaires contemporaines ont été découvertes respectivement sur les sites de Rungis (Val-de-Marne), de Saint-Pathus (Seine-et-Marne) et de Louvres Orville (ÉPAUD *et alii*, 2019, p. 193, fig. 34). La cave de Rungis est nettement plus importante avec une superficie de 48 m² et une profondeur de 1,20 m (BROINE, 2009, p. 229). Celle mise au jour sur le site de Saint-Pathus mesure une vingtaine de mètres carrés pour une profondeur conservée de 1 m. Un niveau de sol réalisé à l'aide de cailloutis en recouvre le fond (BRULEY-CHABOT, 2011, p. 179-181). Dernièrement, une cave a partiellement été fouillée sur le site de la Roche-sur-Yon *La Brossardière*. La structure, d'une superficie d'environ 22 m², atteint une profondeur de 1,20 m. Dans les angles des parties fouillées, des empreintes de poteau sont visibles le long des parois. La cave est datée des X^e-XI^e siècles (fig. 40) (LEROUX, 2019, p. 74).

Quelle que soit la zone géographique considérée, le fait constant concernant ces caves est leur date d'apparition au X^e siècle, voire dans la seconde moitié du IX^e siècle, et leur disparition au plus tard dans le courant du XIII^e siècle.

30. Traduction É. Peytremann.

31. *Ibid.*, p. 236. Cette fonction est également admise pour les caves non maçonnées du site d'habitat de l'abbaye de Brauweiler (EL KASSEM, 2013, p. 252) et pour des ensembles allemands plus récents (BIERMANN, 2006).

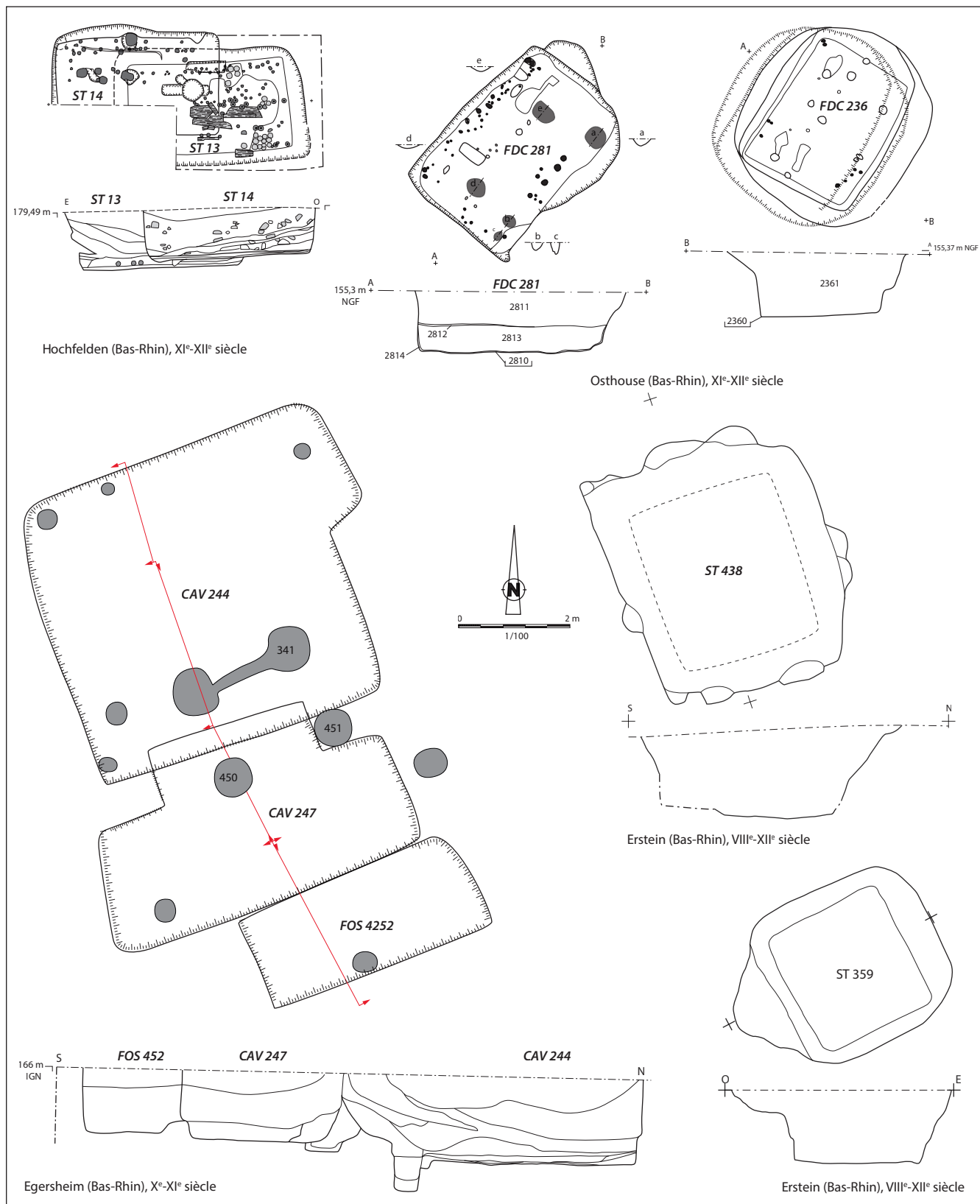
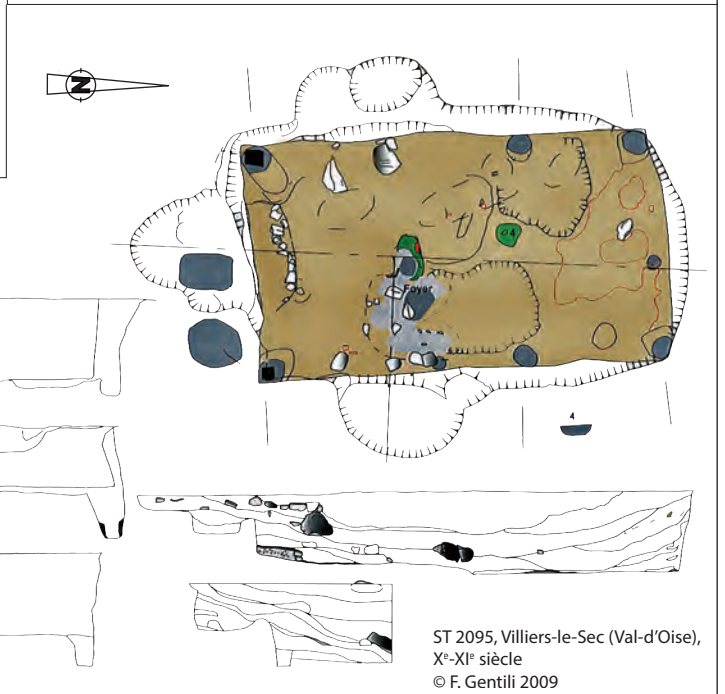
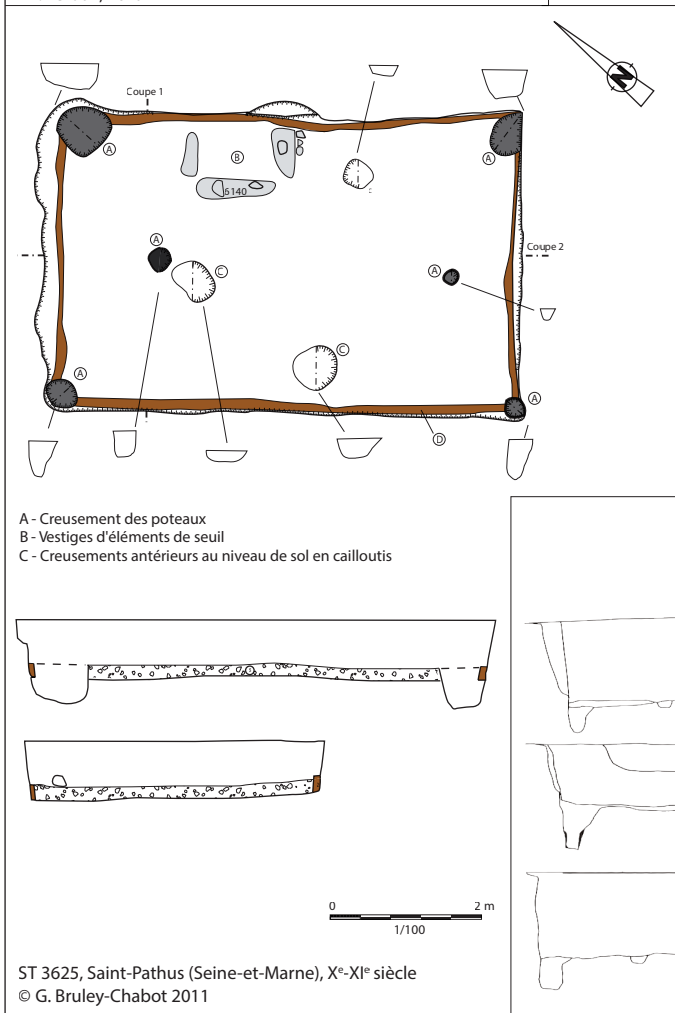
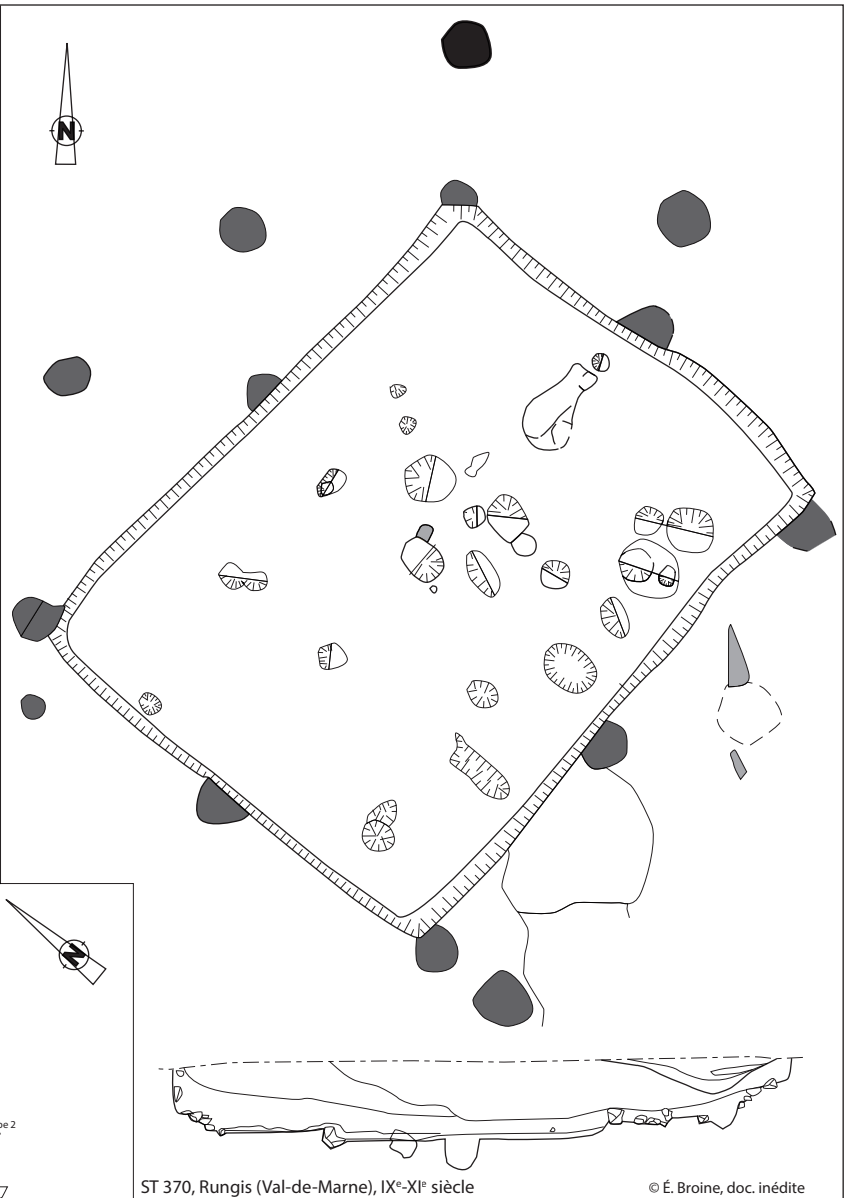
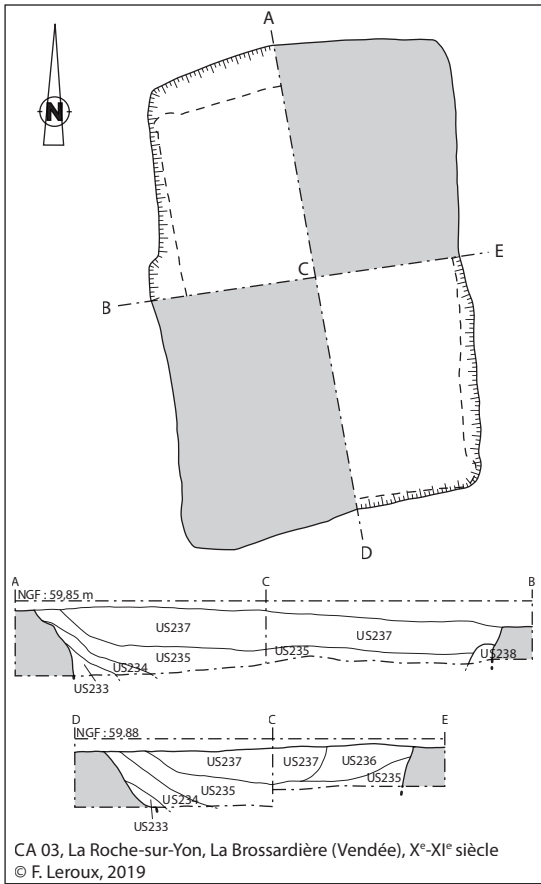


Fig. 39. Plans et coupes des caves alsaciennes des x^e-xii^e siècles. DAO: É. Peytremann d'après CHÂTELET, 2000; GUILLOTIN, 2013; HENIGFELD, PEYTERMANN, 2015; ABERT, à paraître.



◀ **Fig. 40.** Plans et coupes des caves franciliennes et de Vendée des IX^e-XI^e siècles. DAO : É. Peytremann d'après BROINE, inédit, GENTILI, 2009, BRULEY-CHABOT, 2011 ; LEROUX, 2019.

Fig. 41. Tableau récapitulatif des dimensions des fosses rectangulaires profondes du milieu du X^e siècle à la fin du XI^e siècle (PMA 3). ▶

N° FOS	Plan	Long.	larg.	Pf. cons.	Volume	Comblement	Fonction
1110	Quadrangulaire	2,08 m	1,96 m	1,50 m	6,11 m ³		Stockage ?
1344	Rectangulaire	2,72 m	1,90 m	1,30 m	6,71 m ³		Stockage ? Dépotoir en 2
1389	Quadrangulaire	3,56 m	2,43 m	1,03 m	8,91 m ³		Stockage ?
2 148	Trapézoïdal	3,69 m	1,65 - 2,05 m	1,72 m	13,17 m ³	Stratifié	Stockage ?
2226	Quadrangulaire	3,10 m	2,46 m	1,02 m	7,78 m ³		Stockage ? Dépotoir en 2
2281	Rectangulaire	2,40 m	2 m	1,08 m	5,18 m ³		Stockage ?
2220	Quadrangulaire	2,92 m	2,20 m	1,50 m	9,64 m ³	Stratifié	Stockage ?

III.1.3. Les fosses et les silos

III.1.3.1. Les fosses

La densification des vestiges est également perceptible durant cette période (milieu X^e-XI^e siècle) par l'accroissement du nombre de fosses. Quarante-neuf fosses ont été dénombrées, soit quarante de plus qu'à la période antérieure. Plusieurs d'entre elles étaient trop arasées pour être étudiées, d'autres n'ont pas pu être fouillées dans le délai imparti à l'opération.

Un groupe de six fosses³² auxquelles peut être ajoutée une fosse non datée (FOS 2220 ; fig. 41) se singularise par une morphologie similaire (fig. 42). L'excavation accuse généralement un plan rectangulaire à quadrangulaire, plus rarement légèrement trapézoïdal. La profondeur conservée est supérieure à 1 m et peut atteindre dans le cas de la fosse 2148, 1,72 m. Les parois sont quasi verticales et le fond est horizontal. L'aspect des parois laisse supposer la présence d'un coffrage. Il y a un trou de poteau dans l'angle sud-est de la fosse 1344. Les comblements compacts ne sont généralement pas stratifiés à l'exception de celui de la fosse 2148 (fig. 43). Ils présentent néanmoins de fins litages et des nodules de loess pouvant correspondre aussi à des fragments de briques d'adobe.

III.1.3.2. Fonctions

La fonction de ces fosses, dont on ignore si elles étaient protégées par une superstructure sur sablières, simplement fermées par des planches ou ouvertes, reste extrêmement délicate à déterminer, tout comme leur mode de fonctionnement, notamment pour les plus profondes. L'utilisation d'une échelle est probable. La faible surface évoque une construction destinée au stockage d'éléments pouvant s'empiler. Les volumes de stockage varient de 5 m³ à 13 m³, ce qui fait des quantités nettement plus importantes que celles conservées dans les silos (*cf. infra*). L'analyse carpologique du comblement des fosses 2226 et 1344 n'a apporté aucune donnée supplémentaire confortant cette hypothèse. Un usage artisanal n'est pas totalement exclu mais aucun indice ne permet d'être plus précis. La moitié de ces fosses est coupée ou recoupe une cave, ce qui laisse probablement supposer une fonction proche. Elles peuvent alors être éventuellement identifiées à des celliers (ÉPAUD *et alii*, 2019, p. 194-195). Certaines de ces fosses ont, dans un second temps, été utilisées comme dépotoir comme l'atteste la présence de coquilles d'œuf, de verre et de scories, notamment dans la fosse 1344.

III.1.3.3. Comparaisons

Une dizaine de fosses rectangulaires aux parois verticales, attribuées à la même période, ont été découvertes sur le site

d'Osthuse (HENIGFELD, PEYTRMANN, 2015, p. 380). Deux de ces fosses possèdent une marche d'angle et un trou de poteau interne. Les profondeurs sont néanmoins nettement moins importantes qu'à Pfulgriesheim. À Marlenheim *Hofstatt*, la fosse 885, de plan rectangulaire, présente une morphologie et une datation similaires à celles de Pfulgriesheim. Elle s'en distingue *a priori*³³ par la présence d'une excroissance rectangulaire encadrée de deux empreintes de poteaux ou piquets (CHÂTELET, 2009, p. 260-261, vol. 3).

Quatre fosses au plan irrégulier à ovale et à fond irrégulier peuvent résulter d'une extraction de loess avant qu'elles n'aient servi de dépotoir dans un second temps. Cette fonction secondaire de dépotoir a également été observée pour plusieurs autres fosses³⁴. Plusieurs d'entre elles sont installées dans le fond de caves. C'est le cas notamment des fosses 1530 et 1537 de la cave 1400, dont le fond est creusé de nombreux trous de piquet qui devaient certainement jouer un rôle dans la fonction primaire des structures. Les rejets observés dans le comblement de FOS 1460 évoquent la destruction d'une structure de combustion. Les fosses 1201 et 1459 présentent toutes les deux une forte induration du fond et des parois, dont l'origine n'a pu être déterminée en l'absence d'étude micromorphologique (fig. 44). La fonction de nombreuses fosses reste indéterminée. Il convient par ailleurs de signaler la présence d'un crâne d'équidé de type hybride dans la fosse 2203 datée du premier Moyen Âge.

III.1.3.4. Les silos

Le nombre de silos est multiplié par plus de sept par rapport à la période antérieure, confirmant l'importance de l'occupation au PMA 3. Les vingt-huit silos généralement ovales au niveau du décapage, affichent plus rarement un plan circulaire ou irrégulier (fig. 45 et 46). Les longueurs varient de 1,34 à 3,57 m pour une largeur comprise entre 1,26 et 2,60 m. Les profondeurs conservées oscillent entre 0,36 m à plus de 1,50 m, la profondeur moyenne étant de 1,07 m. Les profils sont majoritairement en tronc de cône ou piriforme. Un seul silo (SIL 2133) est cylindrique. Quatorze silos présentent une stratification interne développée sur deux à cinq couches. Souvent le dernier niveau de comblement atteste une fonction de dépotoir et comprend de nombreux éléments de destruction comme de l'adobe, du torchis, mais aussi des déchets plus classiques (céramique, ossements de faune, etc.). Le comblement du silo 2133 se distingue par la présence de gobelets de poêle, dont certains contenaient de l'argile rubéfiée (fig. 47). Deux silos, SIL 1131 et 1144, possèdent à leur base un liseré charbonneux. Des effondrements de parois ont été identifiés

32. FOS 1110, 1344, 1389, 2148, 2226 et 2281.

33. Les fosses de Pfulgriesheim ont uniquement été explorées par moitié.

34. FOS 1135, 1197, 1460 et 1530.

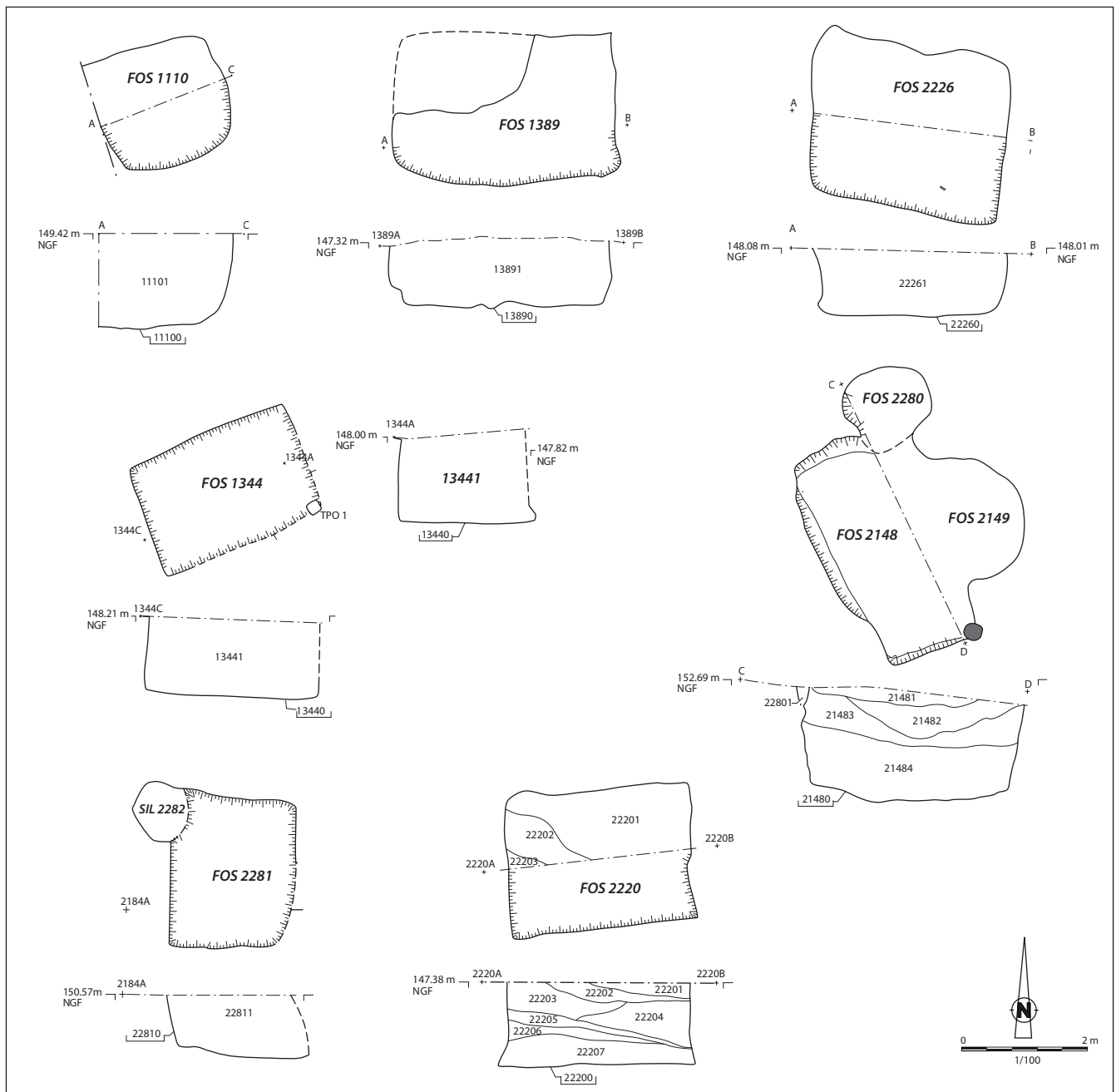


Fig. 42. Plans et coupes des fosses rectangulaires du milieu du ^v siècle à la fin du ^x siècle (PMA 3). DAO : P. Girard et É. Peytremann.

dans les comblements de quatre silos³⁵. Certains présentaient par ailleurs à leur base des niveaux d'abandon, adoptant la forme caractéristique du dôme (fig. 46, SIL 1220 et 1244). Les silos sont, comme aux périodes antérieures, érodés, voire très érodés. L'estimation de leur capacité de stockage peut être, avec toutes les précautions que suppose cet exercice (PEYTRMANN, 2013b, p. 43), proposée pour huit d'entre eux seulement. Les capacités

apparaissent importantes par rapport à celles estimées pour l'Île-de-France (GENTILI, 2009a, p. 97-122) ou la région Centre (DABECK, 2004) pour la même période puisque quatre sur huit des silos de Pfulgiesheim dépassent les 2,5 m³. En revanche, elles se rapprochent plus des capacités estimées pour le site de Dury (HARNAY, 1999). Deux des silos sont creusés dans le fond de cabanes excavées et fonctionnent simultanément avec elles.

35. SIL 1131, 1245, 1302 et 1423.



Fig. 43. Vue de la coupe stratifiée de la fosse 1248. Cliché É. Peytreman.



Fig. 44. Vue de la coupe de la fosse 1201 montrant l'induration à la base. Cliché É. Peytreman.

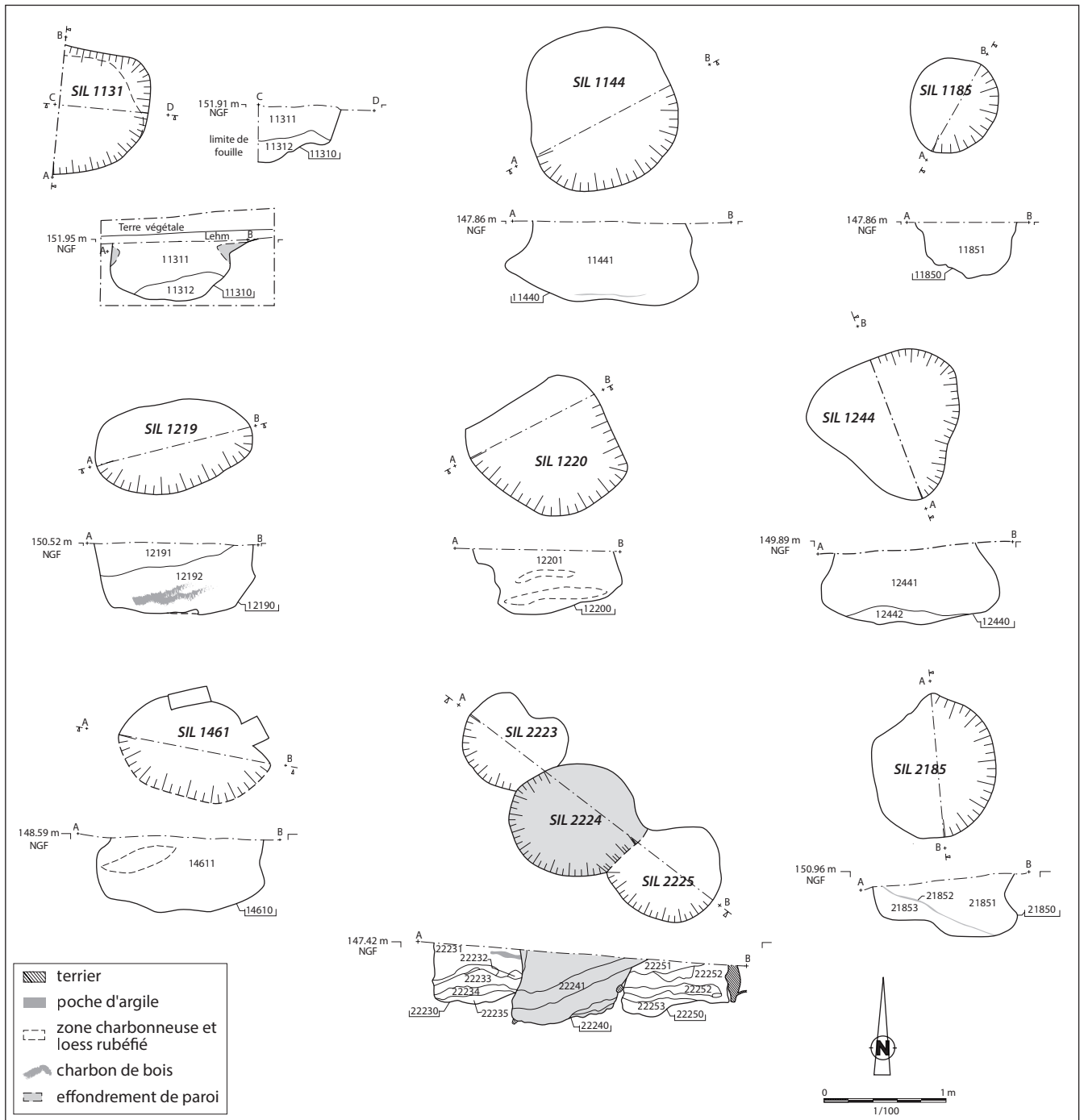
N° SIL	Plan	Long.	larg.	Pf. cons.	Profil	Volume	Comblement
1131	Ovale	1,46 m obs.	2,1 m	0,98 m	Piriforme	3,7 m ³	Stratifié
1144	Ovale	2,5 m	2,6 m	1,3 m	Tronconique	7,83 m ³	
1185	Ovale	1,64 m	1,42 m	0,9 m	Piriforme		
1190	Circulaire	2,3 m	2,3 m	1,2 m	Piriforme		Stratifié
1219	Ovale	2,6 m	1,45 m	1,16 m	Piriforme		Stratifié
1220	Circulaire	2,3 m	2,1 m	1,06 m	Piriforme		
1244	Irrégulier	2,55 m	2,42 m	1,2 m	Piriforme		Stratifié
1245	Ovale	0,90 m min.	1,30 m min.	1,3 m	Tronconique		Stratifié
1300	Ovale	2,88 m	1,8 m	1,32 m	Piriforme		
1302	Ovale	3,12 m	2,2 m	1,30 m	Piriforme		Stratifié
1333	Ovale	1,48	1,34 m	0,70 m			
1396	Ovale	2,5 m	2,23 m	1 m	Irrégulier		
1399	Irrégulier	3,57 m	2,42 m	au - 1,50 m	Piriforme		Stratifié
1423	Ovale	2,15 m	1,68 m	0,94 m	Piriforme		Stratifié
1435	Ovale	1,66 m	au - 0,77 m	au - 0,50 m			Stratifié
1451	Ovale	2,26 m	au - 1,50 m	au - 0,50 m			
1461	Ovale	2,5 m	1,6 m	1,26 m	Piriforme	4,04 m ³	
1473	Ovale	2,10 m	1,38 m				
1492	ovale	1,62 m	1,47 m	0,70 m			
1521	Ovale	3,25 m	2,07 m	0,36 m			
1547	Ovale	1,34 m	1,26 m	0,50 m	Piriforme		
1569	ovale	0,92 m	0,95 m	au - 0,60 m			
2133	Ovale	1,78 m	1,62 m	1,08 m	Discoïde		Stratifié
2134	Ovale	2,8 m	2,23 m	1,02 m	Tronconique	2,8 m ³	
2185	Ovale	2,36 m	2 m	1,02 m			Stratifié
2224	Ovale	2,3 m	1,84 m	1,1 m	Tronconique	1,82 m ³	Stratifié
2261	Ovale	2,13 m	1,98 m	0,86 m	Piriforme		Stratifié
2285	Ovale	2,76 m	2,1 m	0,85 m	Piriforme		

◀ Fig. 45. Tableau récapitulatif des caractéristiques des silos du milieu du x^e siècle à la fin du xii^e siècle (PMA 3).

Fig. 46. Exemples de silos du milieu du x^e siècle à la fin du xii^e siècle (PMA 3).
DAO : P. Girard et É. Peytremann. ▶



Fig. 47. Vue du silos 2133 en cours de fouille. Cliche É. Peytremann.



III.2. VIE QUOTIDIENNE ET PRODUCTIONS AGRICOLE ET ARTISANALE (E.P.)

L'accroissement et la densification des structures constatées pour la période PMA 3 ne sont pas contredits par le mobilier qui est nettement plus abondant qu'aux périodes antérieures. Avec 3032 restes, le mobilier céramique corrobore l'importance de l'occupation du milieu du x^e siècle à la fin du xii^e siècle. Les formes offrent une plus grande diversité avec des pots, des pots verseurs, des gobelets de poêle, une marmite, une jarre, un couvercle et une lampe à huile (*cf. infra*). Elles sont principalement confectionnées en pâte claire alsacienne, en pâte grise tournée, en pâte orangée et dans une moindre mesure en pâte sableuse tournée.

La répartition du mobilier autre que céramique, par domaines (fig. 48), indique une nette dominance de la production agricole

et artisanale et une absence du domaine domestique qui est néanmoins représenté par la vaisselle céramique et par un gobelet en verre. La répartition par matériau montre une prédominance du métal avec soixante-sept objets (dont quarante-deux identifiés), sur la terre cuite qui ne compte que trente-trois objets (fig. 49).

Dans le cadre de la production agricole et de la transformation, outre la présence d'un fragment de faucille, d'une virole d'outil en fer et d'une sonnaille ou clochette en alliage cuivreux³⁶ (fig. 50), c'est l'abondance des outils en pierre destinés à la

36. Les sonnailles en alliage cuivreux sont moins répandues que celles en fer. Par comparaison, on peut mentionner la sonnaille découverte sur le site du château de Blois et attribuée aux ix^e et x^e siècles (AUBOURG, JOSSET, 2003, p. 185).

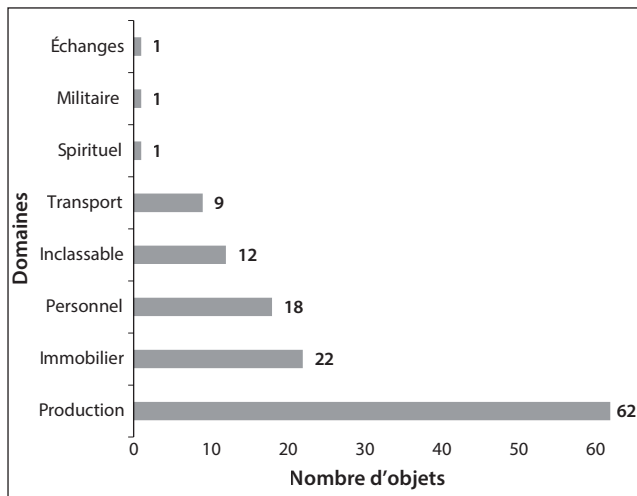


Fig. 48. Répartition des objets, hors céramique, par domaines fonctionnels (milieu x^e siècle-fin du xii^e siècle, PMA 3).

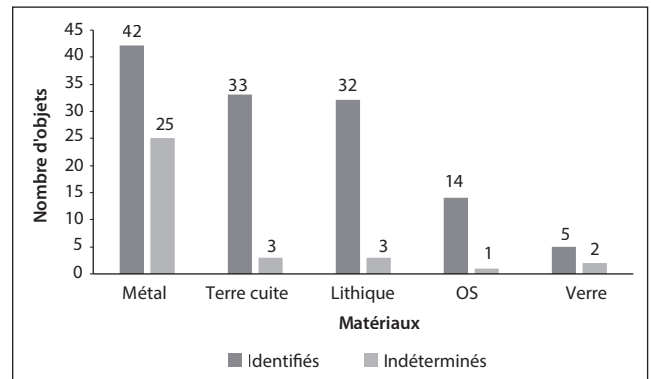


Fig. 49. Répartition des objets, hors céramique, par matériaux (milieu x^e siècle-fin du xii^e siècle, PMA 3).

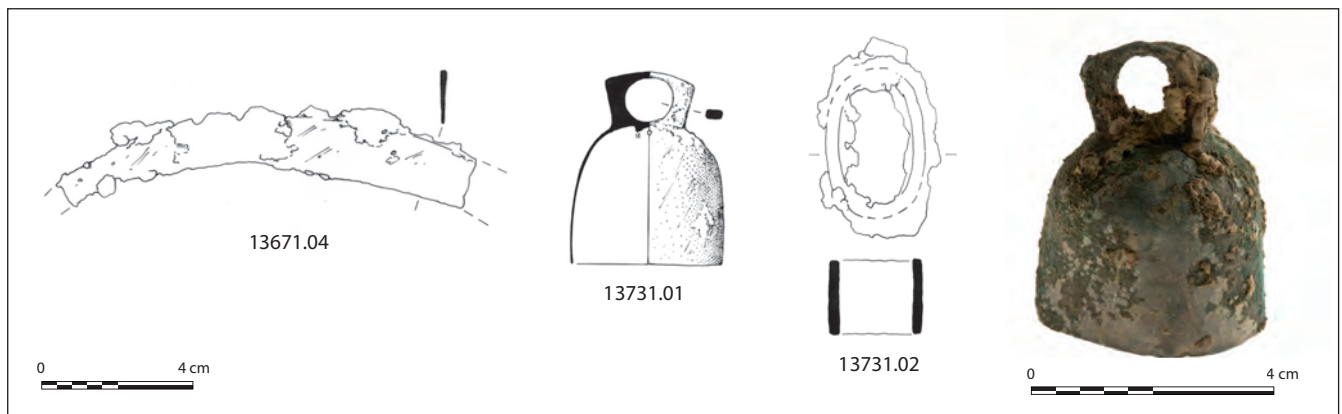


Fig. 50. Équipement agricole. Dessin : J. Gelot, cliché : F. Schneikert, DAO : P. Girard. et É. Peytremann.

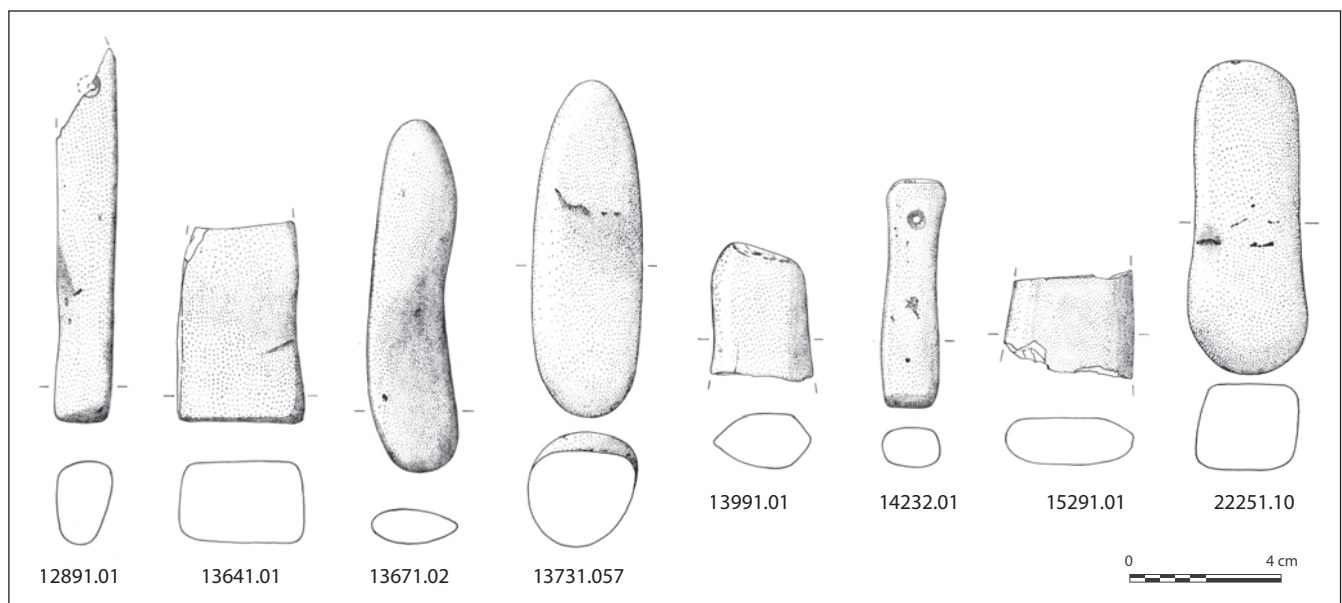


Fig. 51. Pierres à aiguiser et polissoirs. Dessin : J. Gelot, DAO : P. Girard et É. Peytremann.

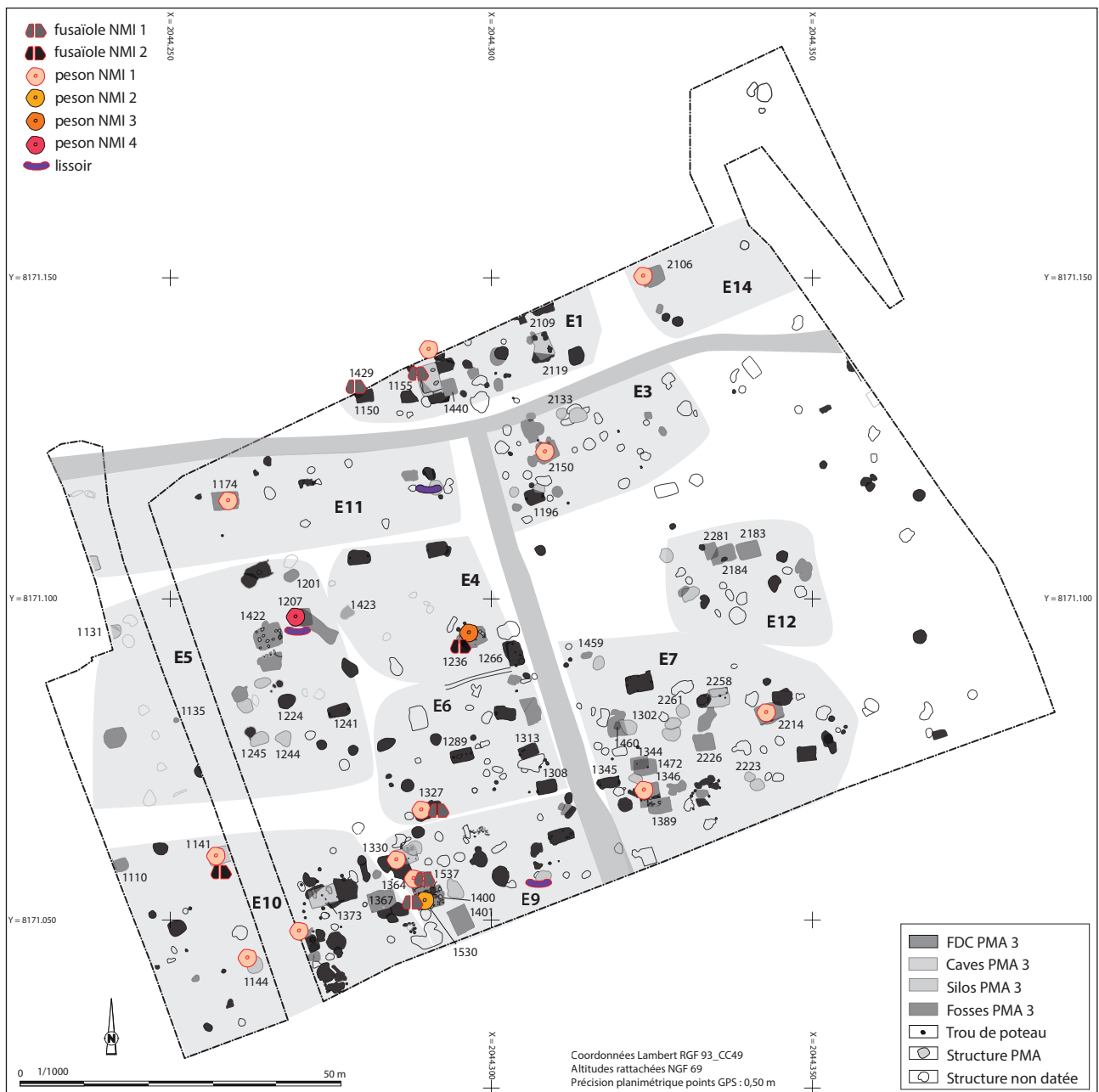


Fig. 52. Plan de répartition des outils liés à l'activité textile du milieu du ^xe siècle à la fin du ^xi^e siècle (PMA 3).
Topographie : C. Lefèvre, DAO : P. Girard et É. Peytremann.

mouture (NMI de dix-neuf) qui dénote. La principale difficulté dans l'étude de ce type d'outillage provient de sa possibilité d'être recyclé, parfois plusieurs fois, en conservant sa fonction primaire ou en simple pierre entrant dans la construction, par exemple. La majorité de ces instruments de mouture provient des caves, tout comme les quatre polissoirs qui attestent probablement une activité artisanale particulière (travail de la peau?) (fig. 51).

L'activité artisanale prépondérante sur le site est l'activité textile, dont plusieurs étapes de la chaîne opératoire ont été identifiées (fig. 52). La première étape, qui est plutôt bien représentée sur le site, est celle du filage. Ce sont en effet pas moins de neuf fusaïoles tronconiques en terre cuite qui ont été découvertes dans des caves ou des fonds de cabanes (fig. 53). Leur masse oscille entre 8 et 15 g, soit une moyenne de 11 g. Par comparaison avec d'autres sites ruraux contemporains ayant fourni des fusaïoles,

Pfulgriesheim arrive en tête, devant le site de Marlenheim *Hoffstatt* qui comptabilise sept fusaïoles sur une période allant du ^{vii}e au ^{xii}e siècle (CHATELET, 2009, p. 117). Les différences de masse indiquent probablement la confection de fil de grosseur différente (ANDERSSON, NOSCH, s.d.). La deuxième étape correspond à celle du tissage. Elle est représentée par des pesons (NMI de vingt-six) dont dix-neuf proviennent des caves (fig. 54). Leur morphologie, sphérique, est comparable à celle observée sur les pesons des périodes antérieures. Les masses varient de 230 à 1 470 g (fig. 55). Les pesons issus de la cave 1207 s'avèrent nettement plus lourds que ceux provenant de la cave 1236, ce qui indique une tension différente des fils de chaîne, à mettre probablement en relation avec l'usage de fil de nature distincte (matière ou torsion). La dernière étape attestée sur le site est celle du lissage de la toile, à l'aide de lissoir en verre. Trois lissoirs, provenant

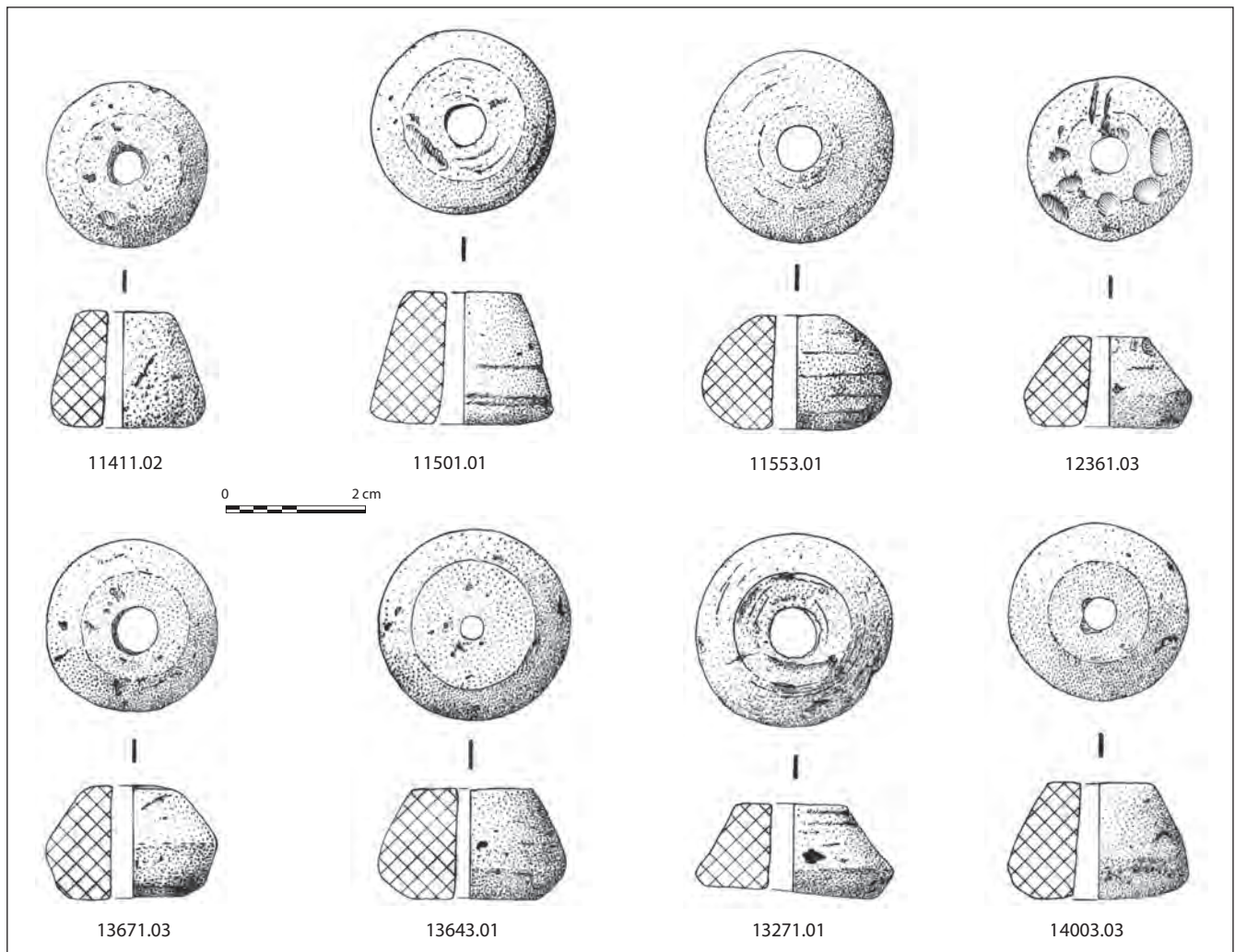


Fig. 53. Fusaioles (milieu ^xe siècle-fin du ^{xii}e siècle, PMA 3). Dessin J. Gelot, DAO : P. Girard et É. Peytremann.

respectivement d'une cave et de deux silos, ont été mis au jour (fig. 56). Les trois exemplaires présentent la même teinte noirâtre. Un seul (12071.02), en raison de son état de conservation, a bénéficié d'une analyse physico-chimique³⁷ qui a montré qu'il avait été confectionné à partir du recyclage des scories plombifères de l'atelier de Melle (Deux-Sèvres). Cette information permet non seulement de compléter la carte de diffusion de ce type de lissoirs (GRATUZE *et alii*, 2017), mais encore de montrer l'ouverture du site sur l'extérieur via des échanges à longue distance. Les lissoirs en verre apparaissent, d'après Vera Evisson, dans le courant du ^{viii}e siècle (EVISSON, 2000) et sont en usage durant tout le Moyen Âge (MACQUET, 1990). En Alsace, les exemplaires les plus anciens sont datés de la seconde moitié du ^{vii}e au début du ^{viii}e siècle (Marlenheim *Apprederis*) et les plus récents d'une période couvrant les ^xe-^{xiii}e siècles (Matzenheim). Les exemplaires lorrains sont datés entre le ^{vii}e et le ^{xiv}e siècle (PEYTREMANN, 2006a, p. 77).

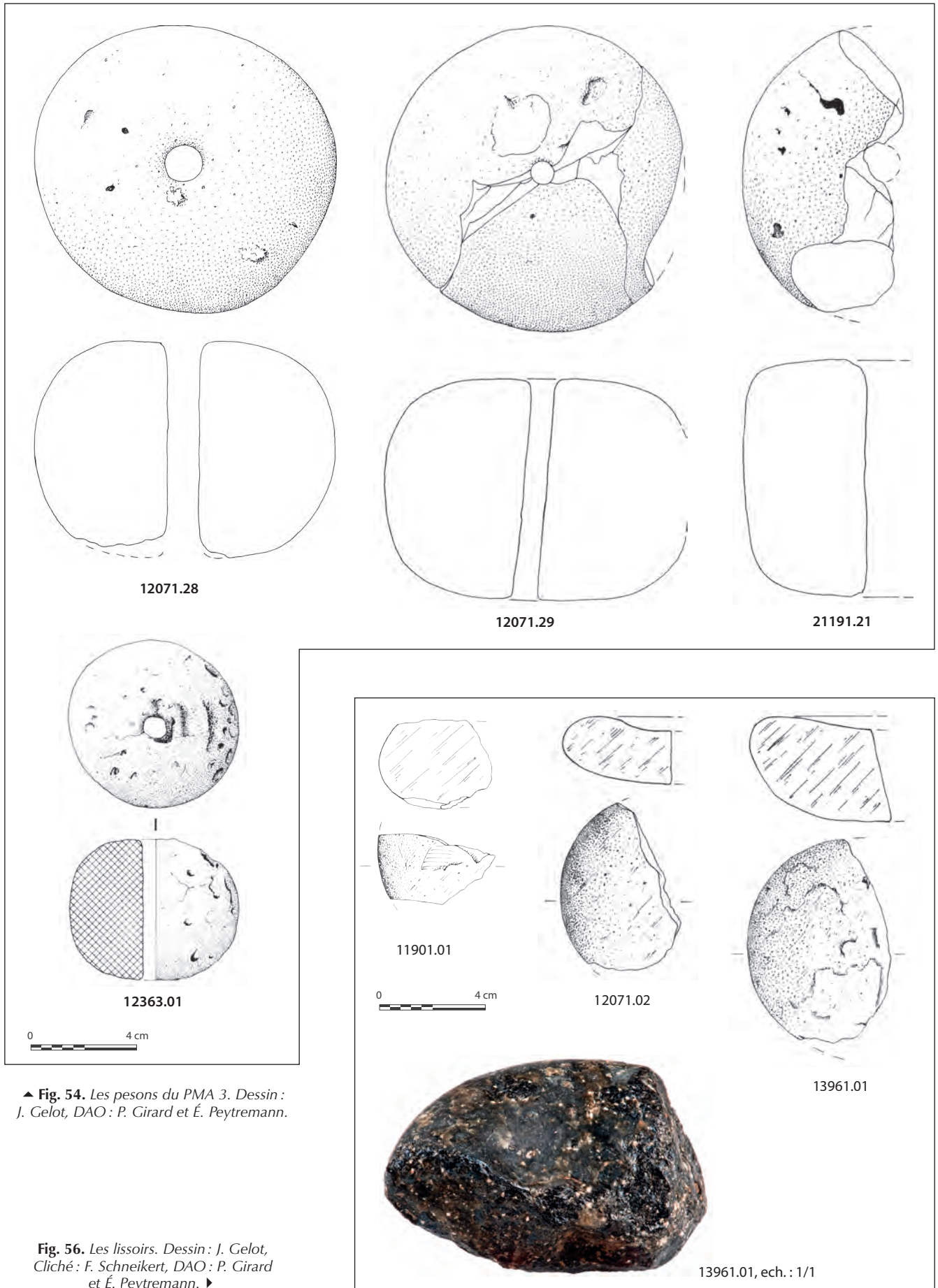
Le mobilier afférant à la quincaillerie et la serrurerie est principalement constitué de clous en fer³⁸, une vingtaine au total, d'une charnière à goupille ou gond et d'une clé en fer (fig. 57).

37. D'après les analyses réalisées par Inès Pactat.

38. Le choix a été fait de classer l'ensemble des clous dans le domaine de l'immobilier.

N° inventaire	Masse restituée
12071.26	1470 g
12071.27	933 g
12071.28	1090 g
12071.29	1120 g
12361.26	870 g
12363.01	230 g
12363.02	230 g
13301.05	853 g
13271.08	540 g
13461.09	1040 g
14006.01	1227 g
22141.14	362 g

Fig. 55. Tableau récapitulatif des masses des pesons du PMA 3.



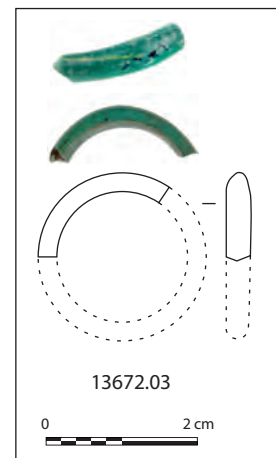
▲ Fig. 54. Les pesons du PMA 3. Dessin : J. Gelot, DAO : P. Girard et É. Peytremann.

Fig. 56. Les lissoirs. Dessin : J. Gelot, Cliché : F. Schneikert, DAO : P. Girard et É. Peytremann. ▶



◀ Fig. 57. Clé en fer. Dessin : J. Gelot, cliché : F. Schneikert, DAO : P. Girard et E. Peytremann.

Fig. 58. Anneau en verre. Dessin : J. Gelot et H. Cabart, cliché : F. Schneikert, DAO : P. Girard et É. Peytremann. ▼



La clé se distingue par ses dimensions importantes (212 mm de long; anneau de 53 mm de diamètre; masse : 131,5 g). Sa tige forée est réalisée par enroulement du métal, l'anneau est torsadé et le panneton rectangulaire présente un ajoué cruciforme interne. Ce type de clé en fer est particulièrement courant entre le IX^e et le début du XIII^e siècle, si ce n'est les dimensions, signe probable d'un archaïsme du mécanisme. La torsade de l'anneau est également peu fréquente sur ce modèle de clé. En Alsace, une clé forée aux dimensions comparables a été découverte sur le site d'Ernolsheim-lès-Saverne. Elle est datée du XII^e siècle. Une clé forée de 140 mm à anneau torsadé est connue sur le site de Heiligenberg à Heidelberg (Bade Wurtemberg; GROSS, 2012, p. 454-455, fig. 74 n° 3). Elle est attribuée, par comparaison, à une période couvrant les VIII^e-XI^e siècles. Une clé à anneau torsadé a également été identifiée sur le site de Charavines (XI^e siècle; COLARDELLE, VERDEL, 1993, p. 204-205). Elle n'appartient en revanche pas au même type. Dans l'ouvrage consacré à la serrurerie médiévale, aucune clé comparable à celle de Pfulgiesheim n'est mentionnée (LINLAUD, 2014). Une clé forée aux dimensions et au panneton comparables, malheureusement incomplète, fait partie du lot de clés mis au jour sur le site d'Haithabu (IX^e-XII^e siècle; WESTPHALEN, 2002, p. 174-178, fig. 68 n° 19).

Un type particulier d'objet en os, interprété, avec précautions, comme de possible « patins à glace » (*cf. infra*) a été rattaché au domaine personnel qu'il domine quantitativement. Ce sont en effet pas moins de quatorze individus qui ont été découverts, la majorité pouvant être attribuée au PMA 3. D'après l'étude des usures, il est fort probable que ces patins aient été fabriqués *in situ*. Ils sont répartis dans les ensembles E3, 5, 6, 79, 10 et 12. Outre leur fréquence en Alsace, les patins sont relativement courant dans les Hauts-de-France, notamment sur les sites de Douai

La Fonderie, Hamage, Bierne, Saint-Georges-sur-l'Aa, Craywick, datés des IX^e-XI^e siècles (CHAOUÏ-DERIEUX, 2015, p. 127-128).

Les derniers objets en lien avec ce domaine correspondent à deux anneaux en verre. Le premier, en verre noir, est brisé en onze morceaux. Seule, son épaisseur de 3,1 mm a pu être mesurée. Le second (fig. 58), en verre transparent orné d'un filet jaune, très vraisemblablement au plomb³⁹, mesure 20 mm de diamètre. Son épaisseur est 2,12 mm. Ces anneaux, généralement portés au doigt⁴⁰, sont fréquents en Europe centrale et orientale, jusqu'à Kiev, avec une zone de concentration bordée par la mer Baltique au nord, la Weser à l'ouest, la Wise à l'est et le Danube au sud. Des découvertes ont également été réalisées en Biélorussie, en Angleterre (STEPPUHN, 2002, p. 43) et de manière isolée en Bavière et dans le Bade-Wurtemberg (DONAT, 1999, p. 177-178). La multiplication, ces dernières années, de découvertes d'anneaux en verre en dehors des zones habituelles laisse supposer plusieurs centres de production et une diffusion de ce type d'objets, supposés venir de Byzance, plus complexe que ce qui avait précédemment été envisagé (DONAT, 1999, p. 143-144). En France, des anneaux de doigt en verre sont connus à Tours pour la période VII^e- première moitié VIII^e siècle (MOTTEAU *et alii*, 1991, p. 31) ou à Nevers, sur le site de rue Saint-Genest pour les X^e-XI^e siècles⁴¹.

Dans le domaine des inclassables sont regroupés les couteaux et les pierres à aiguiser. Parmi les cinq lames de couteau

39. Hypothèse avancée par Inès Pacta.

40. Ils pouvaient également entrer dans la composition d'un accessoire de coiffure, d'après la découverte dans une tombe de la nécropole de Berlin-Spandau de cinquante-trois anneaux disposés en bandeau sur le crâne (GREBE, 1991).

41. Information Inès Pacta.

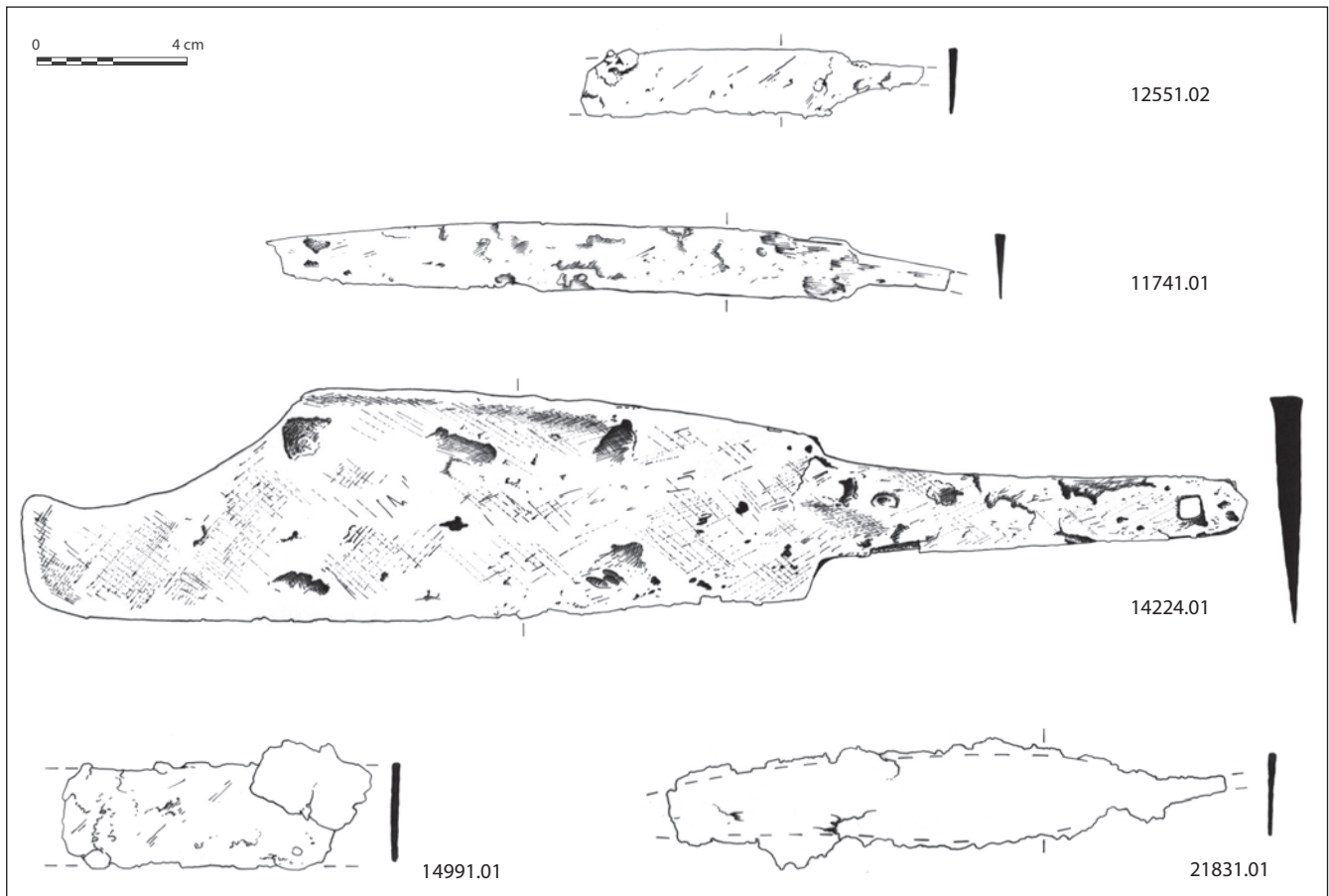


Fig. 59. Les couteaux. Dessin : J. Gelot, DAO : P. Girard et É. Peytremann.

découvertes (fig. 59), il en est une qui se distingue par ses dimensions importantes et sa morphologie. Le couteau 14224.01 mesure en effet 330 mm de longueur pour une largeur maximale de 60 mm. La soie longue de 115 mm comprend une perforation quadrangulaire à son extrémité. La lame se singularise par un dos courbe présentant un brusque décrochement et une extrémité droite, non pointue. La lame est droite. Si les dos courbes à décrochement brutal sont identifiés dans plusieurs typologies (LINLAUD, DIEUDONNÉ-GLAD, 2009, p. 133; WESTPHALEN, 2002, p. 145; HOLTMANN, 1993, vol. 1, p. 163), en revanche aucune d'entre elles ne présente de type à extrémité droite. L'exemplaire, plus récent (XIII^e siècle), découvert sur le site de Gommerstedt en Thuringie, du type IIIe 4 de Holtmann, est néanmoins assez proche (HOLTMANN, 1993, vol. 2, p. 105). La morphologie de ce couteau suppose davantage le geste de trancher que de couper. Il est en revanche difficile d'identifier son usage exact.

Sept pierres à aiguiser d'une longueur inférieure à 100 mm ont été mises au jour (fig. 51). Quatre proviennent des comblements des caves. Deux exemplaires de ce lot se distinguent par la présence d'une perforation à leur extrémité proximale. Ce type d'aiguiseur, porté à la ceinture ou au cou, est fréquent à partir du X^e siècle. En Alsace, un exemplaire a été découvert sur les sites d'Osthause (HENIGFELD, PEYTERMANN, 2015, p. 385) et de Marlenheim *Hofstatt* (CHÂTELET, 2009). De telles pierres à aiguiser ont été découvertes sur des sites aussi différents que le Château de Blois (Loir-et-Cher; AUBOURG, JOSSET, 2003, p. 190-191), le site de Colletière à Charavines (Isère; COLARDELLE, VERDEL, 1993, p. 281-283), le site de Villiers-le-Sec (Val-d'Oise; CUISENIER, GUADAGNIN, 1988, p. 217), le *castrum* d'Andone

(Charente; BOURGEOIS, 2009, p. 252) ou encore le site de la motte de Boves, dont la série est attribuée au XI^e siècle (Oise; LEGROS, 2015, p. 208).

Le domaine des transports est plus particulièrement illustré par des éléments équestres : fer, clous de ferrage, boucle de harnachement et éperon (fig. 60). Seule une branche d'un fer est conservée (13731.03). Son éponge se termine par un crampon dont il n'est pas possible d'identifier le type de réalisation, par enroulement ou à angle droit. Deux étampures, dont une conserve un clou, sont visibles. La couverture de 2,4 cm est d'un module classique pour ce type de fer qui peut être rattaché au type 1 défini par John Clark à partir d'un corpus londonien (CLARK, 1995, p. 85). Il n'est en revanche pas possible, en l'absence de restauration, d'être assuré du type de la rive externe. De nombreux fers ayant une couverture supérieure à 2 cm ont été retrouvés sur les sites d'Andone (Charente; PORTET, RAYNAUD, 2009, p. 227-231), de Charavines (Isère; COLARDELLE, VERDEL, 1993, p. 210-211), Saint-Hermine (Vendée; RAFFIN, 2015, p. 93-94), etc. Ils sont généralement datés des X^e-XI^e siècles. Six clous de ferrage à tête en clé de violon complètent les éléments de ferrage présents sur le site.

L'ardillon en T muni de ces deux axes de rotation (13671.01) repose sur un fragment de traverse d'une boucle probablement de grand module. Ce type d'objet est généralement interprété comme des boucles de sous-ventrière permettant notamment la fixation de la selle. Deux exemplaires, datés des X^e et XI^e siècles ont été découverts sur le site d'Andone (BOURGEOIS, 2009, p. 234-235).

L'éperon (1207.01) est fragmentaire. Il ne subsiste que la pointe bipyramidale ou en octaèdre, la tige de section ovale,

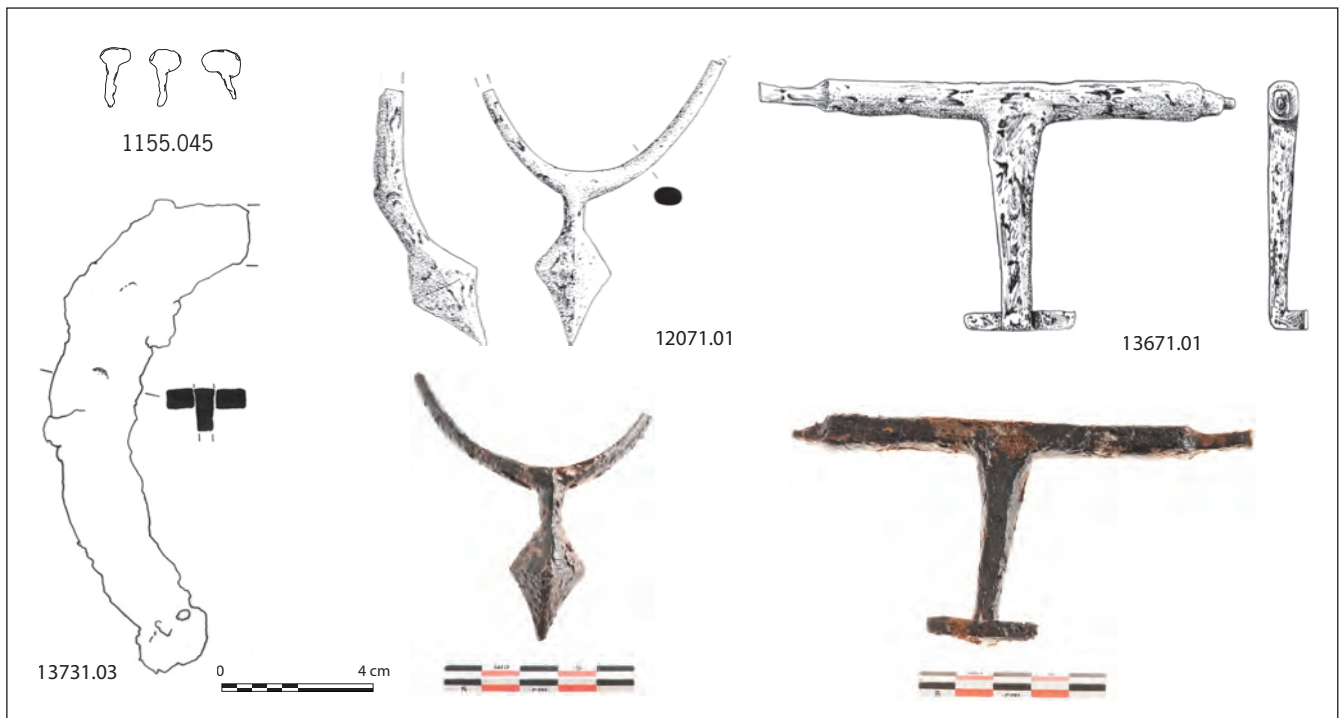


Fig. 60. Équipement du cheval et du cavalier, en fer. Dessin : J. Gelot, cliché : F. Schneikert, DAO : P. Girard et É. Peytremann.

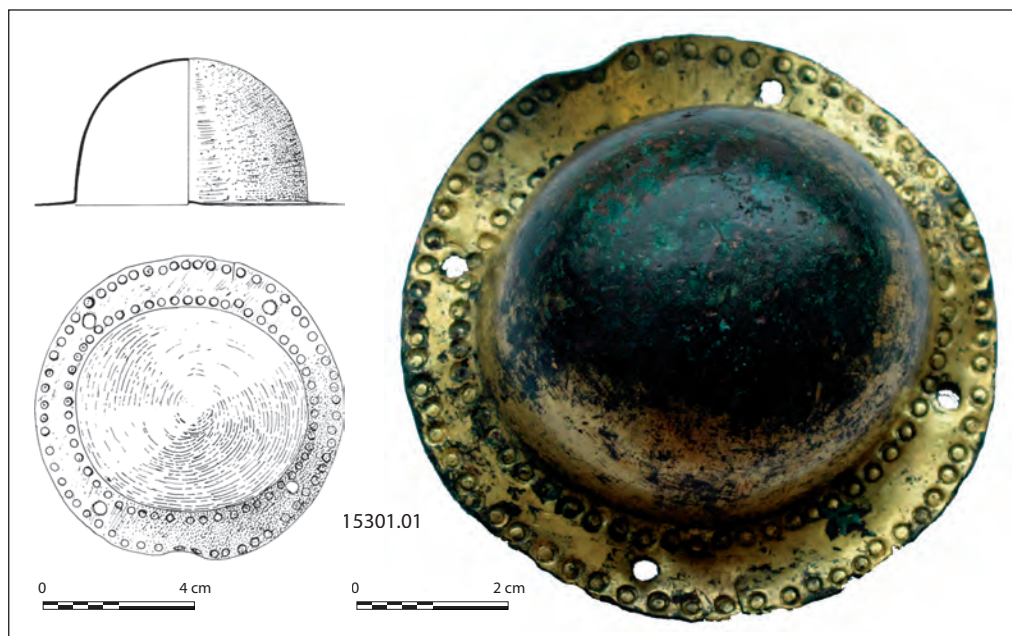


Fig. 61. Umbo de bouclier. Dessin : J. Gelot, cliché : F. Schneikert, DAO : P. Girard et É. Peytremann.

longue de 12 mm et l'amorce des deux branches de section ovale. Les éperons à tige courte et à pointe bipyramidale sont généralement attribuables au XI^e siècle et connus un peu partout en France⁴² mais également en Allemagne ou en Suisse (MARTI, 2013, p. 151).

42. Grimbosq (Orne; HALBOUT *et alii*, 1987, p. 232); Charavines (Isère; COLARDELLE, VERDEL, 1993, p. 213-214); Boves (Oise; LEGROS, 2015, p. 102-103 et 190); Andone (Charente; PORTET, RAYNAUD, 2009, p. 211 et 221), etc.

Les autres domaines, militaire, spirituel et des échanges ne sont représentés que par un seul objet qui s'avère, à chaque fois inhabituel dans le contexte régional, à l'exception toutefois de la monnaie.

Le domaine militaire est représenté par un fragment d'arme défensive, un umbo de bouclier (fig. 61). Cet umbo, à la calotte hémisphérique d'un diamètre de 8 cm pour une hauteur de 4 cm, est réalisé en alliage cuivreux doré à la feuille. Sa collerette est décorée de deux lignes d'ocelles estampés et présente quatre perforations permettant sa fixation sur le bouclier. Les umbos de petite taille marquent une transformation typologique du bouclier

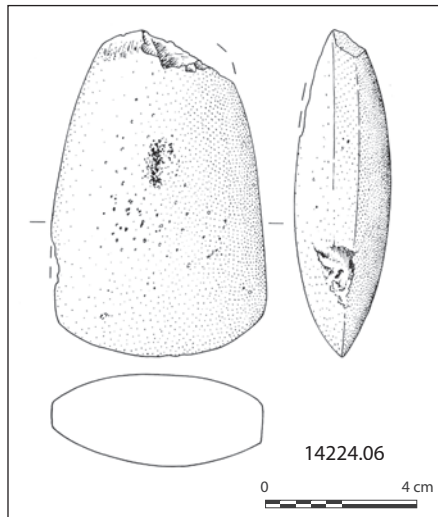


Fig. 62. Herminette probablement réemployée comme pierre de foudre. Dessin: J. Gelot, DAO: P. Girard et É. Peytremann.

liée notamment à son port. C'est effectivement la période où le bouclier allongé apparaît progressivement et où le manipule est abandonné au profit d'un système de bretelles tel qu'il est notamment visible sur la tapisserie de Bayeux. Les faibles dimensions de l'umbo laissent ici envisager un bouclier de type allongé où l'objet n'a vraisemblablement plus qu'une fonction décorative. Le développement de ce type de bouclier est généralement attribué à une influence byzantine (MARTI, 2013, p. 160). Les comparaisons se limitent à un petit groupe de quatre umbos se répartissant entre la Finlande, l'Allemagne centrale et la Suisse et qui a été présenté par R. Marti à l'occasion de la publication monographique du site de l'Altenberg à Füllinsdorf (Suisse, Bâle-Campagne; MARTI, 2013, p. 160-161). L'exemplaire de Pfulgriesheim est attribué à une période comprise entre le milieu du x^e et la fin du xI^e siècle. Les autres exemplaires datent du xI^e siècle. Les rares umbos attribués aux x^e - xI^e siècles mis au jour en France sont généralement des exemplaires entièrement en fer et de dimensions légèrement supérieures, autour d'une dizaine de centimètres de diamètre⁴³.

Une herminette en pierre noire, polie, datant très probablement du Rubané récent (fig. 62) et découverte dans le fond d'une cave a été avec précautions associée au domaine des croyances. Cette pièce lithique a en effet vraisemblablement été considérée comme une pierre à foudre ou céraunie et réutilisée comme amulette protectrice (GAUDANT, 2007; FELLNER, 2006, p. 139).

Le domaine des échanges est illustré par une unique monnaie d'argent. Il s'agit d'un pfennig à l'ange frappé entre 1190 et 1220 par l'Évêché de Strasbourg dans un atelier strasbourgeois⁴⁴.

Finalement, trois objets (fig. 63) sont probablement rattachables au domaine, non clairement identifié, de la vie sociale et plus particulièrement à la catégorie du divertissement. Ces trois artefacts, deux en céramique et un en pierre, peuvent en effet

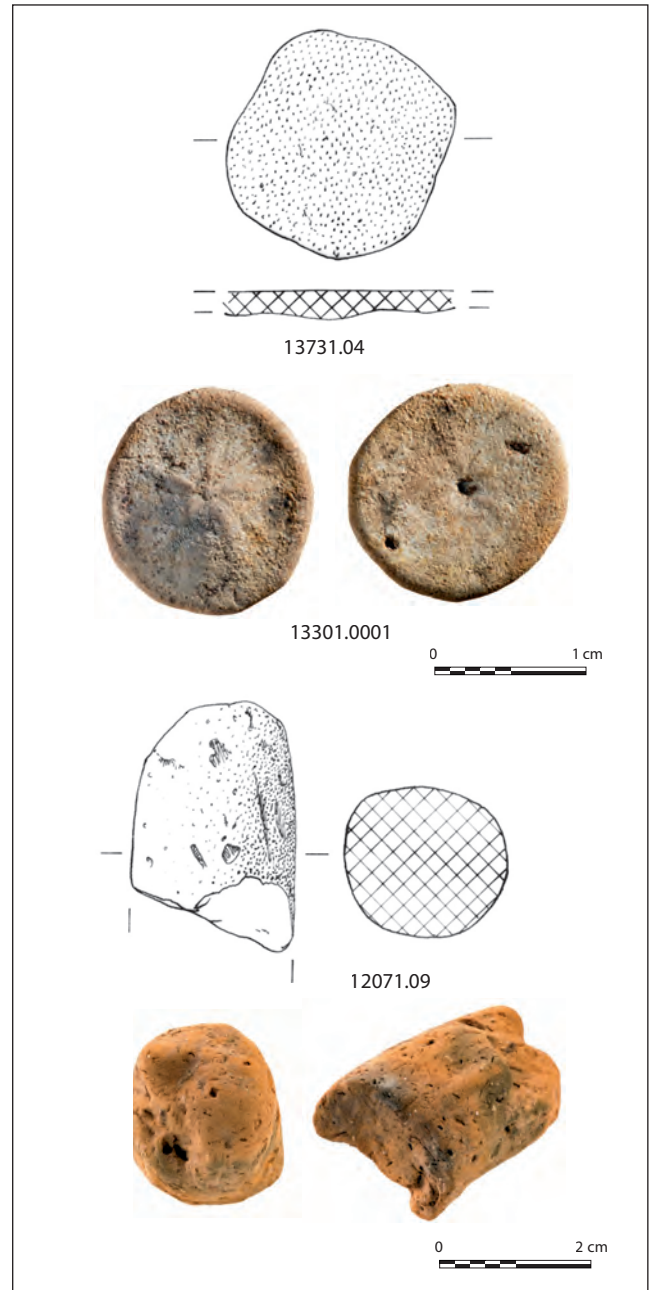


Fig. 63. Tesson de céramique découpé, fossile d'oursin (éch.: 2/1) et objet en terre cuite. Clichés: F. Schneikert. (CCE Alsace), dessin: J. Gelot, DAO: P. Girard, É. Peytremann (Inrap).

être interprétés comme des jetons, sans que cette interprétation soit totalement assurée. L'objet en pierre, découvert dans le fond d'une cave, correspond à un fossile d'oursin *Sismondia occitana*, datant du Lutetien (début de l'Éocène moyen)⁴⁵. Les couches géologiques qui en contiennent sont très fréquentes dans la région bordelaise, notamment à Blaye. Il peut aussi en être trouvé en région parisienne et plus rarement sur le littoral de Noirmoutier (Vendée) ou à Saint-Palais (Charente-Maritime). Son absence avérée en Alsace pose non seulement la question de sa présence sur le site mais aussi celle de son utilisation. Ce petit fossile de

43. Umbo de l'habitat de Vimory (Loiret) daté du milieu du x^e au milieu du xI^e siècle, 10 cm de diamètre (FOUILLET, 1997, p. 33); umbo de l'habitat de La Grande-Paroisse daté du x^e siècle et appartenant à un bouclier circulaire, 14 cm de diamètre (Seine-et-Marne; PETIT, 2009, p. 135); umbo du camp de Péran daté du x^e siècle (Côtes-d'Armor; NICOLARDOT, GUIGON [s.d.], p. 143-147); umbo de Taillebourg daté du x^e siècle, 18 cm de diamètre (Charente; DUMONT, MARIOTTI, 2013, p. 146-147).

44. Étude par Chr. Grazzi dans PEYTREMANN, 2013a, p. 220.

45. Nous tenons à remercier Didier Néraudeau, professeur de l'Université de Rennes 1 et Valentin Prugneaux pour l'aide apportée à l'identification du fossile.



Fig. 64. Plan de répartition des gobelets de poêle au sein des structures du milieu du ^xe siècle au ^{xii}e siècle (PMA 3).
Topographie : C. Lefèvre, DAO : P. Girard, É. Peytremann.

forme légèrement discoïdale (14 mm de diamètre) a pu éventuellement servir de jeton de jeu, au même titre que des fossiles étaient employés à la période antique comme *calculi* (ADAM *et alii*, 2011). Ses dimensions sont néanmoins plus petites que les pions de trictrac en ivoire. Les fossiles d'oursins ont été utilisés depuis la Préhistoire tant de manière fonctionnelle que symbolique (DEMNARD, NÉRAUDEAU, 2001)⁴⁶ même s'il convient de rester prudent sur la réalité de leur usage (GOMEZ DE SOTO, 2002). Il peut tout aussi bien témoigner de l'intérêt d'un collectionneur.

Les deux objets en céramique correspondent pour l'un à un tesson retaillé de manière à former un disque de 3 cm et pour

l'autre à un petit boudin d'argile, de forme légèrement conique, mesurant au moins 3 cm de haut pour un diamètre de 2,5 cm et de couleur marron. Cet objet particulièrement bien lissé présente des traces de découpe et possède deux petites protubérances. Ces deux artefacts peuvent être interprétés avec prudence comme des jetons de jeux, éventuellement pion de marelle pour le premier et pion d'échec pour le second (BOURGEOIS, 2012 ; BOURGEOIS, 2015)⁴⁷. Les dimensions sont en effet similaires aux pièces en os ou en ivoire identifiées sans aucun doute à des pions. Cette identification reste néanmoins douteuse en l'absence de comparaison fiable.

46. Les découvertes de piquants d'oursin dans des sépultures mérovingiennes à Illfurth *Buergelen* (Haut-Rhin) ou en Lorraine sont également interprétés comme des amulettes (PUTELAT, 2015, p. 644).

47. Les pions en terre cuite sont particulièrement rares en Europe et aucun exemplaire n'a, à ce jour, été formellement identifié en France. Nous remercions L. Bourgeois pour ces précieuses indications.

Les restes fauniques témoignent d'une continuité dans l'élevage et de la consommation du bœuf, du porc et des caprinés. Il convient de noter que la part des équidés augmente y compris dans sa consommation, tout comme celle de la volaille, avec probablement un élevage de poules destiné à la production d'œufs. Il convient de noter l'apparition du chien et du canard colvert dans le corpus.

Les vestiges attribuables à cette période comprise entre le début le milieu du X^e et la fin du XII^e siècle attestent une densification de l'occupation dans ce secteur avec la construction de plusieurs dizaines de bâtiments sur cave, une augmentation du nombre de silos et de fosses de stockage. La configuration du secteur se modifie avec l'abandon des zones funéraires alors que les principaux axes de circulation subsistent. La nature des activités domestiques et économiques ne connaît *a priori* pas de changement, avec une continuité des activités textiles et agricoles, probablement de manière plus soutenue, et l'apparition ou du moins le développement d'une fabrication de patins en os à usage local probable. L'augmentation significative des artefacts indique par ailleurs un meilleur équipement et le développement d'éléments de confort dans les habitations, comme le poêle ou l'usage de dalles en grès. La cartographie des restes de gobelets de poêle (fig. 64) indique deux espaces de concentration, l'ensemble E10 qui a livré vingt-huit restes et l'ensemble E03 qui en possède vingt et un. L'ensemble E10 se distingue également par la présence d'un fragment de lampe à huile, d'un anneau en verre et d'une boucle ventrière en fer.

Catégories	Sous-catégories	NR	%
Céramique non tournée			
grossière non tournée (gros.nt)		25	0,4
Céramique tournée			
rugueuse (rug.)		92	1,5
fine tournée (fine t.)		7	0,1
pâte claire alsacienne (pc.als.)		3161	51,4
pâte claire granuleuse (pc gran.)		429	7,0
pâte claire indéterminée (pc indét.)		21	0,3
grise tournée (grise t.)		1607	26,1
sableuse tournée (sabl.t.)		87	1,4
claire-orangée à grosses inclusions (cl.or.)		11	0,2
tournée orangée (t.or.)		247	4,0
	fine	86	
	semi-grossière (semi-gros.)	76	
	sableuse (sabl.)	67	
	granuleuse (gran.)	18	
tournée micacée (t.mic.)		1	0,0
indéterminée tournée (indét.t.)		7	0,1
Céramique en technique mixte			
micacée alsacienne en techn. mixte (m.mic.als.)		68	1,1
coquillier lorraine (coq.lor.)		9	0,1
orangée en technique mixte (m.or.)		99	2,0
	fine (fine)	92	
	semi-grossière (semi-gros.)	7	
indéterminée en technique mixte (indét.m.)		8	0,1
Céramique résiduelle			
pré/protohistoire		175	2,8
gallo-romaine (GR)		67	1,1
Céramique intrusive			
glaçurée		30	0,5
Total général		6373	

Fig. 65. Représentation en nombre de restes des catégories technologiques.

IV. LE MOBILIER CÉRAMIQUE : ÉTUDE (M.C.)

IV.1 LA CÉRAMIQUE MÉDIÉVALE

Le lot de céramiques est important pour un habitat de cette époque en Alsace : il comprend 5 880 fragments répartis entre 274 structures pour une période d'environ 500 ans, du début du VII^e au début du XII^e siècle.

Le matériel provient essentiellement du comblement des cabanes semi-excavées et des caves, le reste ayant été recueilli dans le comblement des silos, des fosses et aussi des tombes où les quelques tessons retrouvés sont tous résiduels. Bien que la majorité des structures (68 %) ait livré moins de dix fragments de céramiques, les ensembles avec un matériel homogène sont suffisamment nombreux pour avoir pu réaliser une sériation matricielle. Quatre-vingt-quatre structures ont ainsi été sériées pour restituer la chronologie de l'habitat et étudier la composition du vaisselier. La période des X^e-XII^e siècles, pour lesquels nous manquons encore de références, y est particulièrement bien représentée, ce qui constitue l'un des intérêts majeurs de cet ensemble.

IV.1.1. Méthodologie

Les céramiques ont été classées d'après leurs caractéristiques technologiques (montage, pâte, cuisson) au sein des catégories établies par les typologies régionales couvrant l'époque médiévale : pour la période du VI^e au X^e siècle, celle constituée pour la vallée du sud du Rhin supérieur (CHÂTELET, 2002b) et pour la période postérieure jusqu'au XVII^e siècle, celle réalisée à partir de l'étude du vaisselier strasbourgeois (HENIGFELD, 2005). Pour les quelques importations lorraines, nous nous sommes référée aux travaux réalisés sur les habitats d'Imling *Le Haut des Oies* (CHÂTELET, 2002a) et de Sillégné (HENIGFELD, 2008).

Dix-sept catégories ont été répertoriées. Une seule est non tournée, quatre sont en technique mixte (montées aux colombins, puis retravaillées à la tournette) et douze montées au tour. Ces dernières rassemblent la grande majorité des céramiques (fig. 65). À l'exception des catégories définies (ou redéfinies) récemment, nous ne reviendrons pas sur leur définition détaillées dans les publications citées plus haut.

La chronologie relative des structures a été établie par une sériation matricielle des quatre-vingt-quatre structures ayant livré un matériel homogène⁴⁸. Les ensembles ont été sériés à partir de la représentation à la fois des catégories technologiques et de leurs variantes morphologiques, par la forme des bords notamment, qui constitue un des principaux critères discriminants à partir du milieu du VII^e siècle⁴⁹. Six phases ont ainsi été isolées. Les ensembles bien datés mais comportant d'importantes résidualités et ceux datés plus largement en l'absence d'éléments

48. L'analyse des céramiques par couches dans les structures a permis de s'assurer du comblement rapide des excavations : aucune différenciation typologique et chronologique n'a été observée entre les différentes couches d'une même structure. Cette rapidité du comblement est confirmée aussi par la présence fréquente de fragments recollant entre les couches.

49. Sur la méthodologie, voir CHÂTELET, 2002b, p. 106-108.

significatifs n'ont pas été pris en compte dans les tableaux de comptage. Leur matériel a néanmoins été considéré dans l'étude des formes. Les données stratigraphiques ont été d'un apport limité pour l'étude chronologique : sur les quelques recoupements, les lots de céramiques y étaient soit trop peu différenciés pour les attribuer à des phases différentes, soit bien distincts, ce qui n'a pu que confirmer la chronologie déjà établie par la sériation.

L'insertion des phases de l'habitat dans une chronologie absolue s'est appuyée sur les deux chronologies locales, valables pour le nord de l'Alsace. Pour le haut Moyen Âge, elle se décline en six phases, N1 à N6, N1 étant subdivisée encore en trois sous-phases, N1a à N1c (N pour Nord de l'Alsace; CHÂTELET, 2002b, p. 118-139)⁵⁰. La chronologie strasbourgeoise couvrant la fin du ^x^e au ^{xvii}^e siècle différencie quatre « périodes », 1 à 4, que nous avons désignées sous les sigles MA1 à MA4 (HENIGFELD, 2005) (fig. 66).

L'habitat lui-même a livré peu d'éléments de datation en association avec les céramiques : une fibule cruciforme des ^{viii}^e-^{ix}^e siècles dans la cabane 2213 qui comporte malheureusement un mélange de céramiques de différentes périodes, un éperon du ^{xi}^e siècle dans la cave 1207 et un umbo de la même période dans la cave 1400. Enfin, deux analyses en ¹⁴C ont été réalisées sur une cabane (ST 1297) et une cave (ST 2150) des ^x^e et ^{xii}^e/^{xiii}^e siècles, qui permettent d'asseoir la périodisation des phases finales de l'occupation.

haut Moyen Âge Nord Alsace 2020	
480	N1a
520/530	N1b
590/600	N1c
630/640	N2
670/680	N3
720/730	N4
830/850	N5
900/920	N6
940/960	

Fig. 66. Datations actualisées de la périodisation en Alsace de la céramique des ^{vi}^e-^x^e siècles.

50. Depuis la publication, les datations ont pu être affinées grâce aux fouilles récentes. Ce sont ces datations révisées qui figurent sur le tableau de la figure 66.

IV.1.2. Caractérisation des céramiques par phases

IV.1.2.1. Phase N1c/début N2 (vers 600 – 630/50)

Les structures les plus anciennes, deux silos (1117 et 2225) et une cabane (1441), se caractérisent par l'association des céramiques rugueuses et grossières non tournées, confectionnées localement, et l'absence ou la faible occurrence des céramiques à pâte claire (fig. 67 et 68)⁵¹. Ces dernières font leur apparition en Alsace au cours des deux premières décennies du ^{vii}^e siècle. Elles recouvrent deux productions, l'une alsacienne dont les ateliers se situent dans les environs de Soufflenheim en limite orientale de la forêt de Haguenau, l'autre dite « céramique à pâte claire granuleuse » aux ateliers situés sur la rive droite du Rhin, dans le nord du Pays de Bade⁵².

Les trois structures sont pauvres en matériel et renferment chacune les fragments de moins de six récipients. Dans le silo 2225, elles sont quasi complètes. Le reste du mobilier appartenant à cette première phase de l'occupation est en position résiduelle dans les structures plus récentes.

La céramique grossière non tournée est globalement peu représentée. Sa pâte est en partie similaire à celle de la céramique rugueuse. Les deux formes restituables correspondent à des pots ovoïdes à bord éversé, non décorés (fig. 69, n° 4).

La céramique rugueuse est prépondérante. Elle présente une grande diversité de pâtes : elles sont grises, gris-ocre, orange, ocre-orangé ou beiges et comprennent des inclusions siliceuses abondantes, grossières (plus d'1 mm) ou de taille moyenne (de 0,5 à 1 mm). Quatre des récipients correspondent à des pots de formes ovoïdes ou globulaires et trapus (fig. 69 n°s 1-2). Un seul peut être interprété comme une cruche ou un pichet d'après la déformation laissée sur la panse par l'accroche de l'anse. Il s'agit du seul récipient décoré : il comporte sur sa panse de forme ovoïde un décor d'impressions à la molette de petits rectangles (n° 3).

Enfin, les céramiques à pâte claire, représentées seulement dans la cabane 1441, se composent en majorité des productions alsaciennes (fig. 69). Les deux pots restituables sont ovoïdes, sans décor, et pourvus de lèvres allongées triangulaires ou à dépression interne.

Par la présence des céramiques à pâte claire et leur proportion déjà relativement importante, la cabane 1441 peut être considérée comme étant la structure la plus récente avec une datation dans les environs du milieu du ^{vii}^e siècle. Le silo 2225 devrait être plus ou moins contemporain en raison de la technologie et des formes de la céramique rugueuse, proches déjà de celles qui s'imposeront par la suite dans la céramique à pâte claire. Le deuxième silo n'a pas livré d'éléments significatifs pour affiner sa datation. Aucune céramique sur le site n'étant clairement antérieure à 600, on peut cependant supposer qu'il se place également dans la première moitié ou, au plus tard, vers le milieu du ^{vii}^e siècle.

IV.1.2.2. Phases N2 et N3 (vers 630/640 – 720/30)

Peu de structures ont pu être datées précisément de la phase N2 ou N3. Ces deux phases ont ainsi été regroupées sous une seule séquence. Elle rassemble vingt-cinq structures avec un total de 545 tessons de la période alto-médiévale.

Les céramiques rugueuses, fines tournées et grossières non tournées ne sont alors plus présentes qu'en quantité réduite ou

51. Pour la définition des céramiques grossières non tournées, rugueuses, fines tournées, voir CHÂTELET, 2002b, p. 36-42, 63-89.

52. Pour la définition et l'origine de la céramique à pâte claire alsacienne et granuleuse (primitivement dite « très bien cuite »), voir CHÂTELET, 2002b, p. 90-104 et CHÂTELET *et alii*, 2005.

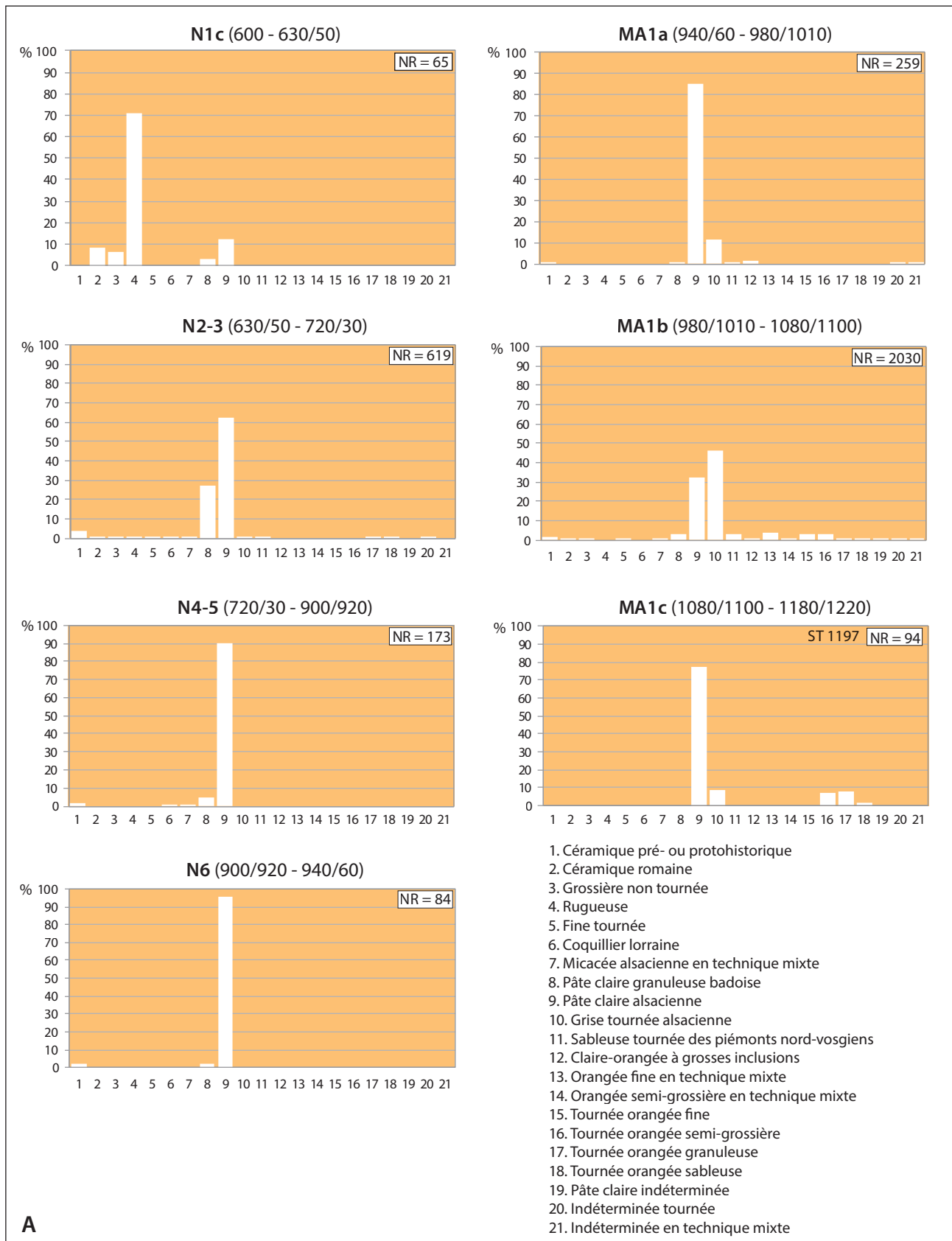


Fig. 67A. Diagrammes représentant pour chaque phase la part des différentes catégories technologiques.

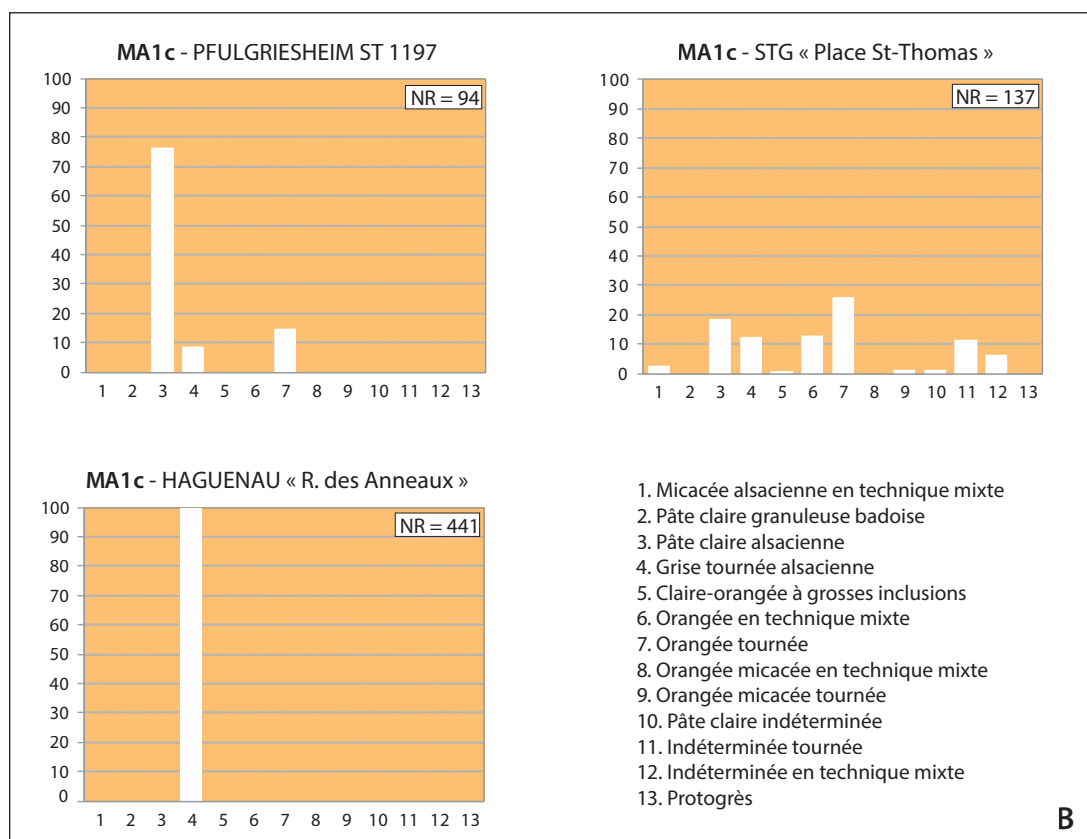


Fig. 67B. Diagrammes représentant pour chaque phase la part des différentes catégories technologiques.

à l'état résiduel, l'essentiel ou l'exclusivité des productions étant constitué désormais par les céramiques à pâte claire alsacienne et à pâte claire granuleuse du pays de Bade (fig. 67-68). Les quelques céramiques micacées provenant du sud de l'Alsace et coquilliers issues des ateliers lorrains⁵³, toutes deux en technique mixte, pourraient être contemporaines du reste du mobilier, mais en l'absence de caractère distinctif, leur attribution à cette phase ne peut être totalement assurée. Les autres catégories, toutes plus récentes, sont intrusives ou proviennent de creusements postérieurs qui n'ont pas été perçus à la fouille.

La céramique à pâte claire alsacienne rassemble 67 % des céramiques. Ses formes recouvrent principalement des pots, ainsi que quelques pots verseurs, deux écuelles (fig. 70 n° 10 et fig. 71, n° 4) et le fragment d'un gobelet de poêle.

Les pots et pots verseurs ont des panses plutôt ovoïdes, des bases plates ou concaves et sont pourvues de bords à gorge ou à dépression interne, de bords courts triangulaires, en amande, ou de bords de section rectangulaire à inflexion externe (fig. 70-71). Les parois sont dans l'ensemble assez épaisses (5 mm ou plus). Les décors, encore peu présents, se composent de cannelures ou d'impressions à la molette de petits carrés, de petits rectangles, de croisillons, de chevrons ou d'oves. Quelques pots verseurs et l'écuelle sont pourvus de motifs peints géométriques (fig. 70, n° 10-11 et fig. 71, n° 8). Enfin, notons la présence dans la structure 2235 d'un pot ovoïde à bord de section rectangulaire fortement évasé,

dont la pâte est exceptionnellement blanche et s'apparente à celle des céramiques grises tournées plus tardives.

La céramique à pâte claire granuleuse représente 29 % des productions et se compose principalement de pots. Le seul pot verseur provient de la cabane 1252. La morphologie des récipients est similaire à celle des pots en pâte claire alsacienne. Les décors sont en revanche plus rares et les motifs limités à des impressions de petits carrés ou de petits rectangles (fig. 70, n° 7-8, 12-15, 17-22 et fig. 71, n° 9).

IV.1.2.3. Phases N4 et N5 (vers 720/30 – 880/900)

Aucune structure n'a pu être clairement attribuée à la phase N4, couvrant la période du VIII^e et de la première moitié du IX^e siècle. Quatre structures s'intègrent en revanche clairement à la phase N5, datée de la seconde moitié du IX^e siècle. Trois autres ne peuvent recevoir qu'une datation large, aux phases N4 ou N5. La présence d'une occupation au VIII^e et dans la première moitié du IX^e siècle reste ainsi incertaine. Au total, cette phase a pu être définie à partir de sept structures regroupant cent soixante-six tessons.

L'essentiel des productions est constitué par la céramique à pâte claire alsacienne (94 %), les céramiques à pâte claire granuleuse n'étant plus représentées que par quelques tessons (5 %). De rares fragments de céramiques micacées alsaciennes et de céramiques coquilliers lorraines sont également associés à cette phase (fig. 68).

Dans *la céramique à pâte claire alsacienne*, les formes se partagent toujours entre pots et pots verseurs ; aucun bol ou écuelle n'est connu pour cette période. Les récipients se distinguent par l'apparition d'exemplaires à parois plus fines et à bord redressé ou allongé qui annoncent l'évolution ultérieure (fig. 72). Les décors

53. Pour la définition de la céramique micacée alsacienne, voir CHÂTELET, 2002b, p. 51-56 ; pour la céramique coquillier voir HENIGFELD, 2008 et GAZENBEEK, à paraître.

	N° fait		Résiduel			N1 - N6							Intrusif							Total général		
			pré/proto	GR divers	Total résidualité	gros.t.	rug.	fine t.	m.mic.als.	coq.lor.	pc gran.	pc als.	Total N1-6	grise t.	sabl.t.	t.or gran.	t.or.sabl.	indét.t.	glaçurée		Total intrusif	
N1	1117	silos	-	-	-	4	4	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	8		
	2225	silos	-	4	4	-	53	-	-	-	-	53	-	-	-	-	-	-	-	57		
	1441	cabane	-	4	4	2	13	-	-	-	3	12	30	-	-	-	-	-	-	34		
	Total N1		-	8	8	6	70	-	-	-	3	12	91	-	-	-	-	-	-	99		
%					6,6	76,9				3,3	13,2											
N2/3	1126	cabane	-	1	1	-	-	1	-	-	36	11	48	-	-	-	-	-	1	1	50	
	1211	fosse	1	-	1	-	-	-	-	-	1	20	21	-	-	-	-	-	3	3	25	
	1232	silos	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7	9	-	-	-	-	-	-	-	9	
	1240	cabane	2	-	2	-	-	-	-	-	13	33	46	-	-	-	-	-	-	-	48	
	1252	cabane	-	-	-	-	-	-	-	-	5	12	17	-	-	-	1	-	-	1	18	
	1282	cave	-	-	-	-	-	-	-	1	1	15	17	-	3	-	-	-	-	3	20	
	1285	fosse	-	-	-	-	-	-	-	-	7	4	11	-	-	-	-	-	-	-	11	
	1347	cabane	2	-	2	-	-	-	-	-	2	21	23	2	-	-	-	-	-	-	2	27
	1351	cabane	3	-	3	1	-	2	-	-	13	12	28	1	-	-	-	-	-	-	1	32
	1353	fosse	3	-	3	-	-	-	-	-	10	14	24	-	-	-	-	-	-	-	-	27
	1357	silos	1	-	1	-	1	-	1	-	20	31	53	-	-	-	-	1	-	1	55	
	1381	cabane	6	-	6	-	-	-	-	-	2	28	30	1	-	-	-	-	-	-	1	37
	1386	cabane	3	-	3	-	2	-	1	-	2	3	8	-	-	-	-	-	-	-	-	11
	1390		1	-	1	2	-	-	-	-	-	4	6	-	1	1	-	-	-	-	2	9
	1407	cabane	-	-	-	-	-	-	1	-	9	30	40	-	-	-	-	-	-	-	-	40
	1418	fosse	-	1	1	-	-	-	-	-	6	1	7	-	-	-	-	-	-	-	-	8
	1526	fosse	-	-	-	-	-	-	1	-	4	13	18	-	-	-	-	-	-	-	-	18
	1564	fosse	1	-	1	-	1	-	-	-	3	20	24	-	-	-	-	-	-	-	-	25
	2169	cabane	-	-	-	-	-	1	-	-	2	10	13	-	-	-	-	-	-	-	-	13
	2198	cabane	-	-	-	-	-	-	-	-	3	18	21	-	-	-	-	-	-	-	-	21
	2234	cabane	-	-	-	-	-	-	-	-	15	9	24	-	-	-	-	-	-	-	-	24
	2235	cabane	-	-	-	-	-	-	-	-	1	23	24	-	-	-	-	-	-	-	-	24
	2240	cabane	-	-	-	-	-	-	1	3	-	18	22	-	-	-	-	-	-	-	-	22
2271	silos	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	6	-	-	-	-	-	-	-	-	6	
2296	fosse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	
Total N2/3		23	6	29	3	4	4	5	4	160	365	545	4	4	1	1	1	4	15	585		
%					0,6	0,7	0,7	0,9	0,7	29,4	67,0											
N4/5	1270	silos	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	-	-	-	-	-	1	1	6		
	1338	cabane	3	-	3	-	-	-	-	-	2	17	19	-	3	-	-	-	-	3	25	
	1355	cabane	-	-	-	-	-	-	-	-	13	13	-	-	-	-	-	-	-	-	13	
	1416	cabane	-	-	-	-	-	-	-	-	4	21	25	-	-	-	-	-	-	-	25	
	2244	cabane	-	-	-	-	-	-	-	-	1	18	19	-	-	-	-	-	-	-	19	
	2265	cabane	-	-	-	-	-	-	-	-	1	29	30	-	-	-	-	-	-	-	30	
	2294	fosse	-	-	-	-	-	1	1	-	53	55	-	-	-	-	-	-	-	-	55	
	Total N4/5		3	-	3	-	-	-	1	1	8	156	166	-	3	-	-	-	1	4	173	
%								0,6	0,6	4,8	94,0											
N6	1297	cabane	2	-	2	-	-	-	-	-	2	50	52	-	-	-	-	-	-	-	54	
	2286	silos	-	-	-	-	-	-	-	-	30	30	-	-	-	-	-	-	-	-	30	
	Total N6		2	-	2	-	-	-	-	-	2	80	82	-	-	-	-	-	-	-	84	
%										2,4	97,6											

Fig. 68. Représentation en nombre de restes des catégories technologiques par structures et par phases pour les phases N1 à N6 (600 - 940/60).

sont plus nombreux, le plus souvent constitués d'impressions à la molette aux motifs variés. Quelques récipients sont toujours peints de motifs géométriques dont un pot verseur à paroi exceptionnellement polie (fig. 72, n° 3, 27-28).

Quatre fragments de céramiques à pâte claire peuvent être attribués à des gobelets de poêle. Le seul bord conservé possède une section triangulaire à gorge interne (n° 18).

La céramique à pâte claire granuleuse: aucune forme ne peut être restituée pour cette catégorie.

Dans *la céramique micacée*, le seul bord conservé est de forme allongée et porte une légère gorge interne (fig. 72, n° 29).

La céramique coquillier: parmi les quelques fragments de panse, l'un est pourvu d'un décor incisé associant ligne horizontale et ligne ondulée.

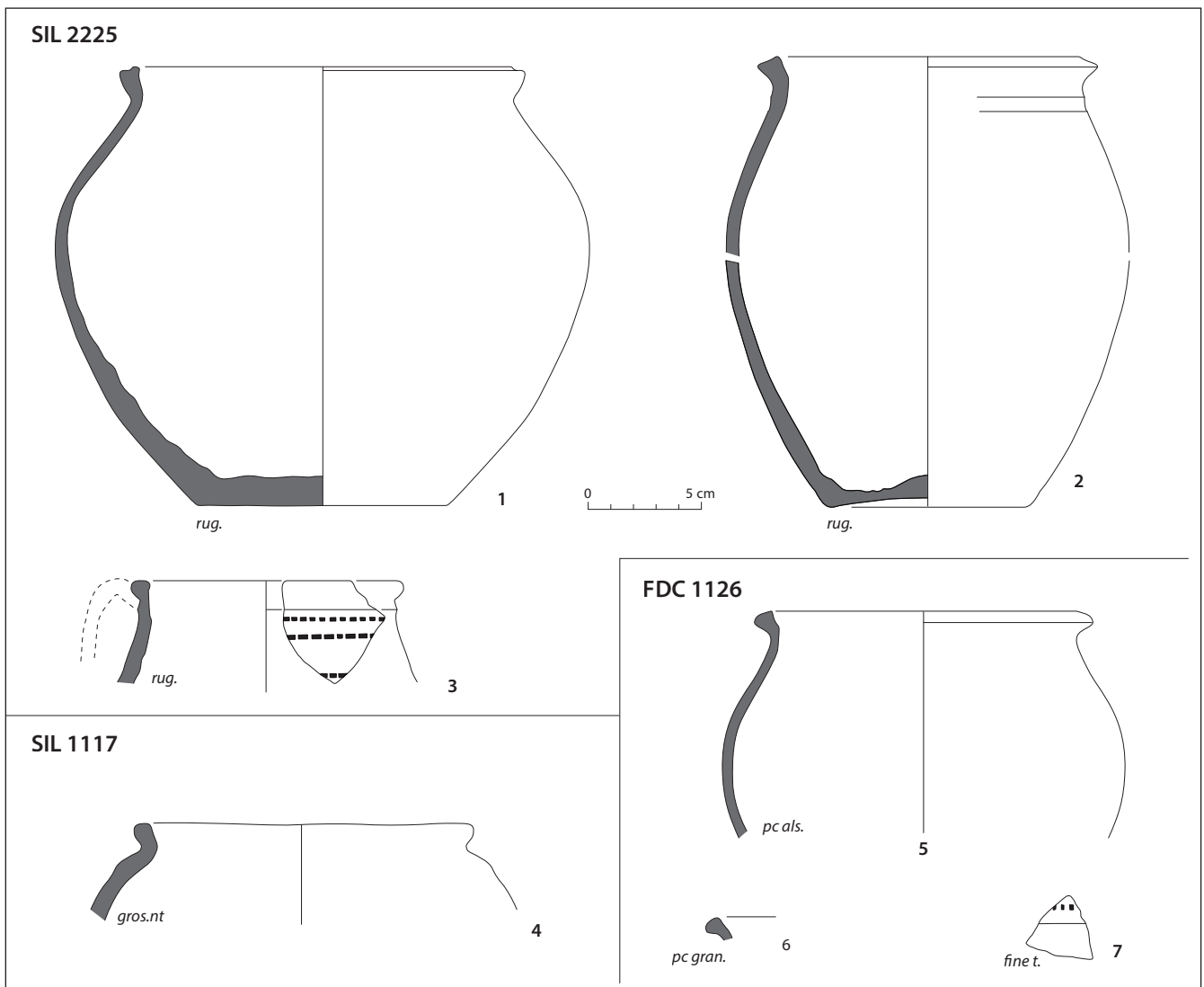


Fig. 69. Céramiques provenant des silos 2225 et 1117 datés de la phase Nord 1c (vers 600 - 630/50) et de la cabane 1126 datée de la phase Nord 2 (vers 630/650 - 670/680).

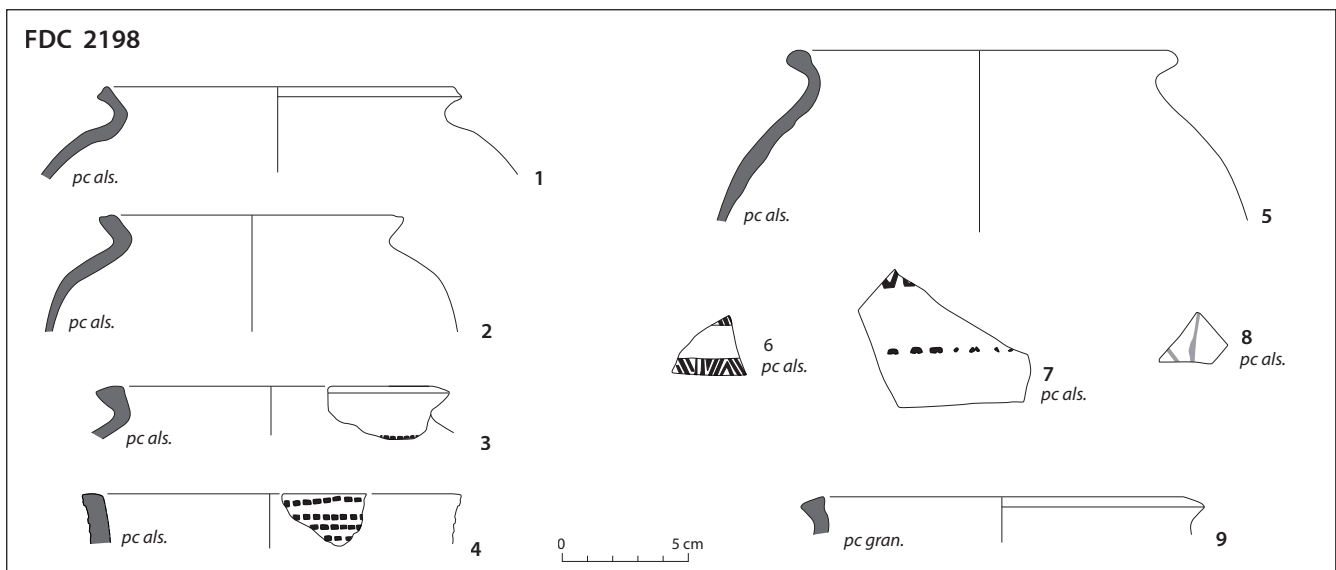


Fig. 71. Céramiques provenant de la cabane 2198 datée de la phase Nord 3 (vers 670/680 - 720/30).

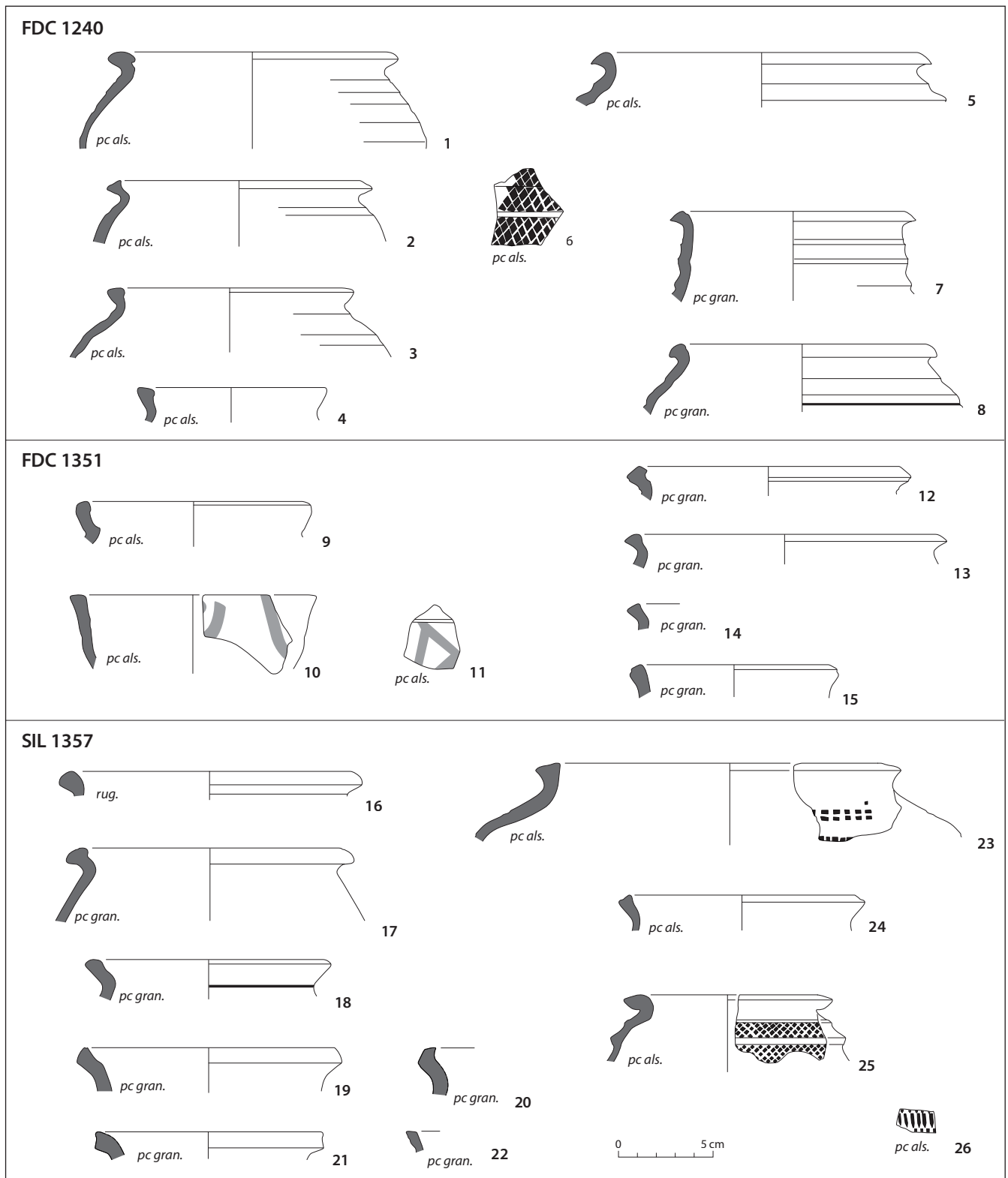
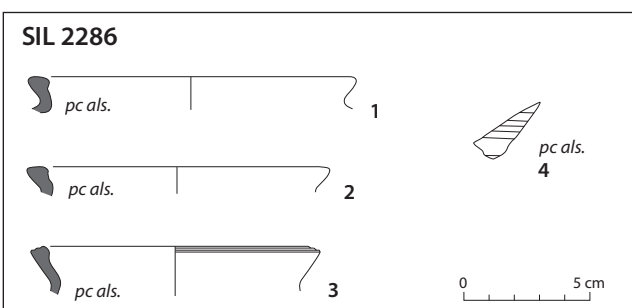
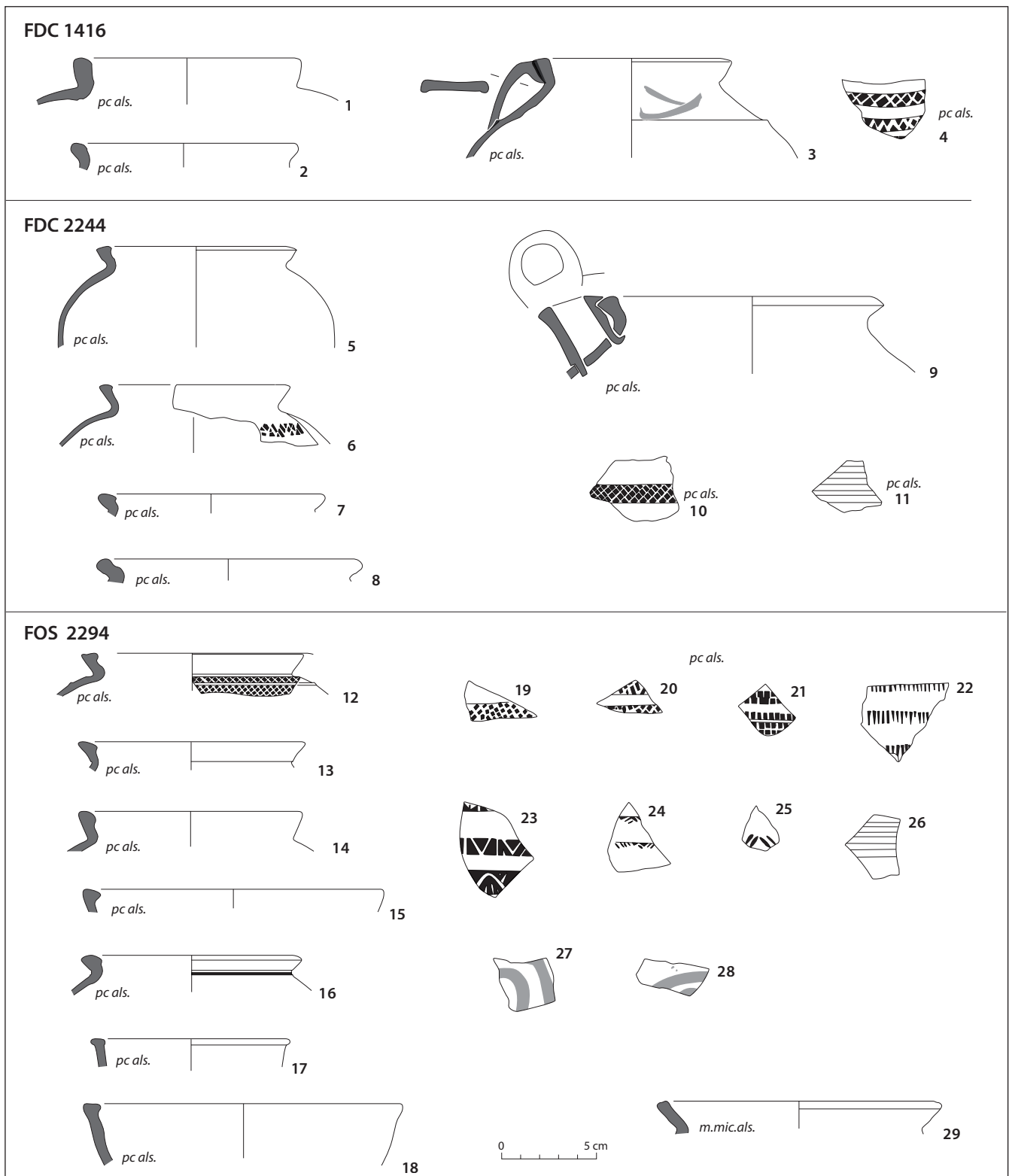


Fig. 70. Céramiques provenant des cabanes et du silo 1240, 1351 et 1357 datés des phases Nord 2 et 3 (vers 630/650 - 720/30).



▲ Fig. 72. Céramiques des cabanes et fosse 1416, 2244 et 2294 datées de la phase Nord 5 (vers 830/50 - 880/900).

◄ Fig. 73. Céramiques provenant du silo 2286 daté de la phase Nord 6 (880/900 - 940/60).

IV.1.2.4. Phase N6 (vers 880/900 – 940/60) (fig. 73)

Deux structures s'intègrent à la phase N6 : la cabane 1297 et le silo 2286 qui comptent au total 84 tessons. Quelques ensembles, pauvres en matériel ou dépourvus de tout élément significatif, n'ont pu être rattachés précisément aux périodes N5, N6 ou MA1.

Cette séquence est caractérisée par l'apparition des premières céramiques grises tournées issues d'ateliers probablement localisés dans les environs de la forêt de Haguenau⁵⁴. Dans les deux structures 1297 et 2286, la céramique à pâte claire alsacienne compose toujours la quasi-exclusivité des productions (fig. 73). Quant aux quelques céramiques à pâte claire granuleuses, elles pourraient être résiduelles.

L'évolution amorcée sur la céramique à pâte claire à la phase N5 est alors achevée : la majorité des récipients ont des parois fines (4 mm en moyenne), leur panse tend à être moins globulaire et les bords, de section majoritairement tronconique, sont pour la plupart allongés et redressés (fig. 73). Les décors ont quasi disparu à l'exception du décor peint qui conserve ses motifs géométriques de l'époque carolingienne. D'autres récipients sont ornés sur la panse, parfois aussi sur le col et le haut de la lèvre, de stries fines horizontales (fig. 73, n° 4).

La datation de la phase N6, placée globalement au x^e siècle (CHÂTELET, 2002b, p. 130-131), a pu être resserrée à la première moitié du x^e siècle grâce à cette étude (voir *infra*). Le charbon de bois prélevé dans la cabane 1297, analysé en C¹⁴, ne contrevient pas à cette datation : sa fourchette chronologique, à 95,4 % de probabilité, couvre la période de 805 à 978⁵⁵.

IV.1.2.5. Phase MA1 (940/60 – 1180/1220)

La dernière séquence correspond à la période 1 de la chronologie strasbourgeoise (HENIGFELD, 2005) qui s'étire du milieu du x^e à la fin du XII^e siècle, soit sur 250 ans. Elle regroupe l'essentiel des structures : quarante-sept dont principalement des caves. Le nombre des tessons s'élève à 3 032 qui constituent à ce jour l'un des lots les plus importants dans la région pour cette période de transition entre le haut et le bas Moyen Âge.

L'occasion s'est donc présentée de subdiviser cette longue séquence par une étude comparative du mobilier des quarante-sept structures. Afin d'avoir un plus large échantillon, les ensembles étudiés par Y. Henigfeld pour sa période 1 et datées par ¹⁴C, à savoir les fosses 112 et 122 du site de Strasbourg *Bateliers* (*Bateliers* 1 et 2), ont été également intégrés à cette sériation (HENIGFELD, 2005)⁵⁶. Il en a été de même pour le matériel de deux occupations contemporaines, Haguenau « rue des Anneaux » et Hochfelden « Belvédère » qui ont livré également des éléments de datation : le premier recouvre une série stratifiée datée par dendrochronologie (phases 1b et 2a) (HENIGFELD dans NILLES, 2003, p. 25-31), le second possède deux lots de céramiques homogènes fixés en chronologie relative par la stratigraphie (cabanes 13 et 14) (CHÂTELET, 2000).

L'analyse comparée de ces ensembles a conduit à distinguer trois phases, MA1a, MA1b et MA1c⁵⁷, définies à partir d'une approche quantitative des catégories technologiques et des différentes formes de récipients (fig. 74). Les bords sont apparus déterminants dans la définition de ces types (fig. 75).

IV.1.2.6. Phase MA1a (fig. 76)

MA1a, regroupant cinq cabanes et silos, se caractérise par l'apparition timide de la céramique tournée claire-orangée à grosses inclusions (1,2 %) et de la céramique sableuse produite dans les régions des piémonts nord-vosgiens (0,4 %) (fig. 77 et 78). Le reste de la vaisselle se compose de la céramique à pâte claire alsacienne, toujours majoritaire (85 %), et de la céramique grise tournée qui atteint 11 % du corpus. L'arrêt de la production de la céramique à pâte claire granuleuse à cette période⁵⁸ pourrait laisser supposer que les deux tessons pouvant être attribués à cette catégorie sont de nature résiduelle.

La céramique à pâte claire alsacienne se distingue des productions antérieures par la présence occasionnelle de pâtes avec une coloration rose et de céramiques avec un polissage extérieur. Sur un plan morphologique, elle est caractérisée par la généralisation des pots ou pots verseurs à bord allongé ou très allongé, à légère dépression interne et en amande surtout, mais aussi de section tronconique ou en amande à cannelures externes⁵⁹ (fig. 76). À Hochfelden, quelques récipients présentent déjà les précurseurs des bords à bandeaux avec leur forme en baguette C7b et C7c, qui auront tendance à se développer à la phase suivante (fig. 75). Les décors sont principalement limités à des applications peintes qui composent désormais de grandes bandes obliques ou verticales, apposées rapidement, sans soin particulier. Le décor de stries fines horizontales subsiste à cette période en couvrant parfois aussi les cols hauts (fig. 76, n° 13, 16). La seule forme particulière est une grande jarre globulaire à petite ouverture, munie de deux petites anses diamétralement opposées (dont une seule est conservée), rattachées à la lèvre (fig. 76, n° 8).

Deux structures ont livré des fragments de gobelets de poêle (ST 1150 et 1327). Leurs bords sont de forme classique avec une section rectangulaire ou tronconique, déjà présente aux périodes antérieures (fig. 76, n° 9).

La céramique grise tournée se compose de pots reprenant les formes aux bords allongés en amande et cannelés de la céramique à pâte claire. La seule base conservée est plate. Un récipient comporte un décor peint similaire à celui des pâtes claires (fig. 76, n° 10). Un autre exemple provient de la structure 1148 qui a été datée globalement de la période MA1.

Pour la céramique claire-orangée à grosses inclusions⁶⁰, le seul individu conservé provenant de la structure 1327 correspond à un pot ovoïde à bord droit allongé, à légère dépression interne.

54. Pour la définition de la céramique grise tournée, voir CHÂTELET, 2002b, p. 104-105 et HENIGFELD, 1998 et 2005, groupe 11 désigné de « céramique grise cannelée ».

55. 1145 ± 30 BP GrA 51625.

56. À défaut de pouvoir revenir sur le matériel lui-même, nous avons travaillé sur les planches de dessins pour réaliser l'étude quantitative des bords.

57. Nous avons volontairement conservé le cadre de la chronologie d'Y. Henigfeld, en la subdivisant, pour éviter une multiplication des systèmes chronologiques. Pour la distinction des phases alto-médiévales, la numérotation a été précédée par le sigle MA pour Moyen Âge.

58. Information orale d'U. Gross, Heidelberg.

59. Pour la typologie des bords, voir le tableau de la figure 75. Les types sont propres à chaque catégorie technologique ; leur sigle est précédé par C pour les céramiques à pâte claire, Gr pour la céramique grise et sableuse tournée, Or pour les céramiques orangées et tournée micacée et M pour les céramiques micacées en technique mixte. La typologie correspond à celle publiée dans CHÂTELET, 2002b, corrigée et augmentée par les études récentes.

60. Pour sa définition, voir HENIGFELD, 2005, groupe 5, p. 109-110 et 192-193.

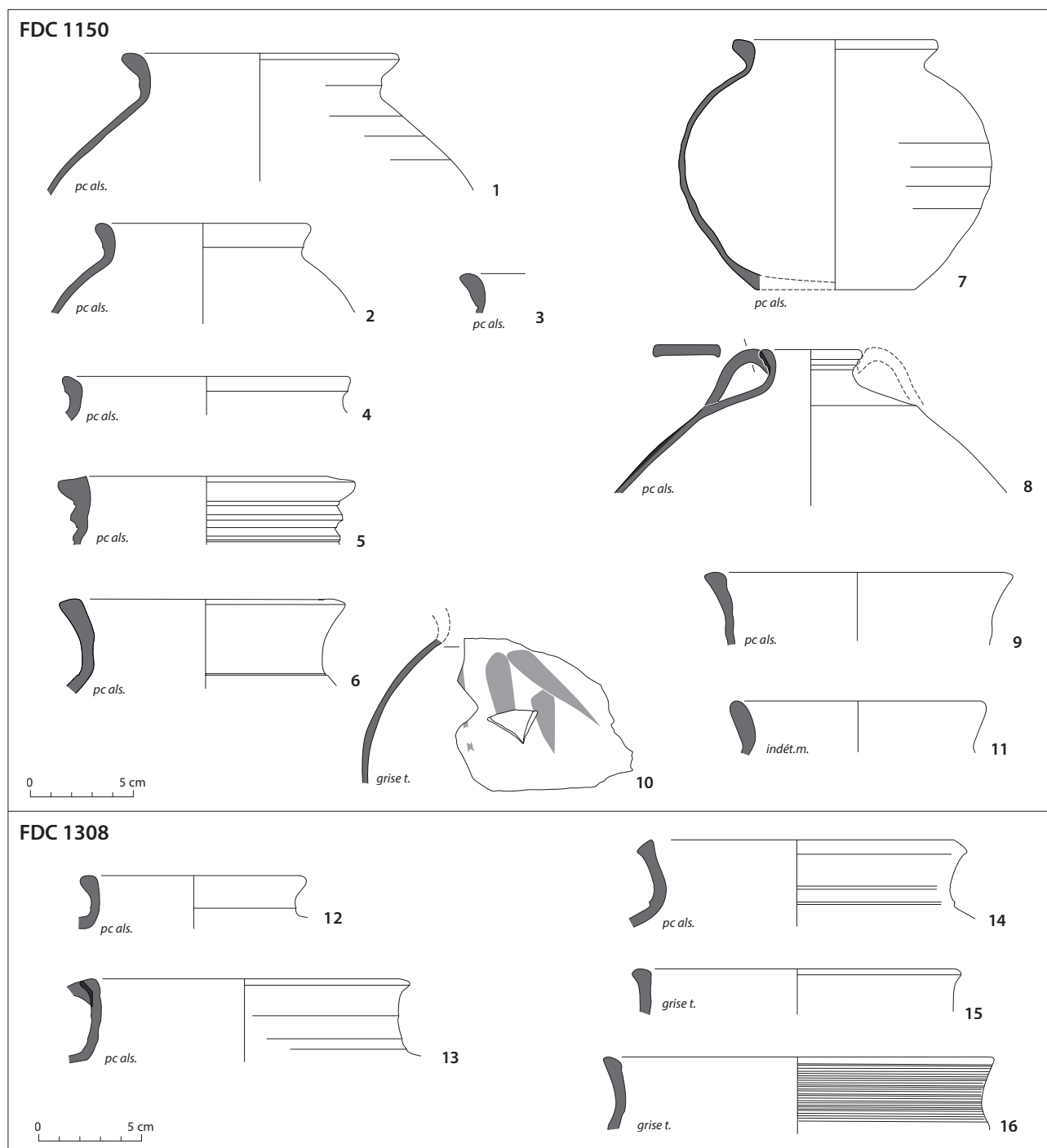


Fig. 76. Céramiques des cabanes 1150 et 1308 datées de la phase MA1a (vers 940/60 - 980/1010).

La céramique tournée sableuse des piémonts nord-vosgiens n'apparaît que par un seul fragment de panse dans la structure 1461. Cette céramique est répandue surtout dans la région située de part et d'autre du col de Saverne, tant du côté lorrain qu'alsacien. De couleur variable, grise, noire, brun-gris, brun-orangée ou ocre, elle se définit par une pâte dure, parfois tendre, aux grains siliceux abondants et calibrés, inférieurs à 0,5 mm. Les récipients, pour l'essentiel des pots culinaires, ont des parois fines entre 4 et 5 mm d'épaisseur. Ces productions qui apparaissent au ^xe siècle connaissent une évolution parallèle à celle des céramiques

tournées alsaciennes dont elles reprennent les formes. Comme elles, elles disparaissent au ^{xv}^e-^{xvi}^e siècle⁶¹.

61. La datation repose sur les études typo-chronologiques réalisées sur les habitats d'Imling/Sarixing en Lorraine et de Marlenheim *La Peuplanaie* dans le Bas-Rhin (CHÂTELET, 2002a et 2002c, p. 96). Cette catégorie avait été initialement scindée en deux groupes sous les appellations de «céramique grise tournée à pâte dure» et de «céramique grise tournée à pâte sableuse» (CHÂTELET, 2002a, vol. 1, p. 74).

IV.1.2.7. Phase MA1b (fig. 77 à 80)

Cette phase, représentée par dix-huit structures, se caractérise par une augmentation sensible des céramiques grises tournées qui atteignent alors 47 % des productions (fig. 77 et 74). Les pâtes claires alsaciennes, en forte régression, ne totalisent plus que 33 % des céramiques. Les autres catégories, orangées et sableuses tournées, prennent également de l'importance et atteignent respectivement 10,5 et 3 % du corpus.

La *céramique à pâte claire alsacienne* ne se différencie pas fondamentalement des exemplaires du X^e siècle : les pots et pots verseurs ovoïdes à bord allongé continuent de constituer l'essentiel des formes et témoignent d'une certaine stabilité des productions à cette époque (fig. 75). C'est à cette phase néanmoins qu'apparaissent les premières bases lenticulaires. Les décors, peu fréquents, sont identiques également et se limitent principalement aux bandes ou coulures de peinture verticales ou obliques (fig. 77, n^{os} 1-9, fig. 80, n^{os} 3-6). Un bord dans la cabane 1198 est orné sur sa face extérieure d'une incision ondulée.

Le seul couvercle conservé en pâte claire est conique (fig. 80, n^o 7). Il s'apparente à un type classé jusqu'à présent comme plus tardif, relevant des XV^e-XVI^e siècles (HENIGFELD, 2005, p. 226, type 7b). Deux autres de même forme proviennent des structures FOS 1209 et CAV 2214, datées globalement entre le X^e et le début du XII^e siècle, ce qui conforte l'apparition du type à une date plus précoce qu'envisagée jusque-là. Les fouilles à Strasbourg ont livré également quelques exemplaires en céramique à pâte claire et grise tournée dans les couches du XII^e siècle (KUHNLE, 2011, vol. 3, p. 245-246, pl. 4 et 5).

Les rejets de gobelets de poêle sont nombreux : les deux caves 1155 et 1373 en ont livré une quantité importante. Aux côtés de quelques lèvres encore triangulaires, les formes en crochet, biseau-tées ou terminées en pointe à leur extrémité sont majoritaires (fig. 77, n^{os} 20-30 et fig. 80 n^{os} 19-30).

La *céramique grise tournée* comporte essentiellement des pots culinaires et quelques pots verseurs aux bords souvent identiques à ceux des pâtes claires (fig. 75). La tendance est néanmoins au développement des formes anguleuses dites en baguette, pré-curseurs des bords à bandeau plus tardifs (Gr3a, Gr4a, Gr4b, Gr4c). Un seul pot dans la cave 1141 comporte une baguette de profil plus allongé (Gr4d) qui définira l'évolution ultérieure. Les bases sont essentiellement lenticulaires, quelques-unes sont plates encore. Très peu de récipients sont décorés : seuls deux fragments de panse portant respectivement un décor ondulé (fig. 78, n^o 26) et une impression à la molette de petits rectangles (fig. 80, n^o 31). Sur leur face externe, les parois sont parfois dotées d'un très léger facettage ou polissage en bandes horizontales.

Le groupe des *céramique tournées orangées* se caractérise par des pâtes hétérogènes orange ou brunes, exceptionnellement grises dans la tranche, mélangées à des inclusions siliceuses avec parfois des concrétions ferreuses. Les parois sont fines et n'excèdent pas 5 mm d'épaisseur. Leurs pâtes sont dures à moyennement dures.

D'après la taille et la densité des inclusions, quatre sous-groupes ont été distingués, également reconnus sur les autres habitats du nord de l'Alsace⁶² :

- la *céramique orangée à pâte fine* (*t.or.fine*) : la pâte ne comprend que peu d'inclusions dont la taille n'excède pas 0,5 mm de diamètre ;

- la *céramique orangée à inclusions semi-grossières* (*t.or.semi-gros.*) : les inclusions, nombreuses également, sont plus grossières avec une composante de taille moyenne (0,5-1 mm) et des

éléments parfois plus grossiers, jusqu'à 2 mm environ. Sa pâte est dure à moyennement dure ;

- la *céramique orangée granuleuse* (*t.or.gran.*) : ce sous-groupe s'apparente au précédent par la taille et la densité des inclusions, mais s'en distingue par la présence de concrétions ferreuses dans la pâte et, en surface, par une couche de barbotine recouvrant les grains laissés apparents. Par cet aspect, elle ressemble à la céramique claire-orangée à grosses inclusions, mais la moindre densité des grains et leur taille plus réduite semblent en faire un groupe à part ;

- la *céramique orangée à pâte sableuse* (*t.or.sabl.*) : elle comporte une forte densité de grains siliceux inférieurs à 0,5 mm, dans une pâte dure à moyennement dure. Un lissage partiel de la surface externe a pu être observé sur certains des récipients. Ce sous-groupe s'apparente à la céramique tournée sableuse dont elle ne se distingue que par sa coloration orangée plus uniforme. On ne peut ainsi exclure qu'il s'agisse du même groupe.

Ces productions ont été rassemblées par Y. Henigfeld sous l'appellation de « céramique orangée de Strasbourg » en raison de la découverte, sur le site de *Barbade* à Strasbourg, de nombreux exemplaires déformés par la cuisson (SCHWIEN, 1990a et b ; HENIGFELD, 2005, groupe 6, p. 110-111). En attendant une étude spécifique de ces ratés de cuisson et leur caractérisation technologique, il nous est apparu plus prudent de dissocier provisoirement les sous-groupes et de s'abstraire de leur appellation géographique : l'exploitation sur un même site de bancs d'argile hétérogènes pourrait être à l'origine de la diversité des pâtes mais on ne peut exclure aussi des productions d'origines différentes, partageant le même corpus formel.

D'après les études les plus récentes, l'apparition de ces céramiques peut être placée au cours de la deuxième moitié du X^e siècle. Sa disparition est encore mal établie mais tout laisse croire qu'elle s'est maintenue sous la catégorie désignée par Y. Henigfeld de « céramique rouge », ce qui situerait son abandon au XVI^e siècle (HENIGFELD, 2005, groupe 9a, p. 115-116 et 196).

À Pfulgriesheim les céramiques orangées tournées sont présentes principalement sous leur forme fine et semi-grossière. Quelques individus se rangent néanmoins dans les variantes granuleuses et sableuses. Les pots culinaires y constituent quasi l'exclusivité des récipients. À l'exception de deux cas avec une assise plate, ils ont des bases lenticulaires et leur panse n'est pas décorée. Les bords sont inspirés de ceux des pâtes claires et grises tournées : ils sont allongés, en amande, tronconiques, à gorge interne ou en baguette (fig. 80 n^{os} 15-17).

La seule lampe à huile de l'habitat provient de la cave 1373 (fig. 80, n^o 18). Elle est en pâte fine et se présente sous la forme classique d'une coupelle dotée d'une dépression sur la lèvre pour y placer la mèche.

La *céramique claire-orangée à grosses inclusions* n'apparaît que par trois fragments de panse dans la cabane 1199.

La *céramique tournée sableuse*, toujours peu représentée (cinquante-sept fragments), comprend parfois des concrétions ferreuses dans la pâte. Les formes sont analogues à celles des céramiques grises tournées : ce sont des pots à bases lenticulaires à bords hauts à gorge interne (fig. 79, n^o 20) ou en amande.

La *céramique micacée alsacienne en technique mixte* rassemble 0,7 % du corpus. Elle est polie ou lissée sur la face extérieure et les quelques rares formes partiellement restituables renvoient à des pots à base lenticulaire. Le seul bord conservé est allongé avec un épaississement à son extrémité (fig. 79, n^o 9).

62. Études en cours sur les sites de Marlenheim, Schnersheim et Strasbourg.

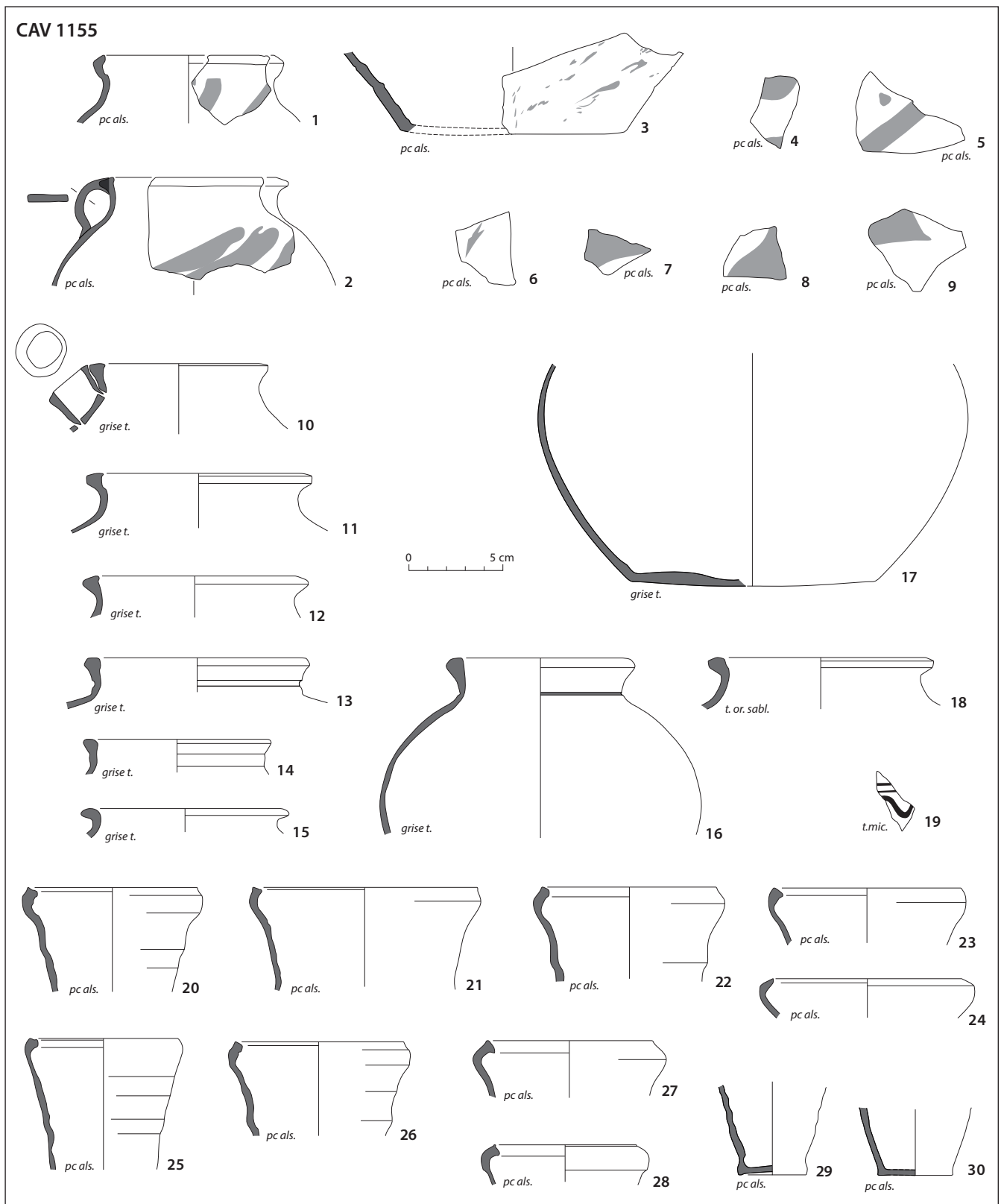


Fig. 77. Céramiques de la cave 1155 datée de la phase MA1b (vers 980/1010 - 1080/1100).

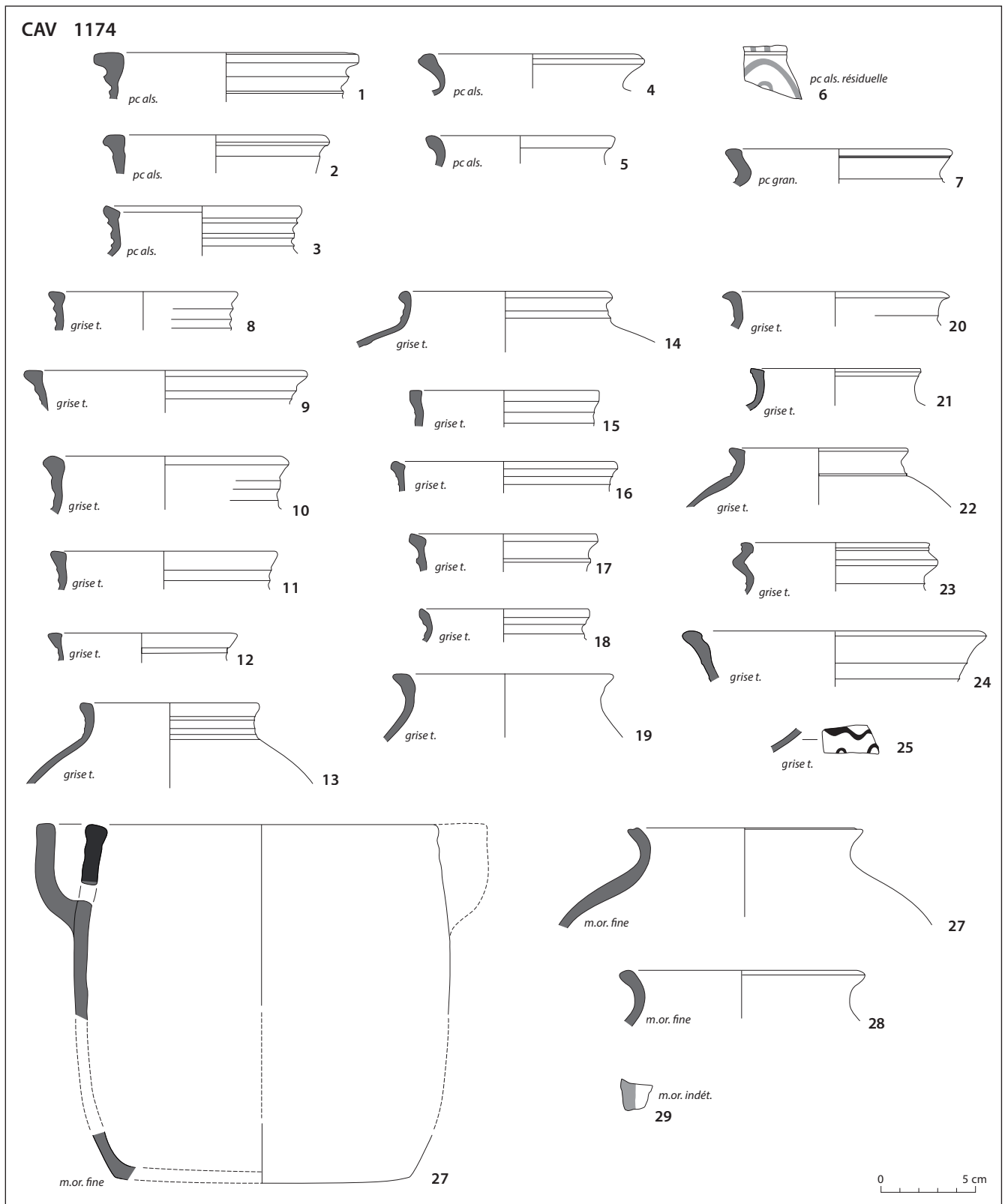


Fig. 78. Céramiques de la cave 1174 datée de la phase MA1b (vers 980/1010 - 1080/1100).

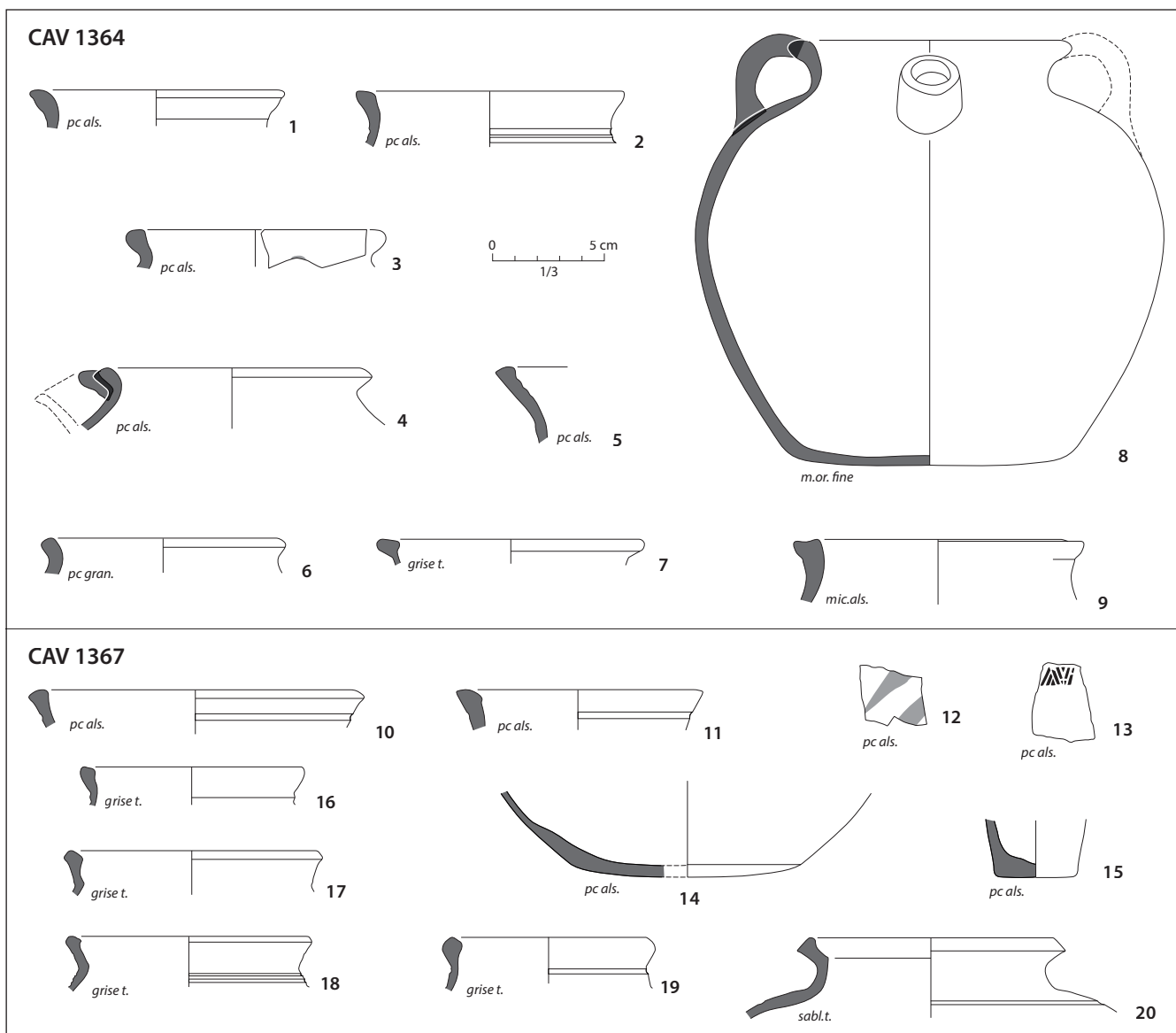


Fig. 79. Céramiques des caves 1364 et 1367 datées de la phase MA1b (vers 980/1010 - 1080/1100).

La céramique orangée en technique mixte s'apparente par la pâte et ses formes à la céramique orangée tournée dont elle diffère seulement par sa technique de montage et ses parois parfois légèrement plus épaisses (4 à 6,5 mm). Deux sous-groupes sont à distinguer par la taille et la nature des inclusions :

- la céramique orangée en technique mixte à pâte fine (*m.or.fine*) : elle est majoritaire et se caractérise par des grains siliceux abondants inférieurs à 0,5 mm, bien visibles en surface ;

- la céramique orangée à pâte semi-grossière (*m.or.semi-gros.*) : elle se définit par des inclusions plus grossières d'1 mm de diamètre en moyenne, en quantité abondante. Ces grains sont parfois associés à quelques paillettes de micas ; dans deux cas, la pâte comprend également de nombreuses concrétions ferreuses.

Les formes ont été restituées pour trois récipients. L'un est un pot culinaire à panse ovoïde. Son bord allongé est rectangulaire (fig. 78, n° 28). Le deuxième est un pot verseur globulaire à panse trapue, muni d'un goulot tubulaire et de deux anses plates diamétralement opposées (une seule est conservée). La base est lenticulaire, le bord en amande. Le haut de la panse est partiellement poli en bandes désordonnées horizontales ou obliques, non couvrantes

(fig. 79, n° 8). Le dernier récipient est original. Il s'agit d'une « marmite » à bord droit légèrement rentrant s'épaississant à son extrémité, et pourvue d'une perforation sous la lèvre protégée par une oreillette (fig. 78, n° 27). Ce dispositif permet de la suspendre au-dessus du foyer sans risquer de brûler le système de suspension – probablement une cordelette en matière végétale. Deux autres récipients de ce type sont connus en Alsace. L'un, plus ancien, provient de Meyenheim, dans le Haut-Rhin. Il est en céramique mixte micacée et daté des VII^e-IX^e siècles⁶³. Le second, réalisé également en céramique micacée, a été retrouvé à Strasbourg sur le site de la place Saint-Thomas et provient d'une fosse datée du X^e siècle⁶⁴. En Allemagne, où ils ont été recensés par U. Gross, les exemplaires s'échelonnent également de l'époque mérovingienne au Moyen Âge central⁶⁵. Il s'agit donc d'une forme relativement

63. Je remercie Elisa Bailly d'Antea-Archéologie pour m'avoir signalé cet exemplaire déposé, à l'état fragmentaire, dans une tombe mérovingienne ou carolingienne de l'habitat de Meyenheim (BARRAND EMAM, à paraître).

64. ST 1015 (CHÂTELET dans CICUTTA, 2021, vol. 2, p. 73, fig. 22).

65. GROSS, 1991 et information orale de l'auteur.

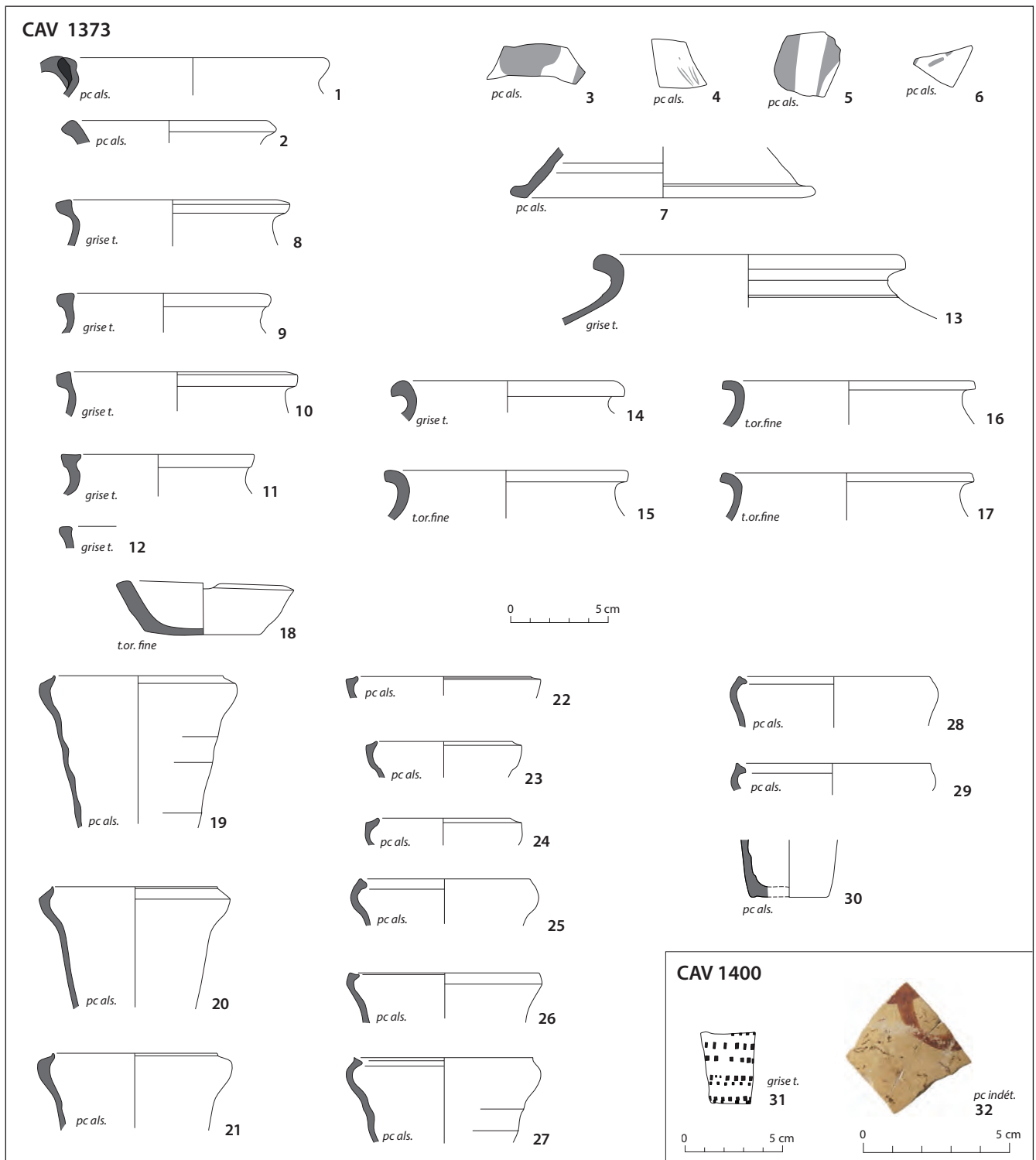


Fig. 80. Céramiques des caves 1373 et 1400 datées de la phase MA1b (vers 980/1010 - 1080/1100).

pérenne qui semble trouver ses origines au temps des Grandes Migrations chez les populations germaniques. En Alsace, leur confection est locale et tout à fait occasionnelle. Elles constituent une variante sophistiquée des pots culinaires à trous de suspension particulièrement fréquents en Lorraine⁶⁶ et dont il existe aussi quelques exemples en Alsace.

Les pâtes claires d'origine indéterminée: neuf fragments de panse issus des caves 1155 et 1174 et de la cabane 1196 proviennent de céramiques à pâte claire importées probablement du Rhin moyen ou du plateau souabe. Ils se caractérisent par une couleur ocre ou orangée avec des inclusions abondantes fines et de taille moyenne. Une autre céramique à pâte claire de la cave 1400 dispose d'une pâte dure, extrêmement fine, avec un décor peint d'arceaux (fig. 80, n° 32).

66. Voir entre autres HENIGFELD, 2008.

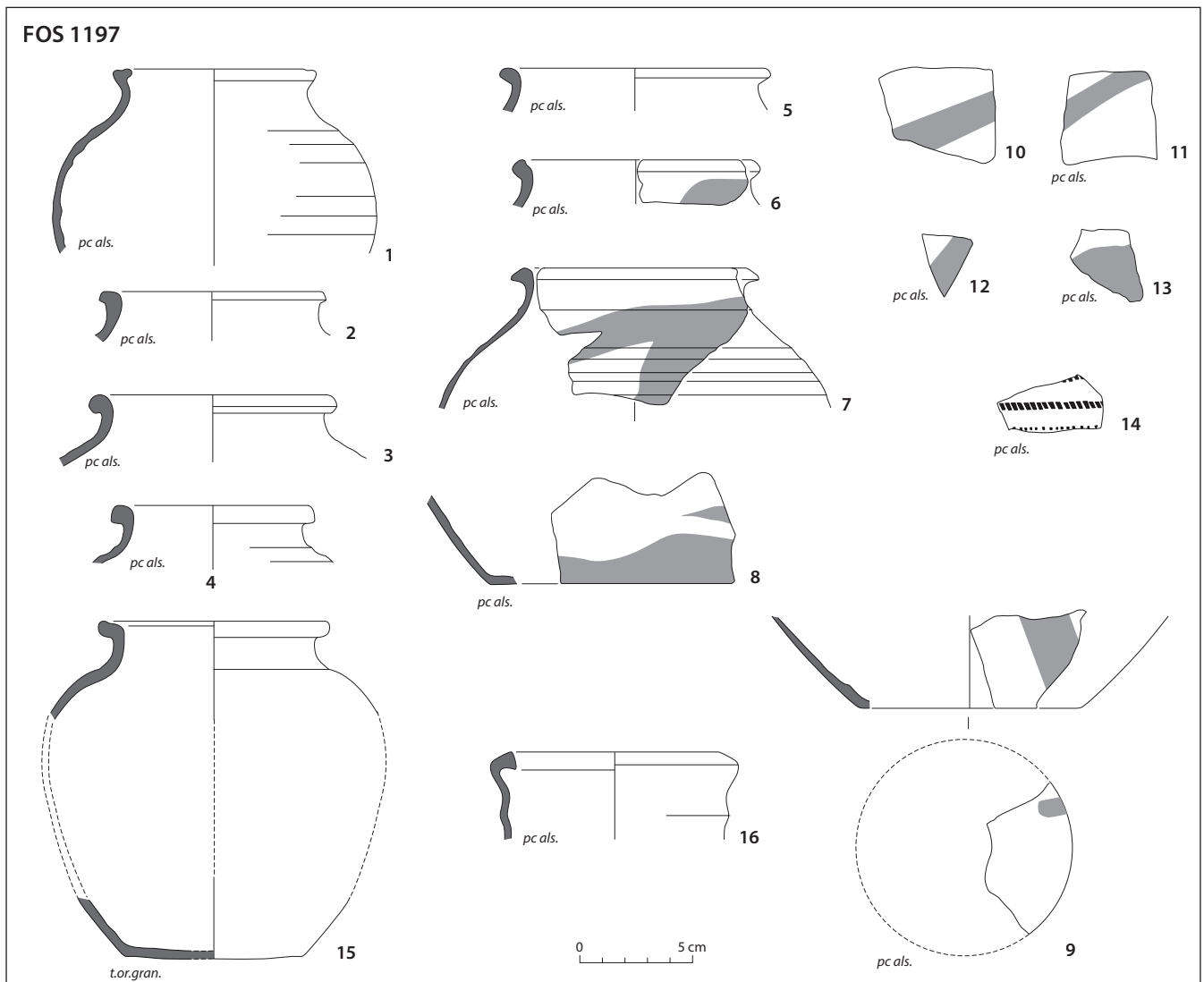


Fig. 81. Céramiques de la cave 1197 datée de la phase MA1c (vers 1080/1100 - 1180/1220).

IV.1.2.8. Phase MA1c

Seule une structure peut être clairement attribuée à cette dernière phase : il s'agit de la fosse 1197 qui se distingue par la présence de plusieurs pots avec un col haut et des lèvres en amande, arrondies (fig. 81, n^{os} 2-4) ou en baguette (fig. 81, n^o 15). Ces formes apparaissent à la fin du MA1, représentée par l'horizon de Strasbourg *Bateliers* 1 et 2 (fig. 75). La très forte représentation des céramiques à pâte claire alsacienne (76,6 %) qui s'imposent largement sur les céramiques grises tournées (8,5 %) et orangées (15 %), est en revanche inhabituelle (fig. 67) : elle est à l'inverse de la tendance générale qui, depuis la fin du x^e siècle, est marquée par une continuelle régression des pâtes claires au profit des céramiques grises tournées ou orangées, selon la localisation de l'habitat par rapport au lieu de production de ces deux grandes catégories⁶⁷. Cette forte proportion doit donc être conjoncturelle

67. À Strasbourg, au xii^e siècle, les céramiques à pâte claire ne font plus qu'un quart d'un corpus dominé par les céramiques orangées (HENIGFELD, 2005, p. 210 fig. 84; CICCUTTA dans KUHNLE, 2011, p. 221-224; CHÂTELET dans CICCUTTA, 2021, vol. 2, p. 68); à Haguenau, à la même époque, elles ont quasi disparu et ont été remplacées par les céramiques grises tournées (HENIGFELD dans NILLES, 2003, p. 25-31, phases 1b-2a).

ou liée à un contexte particulier. Comme les pâtes claires correspondent en majorité à de la vaisselle peinte, dont on a montré qu'elle apparaissait préférentiellement dans l'environnement des populations élitaires (CHÂTELET, 2002b, p. 190), elles pourraient être l'indice d'une unité d'habitation appartenant à un personnage d'un rang social plus élevé. Les six fragments de gobelets d'un poêle de chauffage, également présents dans la fosse, tendent à aller dans le même sens.

La céramique à pâte claire alsacienne se caractérise par ses parois fines et la présence fréquente de cannelures sur la panse. Les pots semblent constituer l'exclusivité du corpus. Ce sont des récipients ovoïdes à base plate ou lenticulaire. Ils disposent le plus souvent d'un col haut surmonté d'une lèvre en amande ou arrondie, triangulaire ou, comme aux phases précédentes, à gorge interne. Les décors sont essentiellement peints (fig. 81, n^{os} 6-13). Un pot dispose d'impression de petits rectangles inclinés (fig. 81, n^o 14), un autre n'est marqué en surface que de ses cannelures (fig. 81, n^o 1). Le seul bord de gobelet de poêle conservé est à crochet (fig. 81, n^o 16).

La céramique tournée orangée est en progression et regroupe 15 % des céramiques contre 10 % à la phase précédente. Elle se répartit entre les variantes sableuse, semi-grossière et granuleuse. Les pâtes fines sont absentes. La seule forme restituable, réalisée

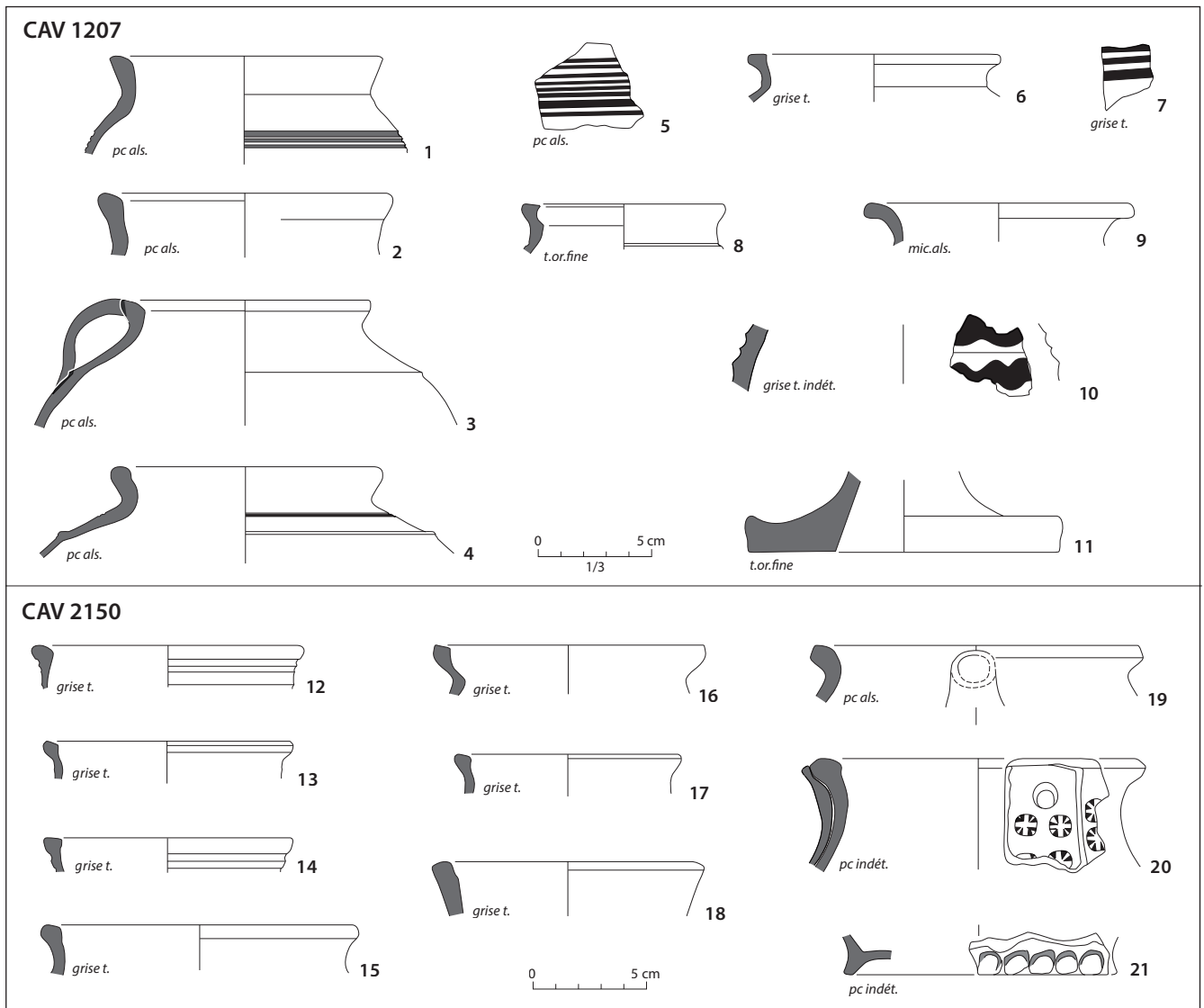


Fig. 82. Céramiques des caves 1207 et 2150 datées de la phase MA1b ou 1c (vers 980/1010 - 1180/1220).

dans la céramique granuleuse, correspond à un pot ovoïde à col haut et lèvres en baguette (fig. 81, n° 15). Les bases sont toutes lenticulaires.

La céramique grise tournée n'a livré aucune forme restituable.

IV.1.2.9. Les éléments remarquables des structures datées globalement de la phase MA1

Parmi les structures n'ayant pu être datées précisément dans l'une des trois phases du MA1, un lot et quelques éléments isolés méritent d'être mentionnés.

Le silo 2133 a livré un ensemble important de gobelets de poêle en pâte claire alsacienne, partiellement restituables, recouvrant au moins vingt individus (fig. 83, n°s 9-13). La plupart portent des traces de feu recouvrant par bandes irrégulières verticales leur face extérieure, attestant qu'ils ont été utilisés. Il pourrait s'agir des restes d'un poêle détruit. L'absence de pièces complètes exclut néanmoins qu'on y ait rejeté le poêle entier. Les gobelets, d'une quinzaine de centimètres de hauteur, présentent une forme tronconique, cannelée le plus souvent sur la face extérieure. Tous ont un bord à crochet dont l'extrémité est soit biaisée, soit terminée en pointe. Le diamètre de l'ouverture varie entre 8 et 9 cm, celui de la base entre 3 et 4. Les parois sont fines. Ces gobelets

étaient associés à quelques fragments de céramiques culinaires grises tournées et à un petit pot globulaire à décor peint en pâte claire (fig. 83, n°s 14-15).

La fosse 1135 comporte un pot globulaire en pâte claire avec un décor peint en croix de saint-André (fig. 83, n° 1). Les traits de peinture se poursuivent sur la base. La même fosse a livré un couvercle à décor peint à collerette plus ancien, d'époque mérovingienne ou carolingienne, dont le bouton et la collerette ont été supprimés (fig. 83, n° 2). Des traces de combustion autour de l'orifice laissé par le bouton font penser à un objet réutilisé.

La cave 1207 comporte un couvercle probablement conique à bord horizontal du type 3 de la typologie de Y. Henigfeld (2005, p. 101) (fig. 82, n° 11). Bien que sa pâte soit brune et rayable à l'ongle, elle pourrait se classer en raison de ses inclusions parmi les productions orangées fines tournées. D'après les découvertes faites à Strasbourg et à Haguenau, cette forme semble faire son apparition au XII^e siècle, au MA1c⁶⁸. La même structure a livré également le fragment de panse d'une bouteille ou cruche en pâte

68. Voir HENIGFELD, 2005, p. 225; CICUTTA dans KUHNLE, 2011, vol. 3, p. 245, pl. 4; HENIGFELD dans NILLES 2003, p. 29.

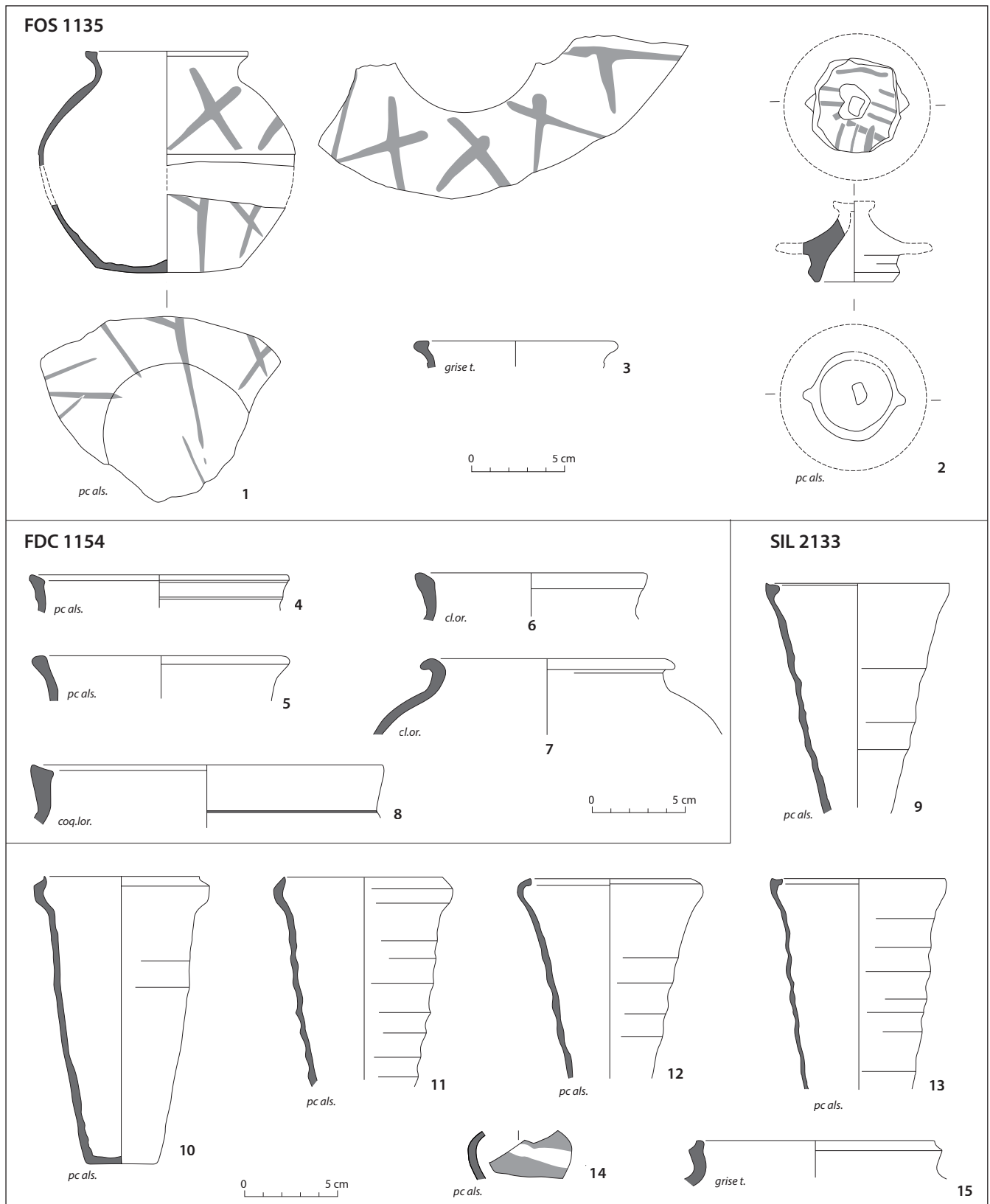


Fig. 83. Céramiques des structures 1135, 1154 et 2133 datées globalement de la phase MA1 (940/60 - 1180/1220).

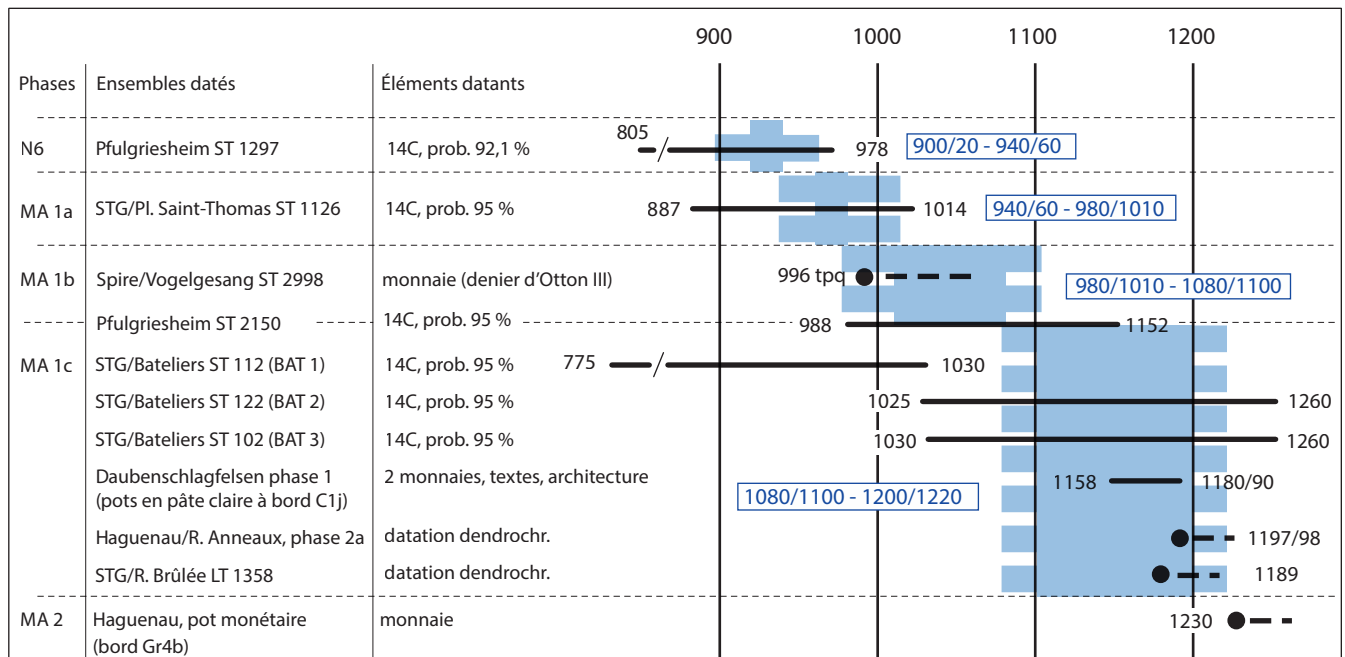


Fig. 84. Les indices en chronologie absolue des phases Nord 6 à MA1 pour le nord de l'Alsace.

presque grésée, de couleur gris-orangé (fig. 82, n° 10). La panse, très épaisse, porte en surface un décor ondulé en traits larges fortement incisés. Cette catégorie est issue d'un atelier probablement exogène qui n'a pas pu être identifié.

La cave 2150 renferme un pot en céramique à pâte claire d'origine indéterminée, pourvu sur la panse d'un bandeau vertical appliqué, remontant jusqu'à la lèvre et imprimé au poinçon d'un motif étoilé (fig. 82, n° 20). La lèvre est perforée d'un trou pour la suspension. Ce décor rappelle celui des amphores de Badorf datées de la fin du VIII^e et du IX^e siècle⁶⁹. Le seul parallèle local est un récipient découvert anciennement à Strasbourg, rue du 22 Novembre. Il s'agit d'un pot verseur dans un contexte non daté dont la pâte s'apparente à celle des céramiques orangées tournées (LOBBEDEY, 1968, p. 175 et pl. 13, n° 1). Sa datation est donc postérieure au milieu du X^e siècle, comme le laissent aussi penser ses anses diamétralement opposées et il pourrait être ainsi contemporain du pot de Pfulgriesheim.

La même cave a livré la base d'un pot à pied annulaire digité de 12 cm de diamètre (fig. 82, n° 21). Elle est en pâte claire, mais sa coloration légèrement orangée tend à l'exclure des productions alsaciennes. Le pied annulaire digité est atypique d'ailleurs pour cette période en Alsace⁷⁰. L'éventuelle attribution du récipient aux ateliers de Pingsdorf dans la région du Rhin moyen, où ce type de pied est connu pour les X^e-XII^e siècles (HEEGE, 1995), paraît toutefois peu probable, sa pâte étant moins dure et moins granuleuse au toucher.

IV.1.2.10. Datation des phases MA1a, b et c

Les trois phases ont été datées à partir de quelques éléments en chronologie absolue livrés pour cette période par les sites alsaciens. La datation s'appuie également sur la chronologie des céramiques de l'habitat de Spire *Vogelgesang*, dans le Palatinat voisin, qui présente dans son vaisselier quelques productions importées d'Alsace et du Pays de Bade (SCHENK, 1998).

Typologiquement, MA1a poursuit l'évolution amorcée à la phase N6 et s'inscrit dans sa continuité. MA1b précède quant à elle l'évolution illustrée par les trois ensembles de Strasbourg *Bateliers* 1, 2 et 3 qui clôt la période MA1 et correspond à la phase MA1c. Celle-ci est marquée par la disparition progressive des céramiques à pâte claire au profit, selon les sites, des céramiques orangées ou des céramiques grises tournées. La multiplication des récipients à col droit et lèvre en bague (C7a/Gr4a/Or3a, Gr4d/Or3c, C7d/Gr4f/Or7b/M7a) ou en amande (C3f/Gr2e/Or1b) caractérise également ce dernier état (fig. 75).

MA1a, représentée sur l'habitat de Spire *Vogelgesang* par les phases 5 et 6, à Hochfelden *Le Belvédère* par la structure 14 et à Strasbourg sur la fouille de la place Saint-Thomas dans la zone 1, dispose pour seul élément datant une analyse en ¹⁴C réalisée sur un charbon de bois du four à chaux FR1126 de ce dernier site (CICUTTA, 2021, vol. 1, p. 509). Selon une probabilité de 95,4 %, sa datation s'inscrit dans la période comprise entre 887 et 1014 AD⁷¹. Les céramiques issues de la structure ne peuvent être attribuées cependant, sur un plan typologique, que globalement à la phase MA1.

MA1b, représentée à Spire par les phases 6 et 7⁷² et à Hochfelden par la structure 13, ne comporte également qu'un seul indice en chronologie absolue : il provient de la structure 2998 du site de Spire *Vogelgesang* qui renfermait une monnaie

69. Pour la datation voir HEEGE, 1995, p. 71-80 et pour le décor JANSSEN, 1970, fig. 6.

70. Le seul exemple, d'origine peut-être alsacienne, provient de l'habitat de Spire *Vogelgesang* dans le Palatinat. Il s'agit d'une céramique grise tournée qui s'apparente par sa pâte aux productions du nord de l'Alsace et qui provient d'un contexte des X^e-XI^e siècles (SCHENK, 1998, pl. 35 n° B4 et pl. 61 n° B10).

71. US 1146: 1100 ± 30 BP (Poz-57147).

72. La sériation effectuée par H. Schenk reposant en priorité sur les bords et non sur la représentation des catégories technologiques, elle a conduit à des césures chronologiques en partie différentes des nôtres. La phase 6 chevauche ainsi les périodes MA1a et MA1b.

d'Otton III, frappée vers 996 et utilisée encore au XI^e siècle. La succession des phases MA1a et b est établie par la sériation matricielle des ensembles clos à Pfulgriesheim et le recouplement de la cabane 14 par la cabane 13 à Hochfelden.

MA1c bénéficie de trois datations ¹⁴C. Elles ont été réalisées sur des charbons de bois prélevés dans les fosses de Strasbourg *Bateliers* 1 et 2 et le fossé *Bateliers* 3. Le premier échantillon (*Bateliers* 1) s'inscrit dans une fourchette chronologique comprise entre 775 et 1030, les deux autres (*Bateliers* 2 et 3) entre 1025/1030 et 1260 avec une probabilité de 95,4 % (HENIGFELD, 2005, p. 33-34). L'analyse quantitative des catégories technologiques et des bords réalisée dans le cadre de cette étude a démontré qu'aucune distinction claire ne pouvait être faite entre les trois lots qui doivent être ainsi considérés comme contemporains (fig. 75). La datation du charbon de bois de la fosse *Bateliers* 1 est donc trop haute et peut s'expliquer soit par le caractère résiduel du charbon de bois analysé, soit par la partie du bois daté qui peut être antérieure d'un ou de plusieurs siècles à la structure quand il s'agit du cœur d'un tronc pluriséculaire (STÖCKLI, 2009, p. 15-16 et DENAIRE *et alii*, 2017).

MA1c est fixée chronologiquement par trois autres indices. Le premier provient du château du Daubenschlagfelsen, près de Saverne. Cet édifice a connu deux phases d'occupation très courtes qui ont livré une quantité importante de céramiques, constituées principalement des productions tournées sableuses issues des ateliers des piémonts nord-vosgiens, mais aussi de céramiques à pâte claire et grises tournées des environs de Soufflenheim. Son premier état s'intègre à la phase MA1c par son assemblage caractéristique de pots à col haut avec une lèvre en amande ou à gorge interne et de pots à bord court en baguette (Or3f et C1j). Cette séquence a pu être datée précisément de la deuxième moitié du XII^e siècle par deux monnaies, les sources écrites, ainsi que par l'étude architecturale (HAEGEL, KILL, 1983 et 1985; ZEHNER, 1993). Le deuxième indice est une datation dendrochronologique effectuée sur un bois prélevé dans les niveaux de la séquence 2a du site de Haguenau « Rue des Anneaux ». L'abattage du bois a pu être replacé en 1197/1198 AD, soit à la fin du XII^e siècle (NILLES, 2003, p. 31). Le dernier élément est un *terminus antequem*. Il s'agit du pot monétaire en céramique grise tournée, daté vers 1230 par les monnaies, découvert à Haguenau (LOBBEDEY, 1968, p. 104 et pl. 32 b; HENIGFELD, 2005, p. 55, fig. 8, Pot 9b). Son bord en baguette allongée et gorge interne est une forme encore absente dans la phase MA1c et caractérise la période 2 de la chronologie d'Y. Henigfeld (2005, p. 183). Ces diverses données permettent d'intégrer la phase MA1c au XII^e siècle (fig. 85).

Une dernière datation ¹⁴C sur le site de Pfulgriesheim couvre la période MA1. Elle a été réalisée sur un charbon de bois de la cave 2150 dont les céramiques n'ont pas pu être rattachées clairement à la phase MA1b ou c. L'analyse a permis d'avancer une datation comprise entre 988 et 1152 à 95,2% de probabilité⁷³. Elle conforte donc les datations précédentes (fig. 85).

Nous retiendrons ainsi les tranches chronologiques figurant dans le diagramme synthétique de la figure 84. En raison du peu d'indices pour les phases N6 à MA1b, leurs datations sont à considérer encore comme indicatives.

N6 et MA1a sont des périodes courtes et correspondent à des phases de transition au cours desquelles les nouvelles productions font leur apparition; MA1b et MA1c, caractérisées par le développement et l'épanouissement des productions grises tournées, orangées et sableuses et le recul des céramiques à pâte

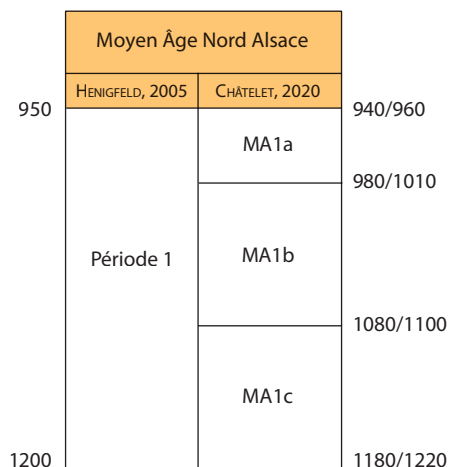


Fig. 85. Subdivision de la période 1 de la chronologie d'Y. Henigfeld d'après l'étude du mobilier de Pfulgriesheim.

claire, sont plus longues et couvrent un siècle chacune. Alors que la part respective des différentes productions évolue de phase en phase, les formes ne connaissent que peu de changements pendant cette période (fig. 75). Un début de renouvellement intervient seulement au MA1c: il se traduit par la disparition des bords très allongés de types C1m, C2h et C2i et par la multiplication en parallèle des bords hauts en amande de type C3f et des bords en baguette de type Gr4d et C7d.

IV.1.3. La composition du vaisselier, ses usages et les réseaux d'approvisionnement

À toutes les périodes les pots à cuire constituent l'essentiel du vaisselier de Pfulgriesheim, comme sur les autres habitats de la région. Quelques pots verseurs s'y ajoutent parfois. Les autres formes sont rares: quelques bols au VII^e siècle (fig. 80, n° 10 et M7, n° 4), une jarre en céramique à pâte claire alsacienne au X^e siècle (fig. 76, n° 8) et une marmite en céramique mixte orangée au XI^e siècle (fig. 78, n° 27).

L'origine de ces récipients est en majorité locale. À l'époque mérovingienne, les céramiques rugueuses, fines tournées et grossières non tournées proviennent d'ateliers probablement proches ou de productions réalisées dans un cadre domestique (CHÂTELET, 2002b, p. 168-170). À partir du milieu du VII^e siècle, elles ont été remplacées par la céramique à pâte claire produite dans la région de Soufflenheim. Les importations se limitent principalement à l'époque alto-médiévale aux pâtes claires granuleuses originaires de la région du nord du Pays de Bade. Elles atteignent jusqu'à 28 % du corpus au VII^e siècle. Au siècle suivant, leur part se réduit sensiblement et se limite à quelques individus, parvenus vraisemblablement comme emballage ou amenés individuellement jusque dans l'habitat. Les quelques céramiques à dégraissant calcaire coquillier des ateliers lorrains et les quelques céramiques à pâte micacée du sud de l'Alsace sont arrivées probablement par des voies similaires. Par son approvisionnement, Pfulgriesheim ne diffère ainsi guère à cette période des autres localités du nord de l'Alsace (CHÂTELET, 2002b, p. 174-185). Elle se singularise seulement par la présence de productions lorraines dont la diffusion vers l'est semblait jusque-là ne pas dépasser Marlenheim.

La multiplication des lieux de production au X^e siècle conduit à une diversification des approvisionnements, même si l'essentiel de la vaisselle reste issu des ateliers de la forêt de Haguenau: la céramique à pâte claire, remplacée peu à peu par la céramique

73. 995 ± 25 BP GrA 51632.

grise tournée, constituent toujours à elles deux, jusqu'au XI^e siècle, entre 80 et 96 % du vaisselier (fig. 67). Les autres productions, même si en augmentation, conservent une place limitée : elles proviennent du sud de l'Alsace (céramique micacée), de la région des piémonts nord-vosgiens (céramique sableuse), de Strasbourg (une partie au moins de la céramique tournée orangée) et peut-être aussi d'autres ateliers qui restent à localiser (claire-orangée à grosses inclusions, non tournées orangées). Leur nombre réduit témoigne d'un approvisionnement occasionnel par le biais des marchés ou d'acquisitions individuelles. Quelques céramiques seulement proviennent de régions plus lointaines. Ce sont exclusivement des céramiques à pâte claire, originaires probablement d'Outre-Rhin ou du Rhin moyen, parmi lesquelles l'amphore (?) avec un décor de bandes verticales appliquées (fig. 82, n° 20), le récipient à base digitée (fig. 82, n° 21) et celui à décor peint d'un motif en arceaux (fig. 80, n° 32).

L'usage des céramiques reste principalement réservé à la cuisson. Parmi les récipients, certains paraissent avoir servi surtout de bouilloire, comme en attestent leurs dépôts calcaires. Deux pots en pâte claire comportent également des résidus ferreux sur le fond, pouvant correspondre à une seconde vie des vases, récupérés par les artisans locaux. Ils proviennent de la cave 2258 et du silo 2285, datés des X^e-XII^e siècles. Cette réutilisation des pots pour la préparation de teinture ou de mordant à base d'oxydes de fer n'est pas singulière et a été observée aussi sur d'autres habitats alto-médiévaux de la région comme à Schnersheim, Sermersheim ou Merxheim⁷⁴.

Les gobelets de poêle, témoignant de l'usage du poêle de chauffage dans certaines habitations, sont attestés dès la fin du VII^e siècle et à toutes les phases. Leur nombre s'accroît néanmoins aux X^e-XI^e siècles, en parallèle à la densification du bâti. Cette dernière période a livré aussi la seule lampe à huile retrouvée sur le site (fig. 80, n° 18).

IV.1.4. L'occupation de l'habitat

La céramique a montré une occupation quasi continue du site de la première moitié du VII^e au début du XII^e siècle. Deux phases témoignent d'une densification de l'habitat : le VII^e siècle (N2-3) et les X^e-XI^e siècles (MA1a et 1b). La période du VIII^e jusqu'au début du X^e siècle semble avoir connu en revanche une présence beaucoup plus réduite ou discontinue. En raison du peu de mobilier recensé pour la dernière phase, au XII^e siècle (MA1c), il est probable que l'occupation ait été interrompue sur le site au début de cette période.

L'apport de l'étude de la céramique de Pfulgriesheim a été essentiel pour la connaissance des productions médiévales du nord de l'Alsace. Pour la première fois, il a été possible d'appréhender l'approvisionnement en céramique d'un habitat du Kochersberg. Mais surtout, l'étude a donné l'occasion de préciser et d'affiner la typologie et la chronologie des céramiques pour les X^e-XII^e siècles, en subdivisant la période 1 de la chronologie strasbourgeoise en trois phases. Les transformations importantes que l'on soupçonnait dans la production à cette époque et leur chronologie ont pu être ainsi confirmées.

74. CHATELET dans DOTTORI, *Schnersheim 'La Schwemm / Rue du Forgeron'*, rapport de fouille en cours; PEYREMAN, 2018, p. 215-217; CHATELET dans TREFFORT, DUMONT, 2000, p. 61. L'utilisation de l'oxyde de fer pour la teinture a été suggérée par Marc Leroy. Qu'il en soit remercié.

V. LE MOBILIER ARCHÉOZOLOGIQUE : ÉTUDE (D.C.)

V.1. LA FAUNE DU PREMIER MOYEN ÂGE

V.1.1. Matériel et méthodes

Les restes fauniques datés du premier Moyen Âge constituent un lot de 1.445 restes pour une masse totale de 42,2 kg. Ces ossements se répartissent de manière inégale sur les trois phases d'occupation définies, avec respectivement 284 restes datés du premier Moyen Âge 1 (VII^e-VIII^e siècles), 166 restes datés du premier Moyen Âge 2 (VIII^e-X^e siècles) et 858 restes datés du premier Moyen Âge 3 (X^e-XI^e siècles). D'autres restes animaux, une minorité, sont plus largement datés du premier Moyen Âge sans précision (fig. 86).

Les ossements sont issus, en proportions variables selon la période, de cent soixante-treize structures : trous de poteau (cinq restes pour 15 g), silos (223/4235 g), fosses (298/11667 g), fonds de cabane (431/13683 g) et caves (497/12885 g) (fig. 87). Quelques restes extraits de sépultures n'ont pas été pris en compte car étant potentiellement résiduels.

Les restes fauniques s'apparentent globalement à des rejets domestiques relativement dispersés, avec un degré de résidualité plus ou moins important, comme en atteste le faible nombre moyen de restes par structure, compris entre huit et neuf. Pour chacune des phases définies, la plupart des structures ne délivrent en effet que peu de restes (fig. 88), moins de dix, voire moins de cinq dans plus de la moitié des cas, tandis qu'une dizaine de structures seulement renferment plus de trente restes, mais jamais au-delà de cinquante. Ce constat empêche ainsi toute analyse intra ou inter-structurelle.

V.1.1.1. Outils méthodologiques

La détermination a pu s'appuyer sur une collection de référence élémentaire mise en place au centre archéologique Inrap de Dijon, sur celle plus complète du laboratoire d'archéozoologie de l'UMR 6298 ARTEHIS (UB-Dijon) et sur différents atlas d'anatomie comparée (BARONE, 1976; SCHMID, GARRAUX, 1972). L'attribution spécifique, en raison des conditions de conservation/fragmentation et de caractères anatomiques très proches entre certaines espèces n'a pas toujours été possible. Les restes de chevaux, d'ânes et de leurs hybrides, tous mis en évidence sur le site, ont ainsi été maintenus, lorsque nécessaire, sous l'appellation générique « équidés ». Les restes de mouton et de chèvre ont quant à eux été rassemblés sous le vocable de « caprinés ». À partir des différents critères de distinctions employés (BOESSNECK, 1969; CLUTTON-BROCK *et alii*, 1990; FERNANDEZ, 2001), les deux espèces ont pu être mises en évidence, avec une légère prépondérance du mouton.

Le nombre (NR) et la masse (MR) des restes, en raison de leurs propriétés d'utilisation et de lecture aisées, ainsi que de leurs caractères cumulatif et comparatif, sont les seuls critères de quantification employés pour le décompte des espèces ou des régions anatomiques (*cf. infra*). Par ailleurs, ces deux critères s'avèrent être des plus complémentaires afin de mesurer l'impact de la fragmentation des restes fauniques par le biais de la masse moyenne (MM) (POPLIN, 1977).

La répartition anatomique, qui peut mettre en évidence d'éventuels phénomènes de préservation et de conservation différentielles, peut également renseigner sur les activités à l'origine des rejets. Dans le cas, comme ici, de rejets domestiques à dominante culinaire, elle permet aussi, à travers la nature des pièces

Pfulgriesheim (Bas-Rhin)	PMA 1 - VII ^e -VIII ^e				PMA 2 - VIII ^e -X ^e				PMA 3 - X ^e -XI ^e				PMA ind. - VI ^e -XI ^e			
	NR	% NR	MR	% MR	NR	% NR	MR	% MR	NR	% NR	MR	% MR	NR	% NR	MR	% MR
bœuf	143	58,8	7128	84,0	89	69,5	4506	80,9	343	51,7	10576	51,2	74	67,3	3514	52,6
porc	64	26,3	822	9,7	16	12,5	184	3,3	123	18,5	2059	10,0	14	12,7	329	4,9
caprinés	17	7,0	122	1,4	10	7,8	53	1,0	77	11,6	589	2,8	6	5,5	51	0,8
mouton	2	0,8	20	0,2					6	0,9	114	0,6	1	0,9	45	0,7
chèvre									1	0,2	13	0,1				
équidés	5	2,1	328	3,9	7	5,5	354	6,4	68	10,2	6615	32,0	10	9,1	2684	40,2
cheval					1	0,8	435	7,8								
âne	1	0,4	48	0,6					5	0,8	516	2,5	1	0,9	48	0,7
chien					2	1,6	31	0,6	4	0,6	59	0,3				
cerf									1	0,2	44	0,2				
chevreuil									1	0,2	14	0,1				
coq	8	3,3	11	0,1	3	2,3	6	0,1	22	3,3	44	0,2	3	2,7	3	—
oie sp.	1	0,4	2	—					9	1,4	19	0,1	1	0,9	1	—
canard colvert									3	0,5	5	—				
corvidé sp.	1	0,4	1	—												
rongeur sp.									1	0,2	1	—				
batracien sp.	1	0,4	—	—												
Déterminés	243	85,6	8482	98,8	128	77,1	5569	98,6	664	77,4	20668		110	80,3	6675	98,8
escargot sp.									1	0,1	0					
mol. bivalve sp.	1	0,4	—	—	1	0,6	1	—								
Indéterminés	40	14,0	107	1,2	37	22,3	79	1,4	193	22,5	584		27	19,7	78	1,2
Total	284		8589		166		5649		858		21252		137		6753	

Fig. 86. Décomptes des restes osseux par espèce et par phase.

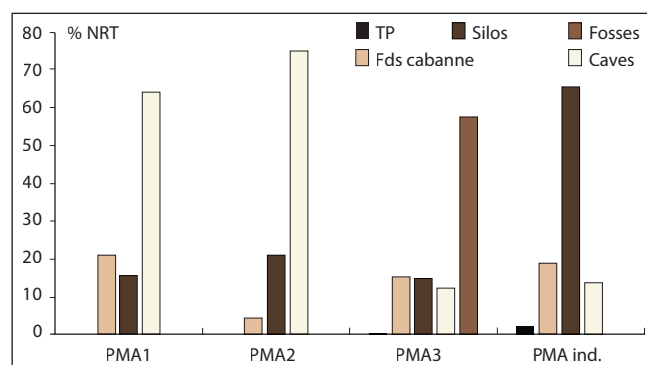


Fig. 87. Fréquence des restes (en % du NRT) par type de structure et par phase.

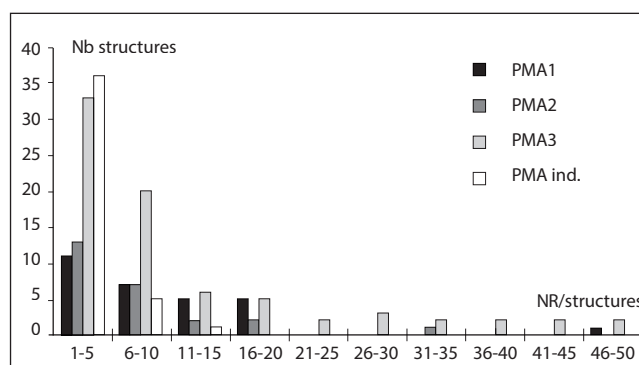


Fig. 88. Relation entre le nombre de restes par structure et le nombre de structures concernées par phase.

de viande consommées, d'apprécier la qualité du régime carné et, ainsi, le statut socio-économique des consommateurs. Les analyses, présentées par espèce et par phase dans la mesure du possible, reposent sur une quantification du nombre et de la masse des restes de chaque os. L'utilisation de la masse des restes permet notamment de s'affranchir des problèmes liés à la fragmentation. Par ailleurs, afin de mieux cerner les fréquences pondérales de chaque région anatomique (% MR), en termes de surreprésentation ou de déficit, ces dernières ont été comparées à des fréquences pondérales de référence (% MR réf.) établies à partir des squelettes de référence de la collection du laboratoire d'archéozoologie de l'UMR 6298 ARTEHIS.

L'estimation de l'âge au moment du décès et la diagnose sexuelle sont des outils précieux afin de cerner la gestion faite des différents troupeaux et par conséquent les productions tirées du vivant des animaux et la qualité de la viande fournie. Chacune de ces caractéristiques a pu bénéficier de différentes approches. Les estimations d'âge peuvent ainsi être fondées sur l'éruption ou l'usure dentaire (SCHMID, GARRAUX, 1972; GRANT, 1982;

PAYNE, 1973 et 1987; HORARD-HERBIN, 1997; LEPETZ, 1996), ou encore le degré d'épiphyse des os (BARONE, 1976; SCHMID, GARRAUX, 1972; SILVER, 1969). La détermination du sexe s'est quant à elle appuyée sur des critères morphologiques (CHAIX, MÉNIEL, 2001) et/ou ostéométriques (IJZEREEF *et alii*, 1981; LEPETZ, 1996).

V.1.1.2. État de conservation et traces

Des altérations physico-chimiques, en lien avec le milieu d'enfouissement, s'observent sur la plupart des ossements et confèrent au lot étudié un état de conservation en surface globalement moyen. Parmi les processus actifs, une corrosion de surface d'origine édaphique s'observe de manière plutôt faible sur 87 % des vestiges. L'action des radicules de plantes ne s'observe quant à elle que sur une trentaine d'ossements. Des traces de carnivores, présentes sur 9 % des os, laissent par ailleurs entrevoir qu'une partie des restes au moins a fait l'objet d'un enfouissement différé.

Concernant les traces d'origine anthropique, plus de 20 % des ossements présentent au moins une trace de découpe en lien avec

des activités de boucherie/consommation, 75 % étant le fait d'un geste lancé (couperet) contre 25 % par incision fine (couteau). Une quinzaine d'ossements témoignent quant à eux du travail de l'os, notamment la réalisation de « patins à glace » (cf. *infra*). Enfin, si une dizaine de dents ou d'ossements, grillés ou brûlés localement, semblent attester un mode de cuisson à la flamme, une vingtaine de restes, brûlés plus intensément (noirs, gris-bleu ou incinérés blancs), témoignent de rejets dans des foyers.

Les restes fauniques sont globalement peu fragmentés, avec une masse moyenne générale de plus de 29 g, celle des seuls restes indéterminés étant inférieure à 3 g quand celle des restes déterminés dépasse 36 g. Cela se traduit notamment par des taux de dents isolées assez peu élevés (au maximum 11,4% du matériel au cours du PMA3) et un taux de détermination moyen proche de 79 % du NRT (Nombre Total de Restes), soit plus de 97 % de la masse totale.

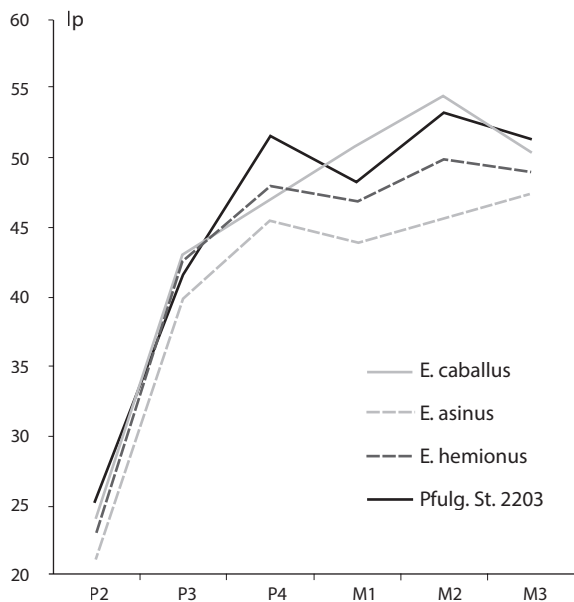


Fig. 89. Profil des indices protoconiques obtenus sur les dents jugales supérieures d'un équidé mâle (St 2203), comparé à des profils de référence (EISENMANN, 1980).

V.1.2. Morphologie des animaux domestiques

Parmi les os de bœuf mesurables⁷⁵, huit seulement permettent d'estimer des hauteurs au garrot (coefficients de Matolcsi ; MATOLCSI, 1970). Leur nombre restreint ne permet pas de mettre en évidence une quelconque variation de stature au cours de la séquence, mais les estimations obtenues, comprises entre 1,05 m, pour une vache (métacarpe, FDC 2213) datée du premier Moyen Âge 2, et 1,30 m, pour un bœuf (métatarse, FOS 1211) daté du premier Moyen Âge 1, semblent toutes témoigner d'individus de taille petite à moyenne et intègrent parfaitement les étendues de variation connues pour ces périodes (AUDOIN-ROUZEAU, 1991a, 1993, 1995 ; YVINEC, 1997 ; PUTELAT, 2015). D'autres mesures, relevées en plus grand nombre, sur des extrémités d'os longs, des talus ou des phalanges proximales, confirment les dimensions modestes, mais néanmoins normales pour l'époque, des bovins sur ce site au cours du premier Moyen Âge.

Chez les équidés, les données ostéométriques ont dans un premier temps été exploitées dans le but de distinguer les différentes espèces ou sous-espèces, dont le cheval et l'âne sont les seules à avoir pu être discriminées par l'anatomie comparée. Les mesures relevées sur les dents jugales supérieures du crâne d'équidé retrouvé au sein de la fosse FOS 2203 (datée sans précision du premier Moyen Âge), par l'intermédiaire des indices protoconiques, permettent ainsi de mettre en évidence la présence d'un sujet hybride, une mule ou un mulot, dont le profil en « M » apparaît très caractéristique (EISENMANN, 1980) (fig. 89). Les mesures relevées sur différents métacarpes, par le biais de leurs profils logarithmiques (EISENMANN, BECKOUCHE, 1986) (fig. 90), permettent quant à elles de rendre compte de la présence de différents morphotypes équinés : l'âne (SIL 1547), le cheval (FDC 1160 et CAV 2183) et, probablement, car le profil est incomplet, la mule (FDC 2215). L'emploi de coefficients multiplicateurs (KIESEWALTER, 1888) permet par ailleurs d'estimer la hauteur au garrot des différents sujets : moins d'un mètre pour un âne, 1,34 m pour le potentiel sujet hybride et trois estimations comprises entre 1,31 m et 1,42 m pour des chevaux, dont la taille

75. Mesures relevées selon VON DEN DRIESCH-KARPF, 1976.

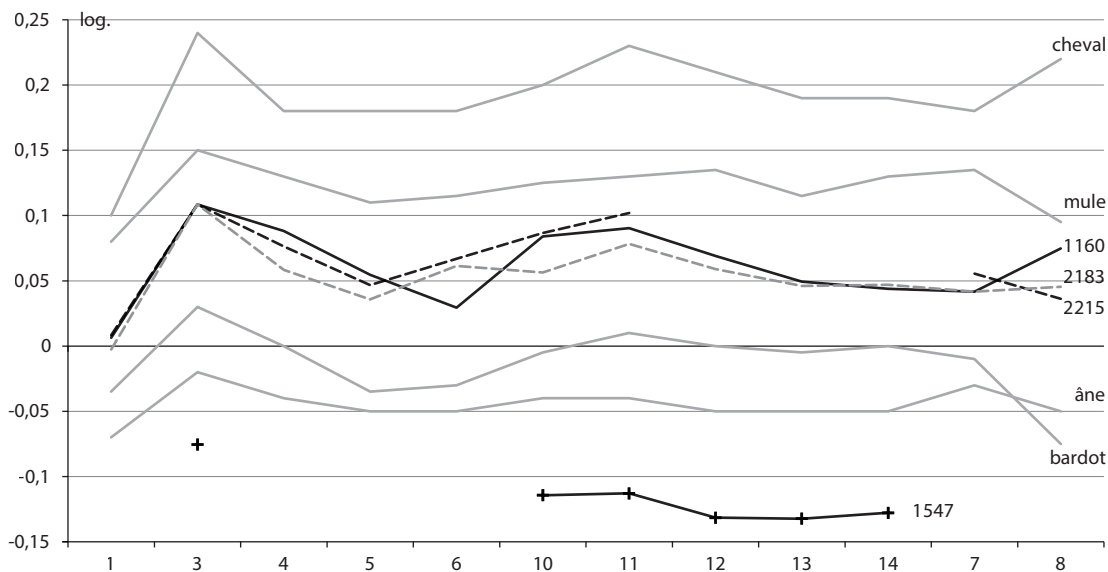


Fig. 90. Profils logarithmiques des métacarpes d'équidés du site de Pfulgriesheim (Bas-Rhin), rue du Levant, comparés à des profils logarithmiques de référence (EISENMANN, BECKOUCHE, 1986).

Pfulgriesheim - PMA	nbre	Indice moyen	min.	max.
poules	8	95,5	90,70	99,9
coqs	4	109,9	108,90	111,3

Fig. 91. Indices de taille obtenus pour les poules et coqs.

apparaît relativement modeste mais courante pour la période (AUDOIN-ROUZEAU, 1994).

Les mesures relevées sur les restes de porc et de mouton sont particulièrement peu nombreuses et ne concernent que des extrémités d'os longs qui traduisent la présence de sujets ayant un gabarit des plus communs au cours du premier Moyen Âge (AUDOIN-ROUZEAU, 1991b, 1995; YVINEC, 1997).

La description morphologique des chiens se heurte aux mêmes limites d'effectif, avec seulement deux premières molaires inférieures, datées des X^e-XI^e siècles, exploitables au niveau ostéométrique. Ces dernières témoignent de la présence d'un individu de grande taille (CAV 1174), proche des bergers de Beauce, bergers allemands ou grands épagneuls actuels, et d'un autre de taille plus modeste (CAV 1236), proche des barbets ou lévriers actuels.

Concernant le coq domestique (*Gallus gallus domesticus*), une douzaine d'os longs ont fait l'objet de relevés métriques (cf. Annexe 1). Ces mesures, notamment la longueur totale des os, exploitées pour établir la diagnose sexuelle, permettent par ailleurs d'établir des indices de taille (fig. 91) (coefficients de Lepetz; LEPETZ, 1996). Ces derniers apparaissent tout à fait conformes à ceux mis en évidence pour des périodes contemporaines dans le Nord de la France (CLAVEL *et alii*, 1996), à savoir qu'ils reflètent la présence de sujets de taille modeste, plus petits que ceux rencontrés du I^{er} au V^e siècles ou à partir des XII^e-XIII^e siècles.

V.1.3. Fréquences relatives

La plupart des restes récoltés sur le site de Pfulgriesheim s'apparentent à des rejets domestiques à dominante culinaire plus ou moins résiduels, la majorité de la ressource carnée étant le fruit des trois principaux taxons de mammifères domestiques : le bœuf, le porc et les caprinés. Leur prédominance sur ce site s'inscrit bien dans ce qui a pu être mis en évidence, pour des périodes identiques, sur une large majorité de sites ruraux de la moitié nord de la France (AUDOIN-ROUZEAU, 1992; FAURE-BOUCHARLAT *et alii*, 2001; YVINEC, 1988, 1993, 1996, 1997, 1999, 2012; PUTELAT, 2015). La caractérisation du faciès de consommation sur le site de Pfulgriesheim passe ainsi prioritairement par l'analyse des fréquences relatives de ces trois taxons,

notamment à une échelle locale, et, par la suite, l'étude des âges à la mort ou encore la nature des pièces de viande consommées.

La part de ces principaux mammifères domestiques ne cesse cependant de diminuer au cours de la séquence, avec une contribution variant de 93 % à 83 % du NRD entre les premier Moyen Âge 1 et 3, au profit d'autres groupes animaux tels que les équidés ou la basse-cour, dont les évolutions de fréquence et de composition au cours de l'occupation font également l'objet de discussions (fig. 86). En revanche, la faune sauvage, à l'image de ce qui est observé sur la plupart des sites ruraux contemporains (*ibid.*), reste rare et sans possibilité d'analyse significative.

V.1.3.1. Les principaux mammifères domestiques

Afin d'apprécier la contribution de chacun de ces trois taxons - bœuf, porc et caprinés -, deux critères ont été employés : le nombre et la masse de leurs restes (NR3 et MR3). La masse, qui tend à favoriser la représentation des os les plus lourds et résistants, présente cependant l'intérêt de pouvoir s'affranchir des contraintes liées à la fragmentation et apparaît par ailleurs davantage représentative de la contribution de chacun à l'approvisionnement en viande.

Les résultats obtenus à partir des deux critères mettent en évidence une hiérarchie relative très similaire d'une phase à l'autre ; le bœuf est nettement prépondérant devant le porc puis les caprinés (fig. 92 et 93). Les bonnes proportions de restes de bœuf pourraient résulter, au moins partiellement, de conditions taphonomiques (préservation et conservation différencielles) ayant tendance à surreprésenter les os les plus gros et les plus résistants. Toutefois, force est de constater que l'importance des bovins se retrouve sur la quasi-totalité des sites ruraux contemporains alsaciens (GUTHMANN, 2015; JOUANIN, YVINEC, 2018; PUTELAT, 2015; STRICH *et alii*, 1997; YVINEC, 2006), au sein desquels les différents ensembles du site de Pfulgriesheim s'intègrent relativement bien (fig. 94A et B). Si le lot daté du premier Moyen Âge 2 semble se détacher quelque peu des sites contemporains alsaciens par une proportion accrue de bœuf, il faut cependant souligner la taille limitée de cet échantillon, l'un des plus restreints considérés dans cette approche, et donc les biais potentiellement induits.

Au final, la prévalence des restes de bœuf sur ces sites, et notamment sur celui de Pfulgriesheim, semble pouvoir témoigner de systèmes agropastoraux orientés vers les productions, notamment végétales, et les transports ; le porc, animal à viande par excellence y est nettement délaissé, les bovins pouvant fournir, en plus des productions de leur vivant, de grandes quantités de viande.

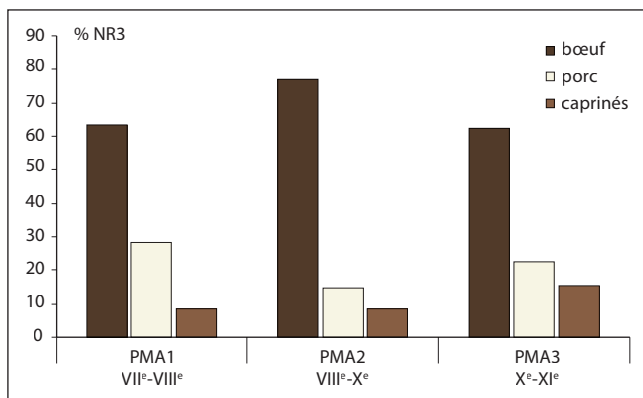


Fig. 92. Fréquences des trois principaux taxons de mammifères domestiques par phase.

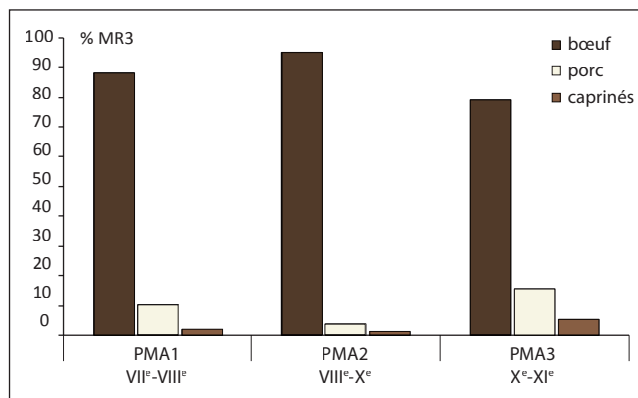
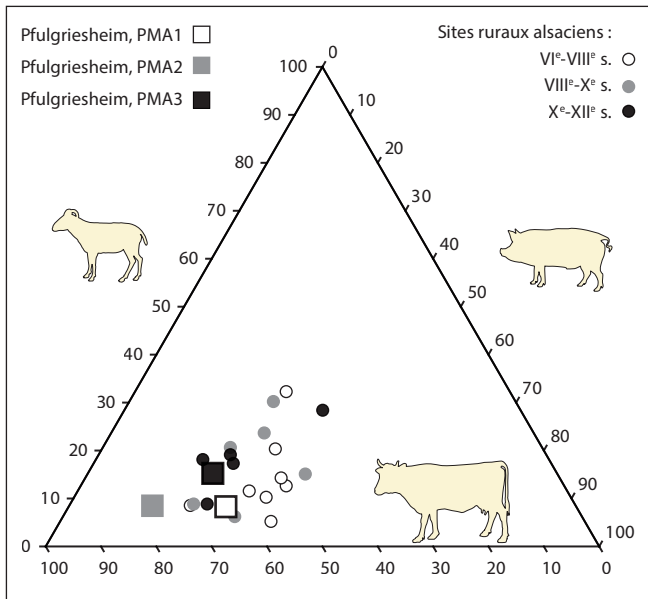


Fig. 93. Importance de la masse des restes des trois principaux taxons de mammifères domestiques par phase.



VI ^e -VIII ^e s. / % NR3	bœuf	porc	caprinés	Total NR3
Geispolsheim	54,5	34,7	10,8	510
Sermersheim	69,4	22,2	8,4	379
Nordheim	48,5	33,3	18,2	780
Réguisheim	40,5	27,5	32,1	131
Roeschwoog	57,1	38,1	4,8	525
Duntzenheim	50,2	37,1	12,7	205
Ostheim	57,7	31,1	11,2	872
Bergbieten	50,4	35,7	13,9	339
VIII ^e -X ^e s. / % NR3	bœuf	porc	caprinés	Total NR3
Nordheim	48,9	27,8	23,4	1236
Duntzenheim	56,2	23,2	20,5	185
Munwiller	43,6	26,2	30,2	351
Sermersheim	62,5	30,9	6,6	579
Bergbieten	46,0	39,0	15,0	100
Nordhouse	69,0	22,6	8,4	451
X ^e -XII ^e s. / % NR3	bœuf	porc	caprinés	Total NR3
Bergbieten	57,3	23,8	18,9	185
Marlenheim	57,8	25,1	17,1	251
Sermersheim	65,8	25,0	9,2	152
Duntzenheim	62,7	19,7	17,7	300
Munwiller	36,1	36,1	27,8	133

Fig. 94. A. Fréquences relatives des restes de bœuf, porc et caprinés pour les différentes phases d'occupation du site de Pfulgriesheim, rue du Levant, comparées à celles obtenues dans différents ensembles ruraux alsaciens (EISENMANN, BECKOUCHE, 1986) (NR3 ≥ 100).

B. Liste des ensembles ruraux alsaciens pris en comparaison au sein du diagramme ternaire avec mention des proportions de bœuf, porc et caprinés en %/NR3 et du NR3 Total pour chacun d'entre eux.

V.1.3.2. Les autres taxons

Si le chien reste rare (1,6 % du NRD seulement) et fait sa meilleure apparition au cours du premier Moyen Âge 3, dans un échantillon des plus limité, la part des équidés et celle de la volaille apparaissent bien plus importantes (fig. 95).

Ainsi, les équidés, composés variablement de restes de chevaux, ânes et mules, voient leur proportion évoluer de 2,5 % à 11 % du NRD entre les premiers Moyen Âge 1 et 3. Plusieurs facteurs semblent pouvoir expliquer ces proportions plus ou moins fortes (fig. 95). Le premier élément est évidemment une exploitation du vivant des équidés sur le site dans le cadre de diverses activités : bât, monte, traction (transport, agriculture). Un second paramètre, notamment au cours du premier Moyen Âge 3, pourrait résider dans la consommation de ces animaux, attestée semble-t-il par quelques traces de découpe en lien avec des activités de boucherie/consommation : mise en pièce par geste lancé sur une diaphyse de fémur et sur une diaphyse d'humérus, découpe par incision fine (décarnisation) sur un ischium et sur une diaphyse d'humérus. La pratique hippophagique, qui s'observe assez régulièrement sur les sites ruraux contemporains de la moitié nord de la France (AUDOIN-ROUZEAU, 1992; FAURE-BOUCHARLAT *et alii*, 2001; YVINEC, 1988, 1996, 1997, 1999, 2012) et notamment en Alsace (PUTELAT, 2015), signale généralement des contraintes socio-économiques plus que des choix culinaires, même si de probables traditions culturelles « germaniques » ne peuvent être totalement exclues. La sélection de différents os longs d'équidés (cinq métapodes et un radius) dans le cadre d'un façonnage de « patins à glace » sont également à considérer pour expliciter la meilleure fréquence des restes équins au cours du premier Moyen Âge 3. Enfin, l'ensemble de ces facteurs a pu être accentué par l'impact des processus taphonomiques, loin d'être négligeables, ces derniers favorisant la surreprésentation des ossements animaux les plus résilients.

La part de la volaille oscille quant à elle entre 2,3 et 5,1 % du NRD au cours de l'occupation, soit un taux relativement commun à ceux généralement observés sur les sites ruraux contemporains du nord de la France (fig. 95) ; le coq, qui représente en

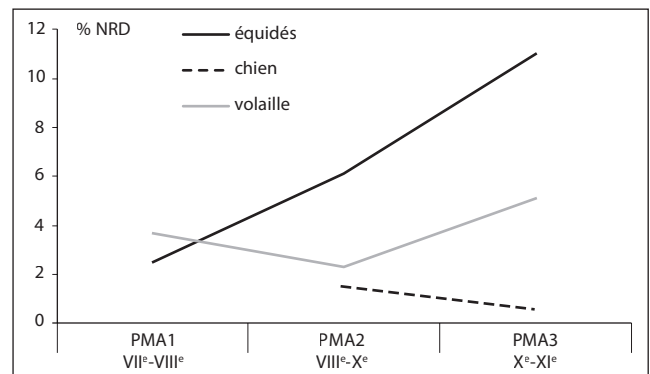


Fig. 95. Évolution des fréquences des restes d'équidés, de chien et de volaille.

moyenne 73,5 % des restes d'oiseaux de basse-cour, apparaît, de loin, comme le plus abondant devant l'oie (20,4 %) et le canard colvert (6,1 %) ; le statut domestique des deux derniers taxons restant à confirmer.

Chez le coq, parmi les animaux adultes, soit la quasi-totalité des trente-six restes, les proportions relatives de femelles et de mâles (établies à partir de la mesure des os longs entiers sur un échantillon restreint ; cf. *supra*) témoignent d'un *sex-ratio* en faveur des poules, soit huit poules pour quatre coqs toutes périodes confondues. Cette tendance, fragile, pourrait refléter un élevage *in situ* vraisemblablement orienté vers la production d'œufs. Plusieurs fragments de coquilles d'œufs, analysés par Olivier Putelat (PUTELAT, 2013) – qui a pu mettre en évidence la présence d'œufs de poule et d'oie au cours des X^e-XI^e siècles –, viennent d'ailleurs témoigner d'une consommation sur place et/ou d'une couvaie. Les poules ont ainsi pu être consommées après réforme, soit qu'elles aient atteint un âge trop avancé, soit qu'elles aient été mises à l'engraissement plus précocement car impropres à la reproduction (DENIS, 1998). Moins nombreux, les mâles adultes consommés sur place s'apparentent très vraisemblablement

à des sujets réformés de la reproduction. Au final, ces observations, couplées à la rareté des jeunes sujets, qui ont pu davantage subir les conséquences des processus taphonomiques, laissent envisager une consommation majoritaire de volaille de réforme, donc de qualité moindre, sur le site de Pfulgriesheim ; les sujets jeunes, prédestinés à la consommation, notamment des mâles potentiellement chaponnés, ayant pu faire l'objet d'un commerce ou servir à acquitter une redevance (GUADAGNIN, 1982).

V.1.4. Âges au décès et distribution anatomique : indicateurs de la gestion des élevages et de la qualité des viandes consommées ?

V.1.4.1. Indications sur les âges au décès

Faute de données suffisantes pour chacune des phases d'occupation, l'analyse sur la gestion des cheptels et la qualité des sujets consommés a dû être menée toutes périodes du premier Moyen Âge confondues. Dans cette configuration, seules les données épiphysaires concernant le bœuf s'avèrent suffisamment nombreuses pour être exploitées avec une certaine significativité ; les résultats obtenus pour le porc et, plus encore, les caprinés, fondés sur des effectifs trop restreints, ne sont à considérer qu'à titre indicatif.

Les résultats obtenus pour le bœuf semblent ainsi témoigner d'une gestion mixte du cheptel (fig. 96). On note en effet une forte proportion de sujets abattus au moment de leur maturité pondérale (aux environs de 36 mois) (VIGNE, 1988), soit des animaux de boucherie permettant une production de viande de qualité en bonne quantité. On note par ailleurs une forte proportion de sujets réformés, notamment au-delà de 8 ans, qui témoigne d'une exploitation importante des animaux de leur vivant, ces derniers n'intégrant le régime carné qu'après une perte de rentabilité. Le *sex-ratio*, peu fiable en raison du faible nombre d'individus concernés (quinze seulement), témoigne d'un certain équilibre entre mâles et femelles et pourrait attester la coexistence de différentes productions agropastorales : lait, reproduction et force motrice pour le transport et l'agriculture.

Les données dentaires (n = 19), trop peu nombreuses pour être significatives, vont sensiblement dans le même sens, avec un tiers d'animaux de boucherie (moins de 4 ans) et deux tiers de réformés, dont une grande majorité au-delà de 10 ans. Ces derniers sujets pourraient correspondre à des femelles conservées pour la pérennisation des troupeaux et la production de lait, mais semblent surtout pouvoir s'apparenter à des mâles exploités principalement pour leur force motrice dans le cadre de transport ou, plus vraisemblablement, de labours, pouvant ainsi refléter l'importance relative des productions végétales.

Les données épiphysaires relevées pour le porc (fig. 96), peu nombreuses et donc à considérer à leur juste valeur, semblent indiquer une consommation préférentielle de sujets âgés de 18 à 30 mois, soit des animaux engraisés abattus aux alentours de leur maturité pondérale (VIGNE, 1988), dans le courant de leur deuxième ou troisième hiver dans le cas classique de naissances au printemps. Ce type de gestion apparaît des plus traditionnels en milieu rural, l'intérêt des éleveurs étant d'obtenir une rentabilité carnée maximale et donc le meilleur *ratio* possible entre quantité et qualité de viande. Les données dentaires (n = 19), également trop ténues, livrent néanmoins un faciès de consommation différent dans lequel les jeunes de 6 à 18 mois et les adultes réformés au-delà de 36 mois sont les mieux documentés. Le contraste observé entre les deux sources de données tient très certainement à la faiblesse des effectifs considérés. S'il brouille quelque peu la hiérarchie relative entre les différentes classes d'âge au sein du

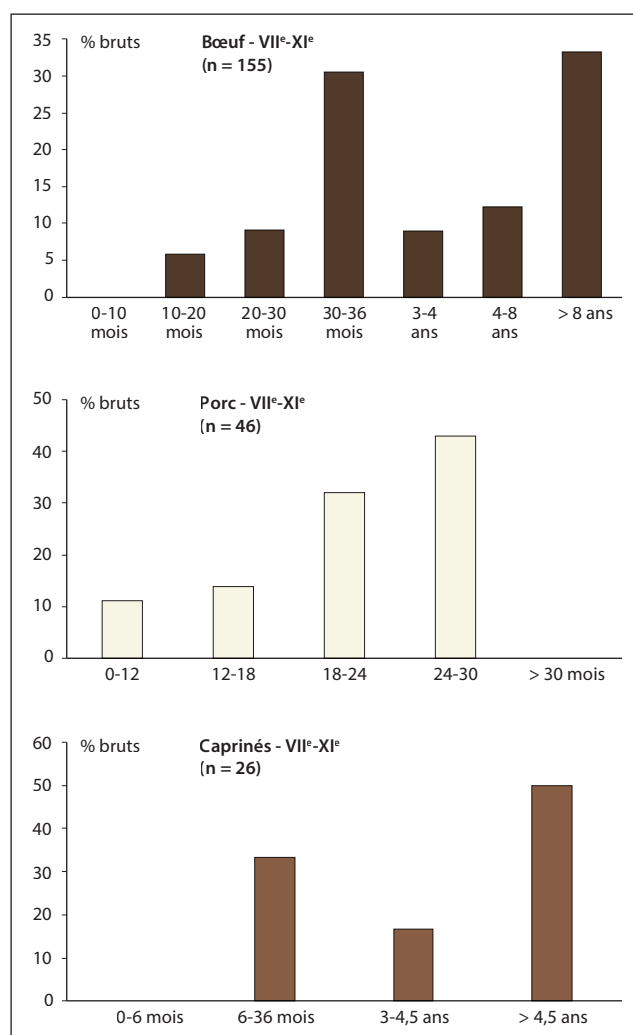


Fig. 96. Distribution des âges d'abattage (% bruts par classe) des bœuf, porc et caprinés (établies à partir des données épiphysaires, toutes périodes confondues).

régime carné, il permet néanmoins de constater que toutes les catégories d'âge, excepté celle des cochons de lait, sont présentes, ce qui pourrait témoigner d'un élevage sur place.

Les résultats obtenus pour les caprinés s'appuient sur des corpus épiphysaires et dentaires beaucoup trop ténus pour être exploités avec fiabilité (fig. 96). Notons simplement que, dans les deux cas, les animaux de boucherie âgés de 1 à 3 ans et ceux de réforme, âgés de plus de 4 ans, sont les plus nombreux. Les objectifs semblent donc multiples, avec des animaux élevés et abattus pour fournir une viande de qualité, tandis que d'autres sont conservés pour des productions du vivant : reproduction, production de lait et, surtout, production de laine ; cette dernière pouvant constituer un véritable objet de négoce.

V.1.4.2. Distribution anatomique (cf. annexe 3)

Cette analyse, menée pour les quatre principaux taxons de mammifères domestiques, peut permettre la mise en évidence de sélections d'origine anthropique, en lien par exemple avec la nature des morceaux consommés (choix culinaires ou contraintes économiques). Elle peut également signaler la présence d'une activité spécialisée, ou encore, ce qui s'observe régulièrement en milieu rural, témoigner de l'impact de processus taphonomiques,

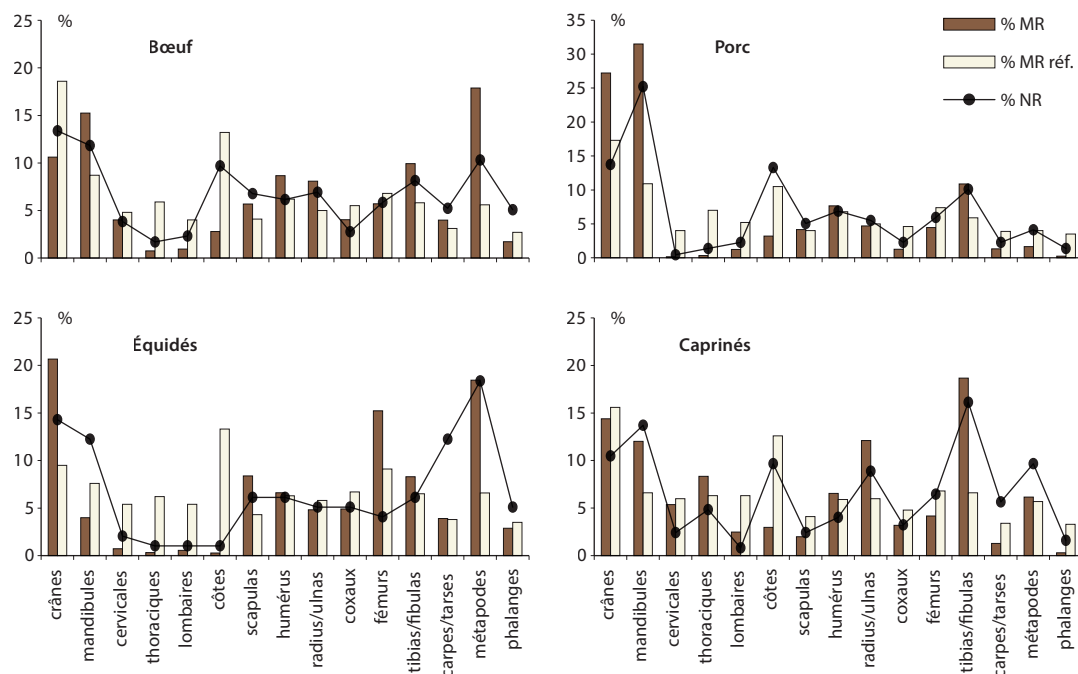


Fig. 97. Fréquences des restes de bœuf, porc, caprinés et équidés établies à partir du nombre et de la masse des restes (ces dernières étant comparées à des fréquences pondérales de référence).

par le biais de destructions post-dépositionnelles et du mode d'accumulation des déchets en lien avec la nature des structures concernées, faisant intervenir les notions de préservation et de conservation différentielles propres à chaque os.

Les effectifs mis en jeu dans cette approche étant également trop restreints pour analyser la composition des échantillons par espèce et par phase, l'étude de la distribution anatomique des restes a dû être menée toutes périodes du premier Moyen Âge confondues ; des observations préliminaires ayant révélé, pour chaque espèce, une certaine homogénéité d'une phase à l'autre.

Pour chacune des espèces concernées, si toutes les parties sont documentées, des déficits prononcés, à la fois en nombre et en masse de restes, s'observent néanmoins pour certains éléments fragiles et/ou petits tels que les vertèbres, les os des carpes et tarses et les phalanges. Par ailleurs, les proportions observées pour les côtes, plutôt fortes à partir des nombres de restes mais très faibles à partir des masses, traduisent une fragmentation poussée de ces ossements. Ces observations mettent en évidence l'impact prépondérant des processus taphonomiques et des modes d'accumulation des ossements au sein des structures sur le matériel analysé, les os les plus gros et résistants étant présents en meilleures proportions car moins soumis aux différents agents de déperdition post-dépositionnels (dont la fouille). Ces résultats ne permettent ainsi pas de conclure de manière évidente sur d'éventuelles sélections d'origine anthropique. Ainsi, parmi les os longs supportant des parties charnues, les bonnes proportions de tibias, voire de radius pourraient signaler une consommation préférentielle des jarrets. En revanche, les bonnes proportions des restes de tête semblent avant tout reliées aux facteurs taphonomiques comme en atteste la part relativement forte des dents isolées, 25 à 50 % des restes de tête selon le taxon. Enfin, les surreprésentations des métapodes de bœuf et d'équidés semblent avant tout corrélées à une sélection de ces ossements dans le cadre d'une confection de « patins à glace », et à leur fort taux de résilience (fig. 97).

V.2. UN LOT DE « PATINS À GLACE » DU PREMIER MOYEN ÂGE

Précisons d'emblée que, faute de moyens alloués suffisants (la présence de ces artefacts parmi les restes fauniques n'étant pas prévue), diverses étapes de leur étude n'ont pu être effectuées dans le cadre de cette publication mais semblent nécessaires afin de renforcer l'argumentaire sur la nature de ces objets et, ainsi, de pouvoir les intégrer à un futur travail thématique. Cela devra passer notamment par une description minutieuse de ces éléments (anatomie, partie conservée, dimensions, mise en forme...), la réalisation d'une planche d'ensemble présentant les différentes faces, ainsi qu'une étude tracéologique y compris sous stéréomicroscope.

Ainsi, sur le site de Pfulgriesheim, plusieurs os longs d'équidés (neuf métapodes et un radius) et de bœuf (trois métapodes et un radius), datés pour les plus précis du premier Moyen Âge 3 et pour les autres du premier Moyen Âge au sens large, semblent s'apparenter de par leur façonnage caractéristique à des « patins à glace » : face antérieure (dorsale) plus ou moins aplanie, usée longitudinalement par le frottement sur la glace, aménagement de chanfreins aux extrémités et, pour certains, aménagement de la face postérieure (palmaire ou plantaire selon l'os considéré) pour l'accroche du pied ou de la charge (fig. 98).

On notera l'absence de trous de fixation sur toutes les extrémités observées ; cette caractéristique n'empêchant cependant pas la fonctionnalité du patin, dont l'utilisation pouvait être ludique ou pratique (déplacement des personnes ou de charges) (CHOYKE, BARTOSIEWICZ, 2005 ; KÜCHELMANN, ZIDAROV, 2005). Selon Alice M. Choyke et László Bartosiewicz, la réalisation de ces objets, dont la durée d'utilisation apparaît corrélée à la largeur de la facette d'usure en contact avec la glace, ne nécessite pas de compétence particulière et devait correspondre à un artisanat domestique (CHOYKE, BARTOSIEWICZ, 2005).

Le corpus de « patins » collecté à Pfulgriesheim, constitué d'éléments aux usures variées, allant de l'os déjà bien utilisé à l'os façonné mais encore non utilisé, apparaît ainsi relativement exceptionnel pour la période et la région. Il vient enrichir significativement un corpus alsacien préexistant, avec des découvertes isolées

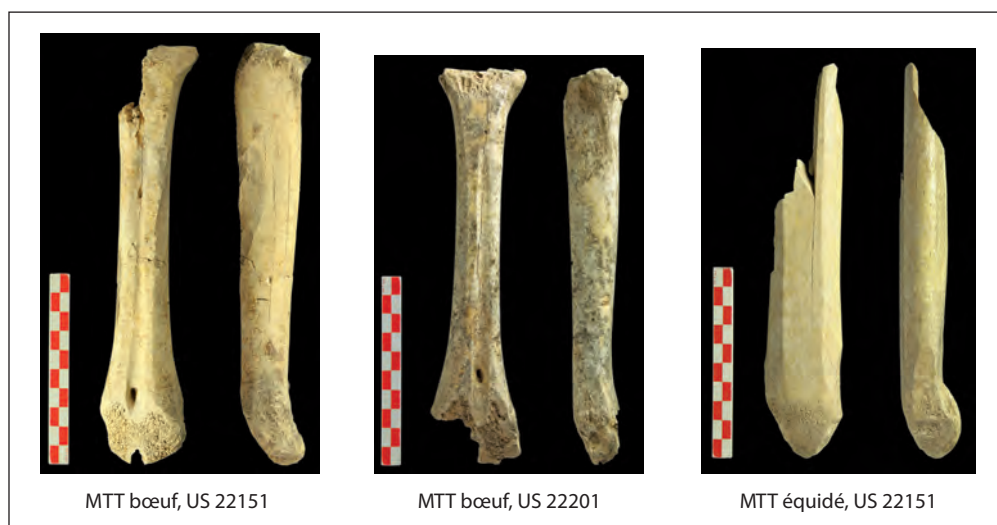


Fig. 98. Exemples de « patins à glace » osseux, datés du premier Moyen Âge (clichés Pierre Quenton, Inrap BFC).

ou en lots plus restreints, comme à Duntzenheim *Sonnenrain*, Ergersheim « Abbaye », Marlenheim *Hoffstatt*, Obenheim ou Strasbourg « rue des Grandes Arcades » (PUTELAT, 2015 ; LEDUC, à paraître ; MAIRE, 1986), qui témoignaient déjà d'une certaine « spécificité régionale », ces objets étant principalement observés dans des régions continentales humides marquées par des hivers rigoureux créant les conditions idoines à leur utilisation.

V.3. CONCLUSION

Les restes fauniques datés du premier Moyen Âge collectés à l'occasion de la fouille sise « Rue du Levant » à Pfulgriesheim s'apparentent pour une large majorité à des rejets domestiques à dominante culinaire, marqués par un caractère résiduel certain.

Les principaux mammifères domestiques (bœuf, porc et caprinés) y apparaissent comme les principaux fournisseurs de la ressource carnée. Parmi eux, le bœuf prédomine nettement, à l'image de ce qui est généralement observé sur les établissements ruraux carolingiens de la moitié nord de la France. La prévalence de cet animal semble ainsi signaler un système agro-économique orienté vers l'élevage bovin, les nombreux animaux adultes ayant pu être exploités pour différentes productions : reproduction, lait et traction (productions végétales, transport), avant d'être consommés. Si l'ensemble d'ossements animaux récolté apparaît des plus traditionnels au regard du contexte, il se singularise néanmoins par la présence d'une quinzaine d'os longs, ou de fragments d'os longs, d'équidés et de bœuf façonnés en outils assimilables à des « patins à glace ».

N° Structure	N° US	Vol. en l.	Type de structure	Macro-restes végétaux	Total de macro-restes végétaux	Densité moyenne	Charbons de bois	Datation	Phase chrono.
1144	11441	10,0	Silo	oui	7	0,70	oui	mi X ^e -fin XII ^e s.	PMA3
1330	13301	10,0	Cave	oui	24	2,40	oui	mi X ^e -fin XII ^e s.	PMA3
1344	13441	10,0	Fosse	oui	8	0,80	oui	mi X ^e -fin XII ^e s.	PMA3
1367	13671	10,0	Cave	oui	28	2,80	oui	mi X ^e -fin XII ^e s.	PMA3
1416	14162	10,0	Cabane excavée	oui	10	1,00	oui	déb. VIII ^e -mi X ^e s.	PMA2
1457	14571	10,0	Silo	oui	30	3,00	oui	VII ^e -fin XII ^e s.	PMA
1460	14601	10,0	Fosse	oui	9	0,90	oui	mi X ^e -fin XII ^e s.	PMA3
1461	14611	10,0	Silo	oui	143	14,30	oui	mi X ^e -fin XII ^e s.	PMA3
1530	15301	10,0	Fosse	oui	4	0,40	oui	mi X ^e -fin XII ^e s.	PMA3
2122	2122	10,0	Fosse	oui	12	1,20	oui	mi X ^e -fin XII ^e s.	PMA3
2134	21341	10,0	Silo	oui	1	0,10	oui	mi X ^e -fin XII ^e s.	PMA3
2150	21503	10,0	Cave	oui	20	2,00	oui	mi X ^e -fin XII ^e s.	PMA3
2226	22261	10,0	Fosse	oui	9	0,90	oui	mi X ^e -fin XII ^e s.	PMA3
2240	22402	10,0	Cabane excavée	oui	8	0,80	oui	VII ^e -déb. VIII ^e s.	PMA1
2271	22711	10,0	Silo	oui	344	34,40	oui	VII ^e -déb. VIII ^e s.	PMA1
2272	22722	10,0	Fosse				oui	mi X ^e -fin XII ^e s.	PMA3
2293	22931	10,0	Silo	oui	5	0,50	oui	VII ^e -déb. VIII ^e s.	PMA1
Total		170,0			662				

Fig. 99. Liste des prélèvements carpologiques.

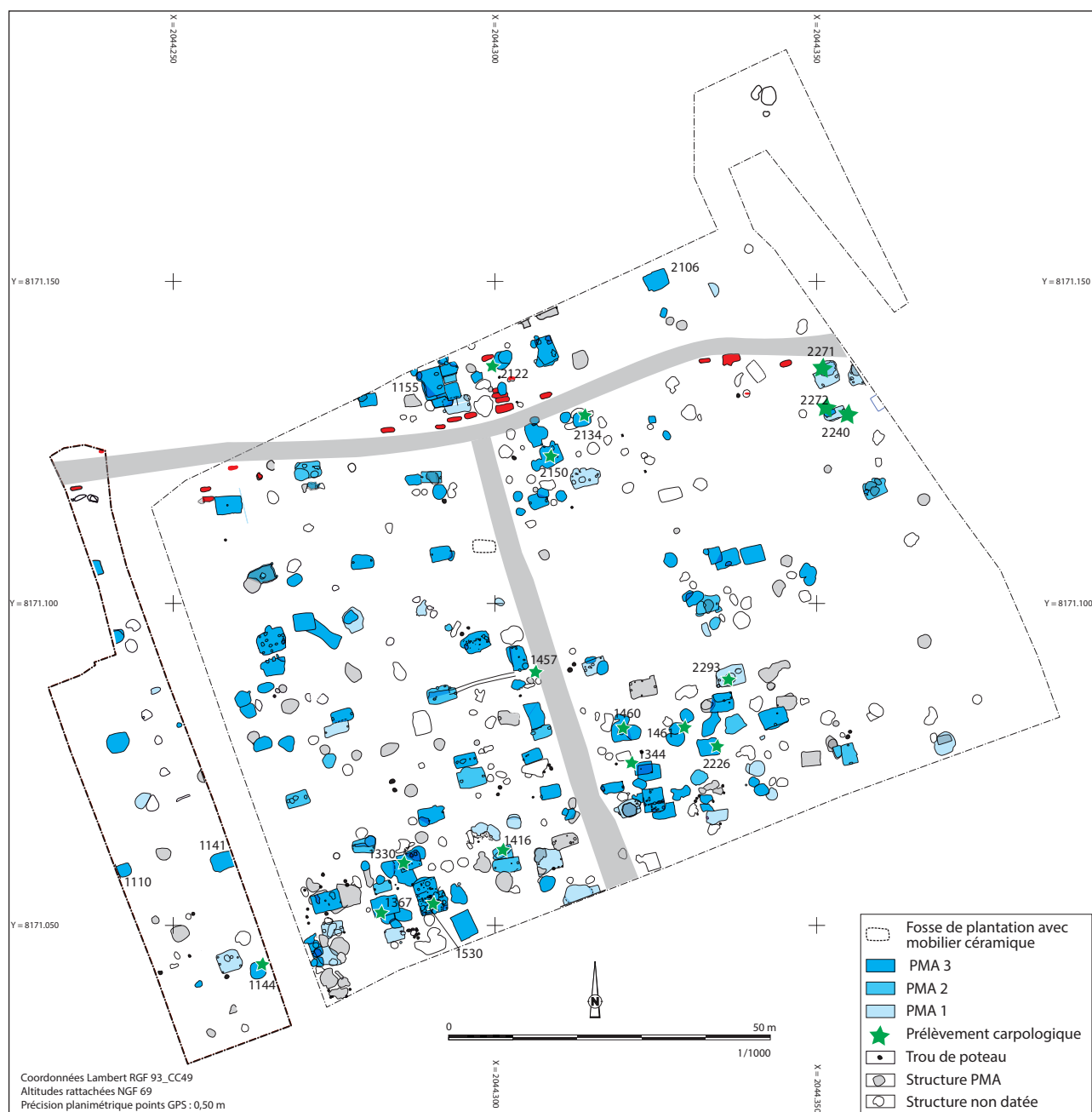


Fig. 100. Plan d'ensemble des structures du premier Moyen Âge et localisation des prélèvements carpologiques.
Topographie : C. Lefèvre, DAO : P. Girard, É. Peytremann.

VI. LE MOBILIER CARPOLOGIQUE : ÉTUDE (J.W.)

VI.1. AGRICULTURE ET ALIMENTATION VÉGÉTALE

L'analyse carpologique du corpus issu du site de la « Rue du Levant » à Pfulgriesheim porte sur un petit corpus constitué de dix-sept échantillons provenant de dix-sept structures différentes, soit un volume total de 170 l du sédiment brut (fig. 99 et 100). Ces prélèvements ont été échantillonnés sur des comblements de cabanes excavées, silos et caves. Les prélèvements carpologiques ont été attribués aux différentes phases d'occupation. Trois prélèvements, provenant d'une cabane excavée et de deux silos, sont attribués à la phase PMA1 (VII^e-déb. VIII^e s.). La phase PMA2 (début VIII^e-mi X^e s.) est représenté par un seul prélèvement issu

de la cabane excavée 1416. La plupart des prélèvements, douze en total, sont attribués à la phase PMA3 (mi X^e-fin XII^e s.). Trois caves⁷⁶, quatre silos⁷⁷ et cinq fosses⁷⁸ ont été échantillonnés et analysés.

L'objectif de l'étude est d'acquérir des données carpologiques sur l'agriculture et l'alimentation végétale au haut Moyen Âge, d'aider à l'interprétation des structures échantillonnées et à la formation de leurs comblements. L'étude de ce corpus permet par ailleurs d'étoffer le corpus carpologique régional afin établir des comparaisons infra- et interrégionales.

76. Caves 1330, 1367 et 2150.

77. Silos 1144, 1457, 1461 et 2134.

78. Fosses 1344, 1460, 1530, 2122 et 2226.

Commune	Dép.	Site	Chronologie (en siècles)	Année de fouille	Responsable Opération	Opérateur archéo.	Étude botanique	Organisme-Carpologue	Type de site
Altorf	67	Burgweg, Lotissement "Route des Romains"	V ^e -VIII ^e	2013	Reutenauer F.	AA	Rousselet O.	AA	Habitat rural
Benfeld	67	323 rue de la Digue	IX ^e -XI ^e	2009	Werlé M.	AA	Schaal C.	AA	Aménagement hydrographique
Duntzenheim	67	Sonnerain, LGV tronçon H	VII ^e -IX ^e	2010	Reutenauer F.	AA	Schaal C.	AA	Habitat rural
Duntzenheim	67	Sonnerain, LGV tronçon H	X ^e -XII ^e	2010	Reutenauer F.	AA	Schaal C.	AA	Habitat rural
Marlenheim	67	Hofstatt /Le Clos du Marlenberg	VI ^e -XII ^e	2007	Châtelet M.	Inrap	Wiethold J.	Inrap	Résidence royale
Marlenheim	67	La Peupleraie 2	VI ^e -X ^e	2001	Châtelet M.	Inrap	Wiethold J.	Institut KAL	Résidence royale
Marlenheim	67	In der Hofstadt	VII ^e -XII ^e	2013	Abert F.	AA	Rousselet O.	AA	Résidence royale
Marmoutier	67	Kurzaeckerle et Muehmatten Aménagement de la RD 1004	XI ^e -XII ^e	2010-2011	Bolly A.	AA	Rousselet O.	AA	Habitat rural
Mulhouse	68	Église Saint-Étienne	X ^e	1991	Guild R.	Université Strasbourg	Lundström-Baudais K.	Laboratoire Chrono-Écologie	Niveaux urbains
Munwiller	68	Les Fleurs	VII ^e -X ^e	1998	M. Châtelet	Inrap	Wiethold J.	Inrap	Habitat rural
Nordheim	67	Am Neuen Berg	VI ^e -VIII ^e	2009	Koziol A.	AA	Schaal C.	AA	Habitat rural
Nordhouse	67	Oberfuertth	IX ^e -IX ^e	1998	Châtelet M.	Inrap	Pradat B.	Inrap	Habitat rural
Ostheim	68	Birgelsgarten	VI ^e -VIII ^e	2008	Logel T.	AA	Schaal C.	AA	Habitat rural
Pfulgriesheim	67	Krautplaetzle, rue du Levant	mi IX ^e -fin XI ^e	2010	Peytremann É.	Inrap	Wiethold J.	Inrap	Habitat rural
Rittershoffen/ Kesseldorf	67	Réseau de chaleur souterrain entre Rittershoffen et Beinheim	XII ^e	2013	Roth-Zehner M.	AA	Bonnaire E.	AA	Habitat rural
Roeschwoog	67	Lotissement Am Wasserturm	HMA	2010	Koziol A.	AA	Schaal C.	AA	Habitat rural
Sermersheim	67	Hintere Buen	VI ^e -X ^e	2006	Peytremann É.	Inrap	Wiethold J.	Inrap	Habitat rural
Steinbourg	67	Altenberg et Ramsberg, constr. tion de la LGV Est Européenne	HMA	2009	Gerveau J.-B.	AA	Rousselet O.	AA	Habitat rural
Strasbourg	67	12 rue des Veaux, École maternelle Louis Pasteur	IX ^e	2009	Werlé M.	AA	Schaal C.	AA	Aménagement hydrographique
Strasbourg	67	12 rue des Veaux, École maternelle Louis Pasteur	IX ^e	2009	Werlé M.	AA	Kühn M.	IPNA, Bâle	Niveaux urbains

Fig. 101. Liste des études carpologiques sur des sites du haut Moyen Âge et du Moyen Âge classique (VI^e-XII^e siècles).

VI.2. LA RECHERCHE CARPOLOGIQUE EN ALSACE ET DANS L'EST DE LA FRANCE POUR LA PÉRIODE DES VI^e-XII^e SIÈCLES

Pour le haut Moyen Âge et le Moyen Âge classique dans l'est de la France, on dispose actuellement d'un corpus de données carpologiques relativement bien étoffé, contrairement à celui existant pour l'époque gallo-romaine. En Alsace on compte actuellement vingt études carpologiques menées sur des sites du haut Moyen Âge et du Moyen Âge classique (fig. 101). Ces études rassemblent des données de 216 prélèvements issus de 195 structures et d'un volume de 1.857,5 l de sédiment brut. Ce sont au total 81.186 macro-restes végétaux qui ont été déterminés. Comme celui de Pfulgriesheim, la plupart des sites ont fourni principalement des carpocestes carbonisés (36.955 carpocestes). Les études sur les assemblages humides sont limitées à quelques puits (WIETHOLD, DAOULAS, 2018). Ces prélèvements humides sont cependant souvent très riches en carpocestes conservés par imbibition (31.629 carpocestes).

Jusqu'en 2006, la recherche carpologique sur l'agriculture et l'alimentation végétale du haut Moyen Âge (fin V^e-XII^e s. ap. J.-C.)

dans l'est de la France était peu développée et les interventions des carpologues dans ces régions ponctuelles (RUAS, 1992). Les études publiées anciennement ne présentent souvent que peu d'échantillons et sont donc peu représentatives (RUAS, 1992; LUNDSTRÖM-BAUDAIS, GUILD, 1997; WIETHOLD, 1997, 2002; PRADAT, 1998).

Pour l'Alsace, l'étude carpologique de l'habitat rural de Sermersheim *Hintere Buen* marque une étape. Il s'agit en effet de l'habitat du haut Moyen Âge actuellement le mieux étudié de la région d'un point de vue carpologique (WIETHOLD, DAOULAS, 2018). Quelques études viennent compléter la liste des sites ayant bénéficié d'une étude carpologique (LUNDSTRÖM-BAUDAIS, GUILD, 1997; ROUSSELET, 2015; SCHAAL, 2010; WIETHOLD, 2002, 2006, 2009c, 2013, inédit). En Lorraine voisine, les études carpologiques des habitats ruraux du haut Moyen Âge sont nombreuses, notamment pour l'époque carolingienne et les X^e-XII^e siècles (WIETHOLD, 2009a, 2009b, 2010a, 2010b, 2011a, 2011b; WIETHOLD, BONNAIRE, 2011). Les données disponibles permettent ainsi des comparaisons inter- et infrarégionales concernant l'agriculture du haut Moyen Âge dans le nord-est de la France et de suivre le développement de la céréaliculture entre

Type de structures	nbre ST	nbre prél.	nbre prélèv. positifs	vol. brut en litres	maille tamis en mm	Conservation	total/NMI comptés	Total carbonisé	Total imbibé	Total minéralisé	Bibliographie
FDC, fosses	5	5	5	50,0	0,315	C	192	192	0	0	ROUSSELET in REUTENAUER <i>et alii</i> , 2015 p. 377-388
Aménagement berge	4	4	4	5,0	0,5	I	1211	0	1211	0	SCHAAL in WERLE <i>et alii</i> , 2009 p. 50-52
FDC, fosses, fours, foyers	9	9	9	66,5	0,315	C	412	412	0	0	SCHAAL in REUTENAUER <i>et alii</i> , 2017 p. 387-416
FDC, fosses, fours, foyers	2	2	2	48,5	0,315	C	260	260	0	0	SCHAAL in REUTENAUER <i>et alii</i> , 2017 p. 387-416
FDC, fosses, TP	21	22	20	275,0	0,315	C	675	675	0	0	WIETHOLD in CHATELET <i>et alii</i> , 2009 p. 124-134
FDC, fosses	2	3	3	30,0	0,3	C	227	227	0	0	WIETHOLD in CHATELET <i>et alii</i> , 2002, Annexe 2
FDC, foyers, fosses	11	11	11	140,0	0,315	C	10995	10995	0	0	ROUSSELET in ABERT <i>et alii</i> , 2015, p. 128-135
Fosse	10	13	13	99,0	0,315	C	142	0	0	0	ROUSSELET in Bolly <i>et alii</i> , 2018 p. 407-416
Fosse, couche incendie	5	8	8	3,0	?	C	12698	12698	0	0	LUNDSTRÖM-BAUDAIS K., GUILD R., 1997
FDC	5	5	5	50,0	0,5	C	602	602	0	0	Wiethold, inédit
FDC, fosses, foyers	42	47	47	379,5		C	5464	5464	0	0	SCHAAL in KOZIOL <i>et alii</i> , 2010 p. 191-208
FDC, puits	6	8	8		0,315	C	1114	1114	0	0	PRADAT in CHATELET <i>et alii</i> , 2006
FDC, puits, silo	8	10	10	150,0	0,315	C, I, M	2974	732	2215	26	SCHAAL in LOGEL <i>et alii</i> , 2013 p. 236-239
FDC, silos,	17	17	16	170,0	0,315	C	662	662	0	0	Wiethold, cet article
Fosse, four, fosse-silo, puits	?	?	?	?	0,315	C	?	?	?	?	/
FDC, puits	14	15	15	147,5	0,25	C et I	1210	1170,5	39,5	0	SCHAAL in KOZIOL <i>et alii</i> , 2012, p. 115-123
FDC, fosses, dépotoirs, silos, puits	24	24	24	228,0	0,315	CI	32740	1767	19482	0	WIETHOLD in PEYTRMANN <i>et alii</i> , 2008 p. 196-236
Fosse	1	1	1	7,0	0,315	C	7	7	0	0	ROUSSELET in GERVEAU <i>et alii</i> , 2016, vol. 4 p. 207-222
Niveaux aménag. de berges	10	10	10	57,0	0,25	C, I, M	9847	223,5	8682	42,5	SCHAAL in WERLE <i>et alii</i> , 2011 vol. 1 p. 57-59; 78-92 et vol. 3 p. 157-176
Tas de paille	1	1	1	?	?	I	?	0	?	?	KÜHN in WERLE <i>et alii</i> , 2011 vol. 3 p.185-186
Total	195	213	210	1857,5			81.172	36.941	31.629	68,5	

Fig. 101 (suite). Conservation : C : carbonisé ; I : imbibé ; M : minéralisé.

le début de l'époque mérovingienne jusqu'au début du bas Moyen Âge et parfois encore jusqu'au XIV^e-XV^e siècle⁷⁹.

VI.2.1 Méthodes

L'analyse carpologique a révélé la présence de macro-restes végétaux exclusivement carbonisés. En effet, tous les prélèvements, d'un volume de 10 l de sédiment brut⁸⁰, proviennent de sédiments aérés. Dans ces conditions la préservation des restes imbibés reste improbable. Ils ont ensuite été traités par flottation. Les prélèvements ont été flottés en utilisant des tamis de 0,315 mm et de 1,0 mm. Les résidus de la flottation ont ensuite été séchés à l'air libre puis observés sous loupe binoculaire avec un grossissement de 7 à 10 fois et, pour les observations plus précises, un grossissement de 40 fois.

Pour déterminer les macro-restes végétaux carbonisés, plusieurs manuels de détermination (BEIJERINCK, 1947; BROUWER, STAHLIN, 1955; CAPPERS *et alii*, 2006; JACOMET, 2006; et NEEF *et alii*, 2012) ont été utilisés, ainsi que la collection de référence de l'auteur qui se compose de graines modernes et de macro-restes végétaux carbonisés provenant d'autres sites du Centre-Est et de l'Est de la France.

Les grains de céréales corrodées ou fragmentés n'ayant pas pu être déterminés au niveau de l'espèce ont été rassemblés sous le taxon de *Cerealia indeterminata*. La détermination exacte des blés nus n'est pas possible si les fragments de rachis sont absents des assemblages. Il s'agit du blé nu hexaploïde *Triticum aestivum* L. ou d'une des espèces tétraploïdes comme blé dur *Triticum durum* ou le blé barbu *Triticum turgidum*. De plus, les grains décortiqués d'avoine *Avena* sp. ne peuvent pas être attribués avec précision à l'une des trois espèces cultivées et/ou sauvages d'avoine⁸¹ dans la mesure où l'identification se fait seulement à partir des bases de

79. Par exemple Vitry-sur-Orne *Zac de la Plaine* (Moselle).

80. Ce volume standard est généralement recommandé par les carpologues; cf. JACOMET, KREUZ, 1999; MARINVAL, 1999).

81. *Avena sativa* L., *Avena strigosa* Schreb., *Avena fatua* L., *Avena sterilis* L.

Pfulgriesheim (67) Rue de Levant/Krautplaetzle	N° de Structure N° US	2240 22402	2271 22711	2293 22931	1416 14162	1144 11441	1330 13301
Fouille 2010 R.O. : É. Peytremann, Inrap	Type de structure	Cabane excavée	Silo	Silo	Cabane excavée	Silo	Cave
	Volume/l	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
	Datation	VII ^e -déb. VIII ^e s.	VII ^e -déb. VIII ^e s.	mi VII ^e - déb.VIII ^e s.	déb. VIII ^e - mi X ^e s.	mi X ^e - fin XII ^e s.	mi X ^e - fin XII ^e s.
	Phase	PMA1	PMA1	PMA1	PMA2	PMA3	PMA3
Céréales							
<i>Triticum aestivum</i> s.l./ <i>durum/turgidum</i>	Blé tendre/blé barbu/blé dur	1	175	1	2	1	5
<i>Triticum aestivum</i> , frgt de rachis	Blé tendre/blé barbu/blé dur						
<i>Triticum</i> sp.	Blé, indéterminé	2	39	1		1	4
<i>Hordeum vulgare</i> ssp. <i>vulgare</i>	Orge vêtue polystique		1				
<i>Avena</i> sp.	Avoine		3				2
<i>Secale cereale</i>	Seigle						
<i>Secale cereale</i> , frgt de rachis	Seigle						
cf. <i>Secale cereale</i>	Seigle		3		1		1
<i>Triticum spelta</i> , bases de glume	Épeautre						
Cerealia indeterminata	Céréales indéterminées	5	120	2	3	2	8
Cerealia indeterminata, frgt de tiges	Céréales indéterminées				2		1
Matière organique carbonisée (MOC)	Pain, galettes, bouillie ?						
Légumineuses							
<i>Vicia sativa/Pisum sativum</i>	Vesce cultivée/pois		2				
<i>Vicia sativa</i>	Vesce cultivée						
cf. <i>Pisum sativum</i>	Pois					2	
<i>Lens culinaris</i>	Lentille						1
cf. <i>Lens culinaris</i>	Lentille						
Leguminosae sativae indeterminata	Légumineuses cultivées indéterm.						2
Fruits sauvages							
<i>Rosa</i> cf. <i>canina</i> , M	Rosier des chiens/églantier				2		
Messicoles et autre végétation synanthrope							
<i>Lithospermum arvense</i> , M	Grénil des champs						
cf. <i>Daucus carota</i>	Carotte						
Autres restes							
<i>Sambucus</i> sp.	Sureau			1			
Poaceae	Graminées						
Indeterminata, restes végétatifs	Indéterminés		1				
<i>Claviceps purpurea</i>	Ergot					1	
Total (sauf coprolithes)		8	344	5	10	7	24

Fig. 102. Résultats carpologiques des structures du haut Moyen Âge et du Moyen Âge classique.

Sans référence, les restes décomptés sont des graines ou des noyaux. Les décomptes sont exprimés en nombre minimum d'individus (NMI).

glumelles⁸², des rachilletes⁸³ et aussi par la présence ou l'absence de l'arête de la glumelle (PASTERNAK, 1991). Les grains d'avoine décortiqués doivent donc être classés sous le taxon *Avena* sp. Concernant le haut Moyen Âge, il est néanmoins plus probable que ces caryopses décortiqués proviennent majoritairement de l'avoine cultivée *Avena sativa*, non attestés à Pfulgriesheim. Dans

82. Les deux enveloppes écailleuses qui protègent chaque fleur d'un épillet de graminées.

83. Le rachillet est l'axe central d'épillet, qui s'insère dans l'inflorescence principale, soit par un pédoncule (épillet pédicellé), soit souvent sans pédoncule (épillet sessile).

l'est de la France actuelle cette espèce s'établit dans le cortège des céréales cultivées à partir de la transition de l'Antiquité tardive et du début du haut Moyen Âge.

Les résultats des déterminations sont présentés dans le tableau de déterminations par ordre chronologique (fig. 102). La nomenclature scientifique et française se conforme à celle de la dernière édition de la flore pour la Belgique, le Grand-Duché de Luxembourg et le Nord-Est de la France (LAMBINON, VERLOOVE, 2012).

Les prélèvements carpologiques sont localisés sur le plan phasé de la fouille (fig. 100). Pour les totaux, le tableau présente également les pourcentages du total de carpo-restes et la fréquence

Pfulgriesheim (67) Rue de Levant/Krautplaetzle	N° de Structure N° US	1344 13441	1367 13671	1460 1460.1	1461 14611	1530 15301	2122 21221
Fouille 2010 R.O.: É.Peytreman, Inrap	Type de structure	Fosse	Cave	Fosse	Silo	Fosse	Fosse
	Volume/l	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
	Datation	mi X ^e - fin XII ^e s.	mi X ^e - fin XII ^e s.	mi X ^e - fin XII ^e s.	mi X ^e - fin XII ^e s.	mi X ^e - fin XII ^e s.	mi X ^e - fin XII ^e s.
	Phase	PMA3	PMA3	PMA3	PMA3	PMA3	PMA3
Céréales							
<i>Triticum aestivum</i> s.l./ <i>durum/turgidum</i>	Blé tendre/blé barbu/blé dur		5	3	39	1	3
<i>Triticum aestivum</i> , frgt de rachis	Blé tendre/blé barbu/blé dur				41		
<i>Triticum</i> sp.	Blé, indéterminé	3	2	2	16		2
<i>Hordeum vulgare</i> ssp. <i>vulgare</i>	Orge vêtue polystique		1				
<i>Avena</i> sp.	Avoine				1		
<i>Secale cereale</i>	Seigle						
<i>Secale cereale</i> , frgt de rachis	Seigle				18		
cf. <i>Secale cereale</i>	Seigle		1				
<i>Triticum spelta</i> , bases de glume	Épeautre		1				
Cerealía indéterminata	Céréales indéterminées	1	4	4	28	3	7
Cerealía indéterminata, frgt de tiges	Céréales indéterminées						
Matière organique carbonisée (MOC)	Pain, galettes, bouillie ?		1				
Légumineuses							
<i>Vicia sativa/Pisum sativum</i>	Vesce cultivée/pois		8				
<i>Vicia sativa</i>	Vesce cultivée		2				
cf. <i>Pisum sativum</i>	Pois						
<i>Lens culinaris</i>	Lentille						
cf. <i>Lens culinaris</i>	Lentille		2				
Leguminosae sativae indeterminatae	Légumineuses cultivées indéterm.						
Fruits sauvages							
<i>Rosa</i> cf. <i>canina</i> , M	Rosier des chiens/églantier						
Messicoles et autre végétation synanthrope							
<i>Lithospermum arvense</i> , M	Grémil des champs	3					
cf. <i>Daucus carota</i>	Carotte		1				
Autres restes							
<i>Sambucus</i> sp.	Sureau						
Poaceae	Graminées	1					
Indeterminata, restes végétatifs	Indéterminés						
<i>Claviceps purpurea</i>	Ergot						
Total (sauf coprolithes)		8	28	9	143	4	12

Fig. 102 (suite). Abréviations : sp. = species; agg. = aggregatio; cf. = confer, détermination incertaine; l.s. = lato sensu.
Pourcentages : \mathcal{A} = 0,5 – 1 % ; r = raro, <0,5 %.

sur la série des prélèvements. Les décomptes des restes sont exprimés en Nombre Minimum d'Individus (NMI). Si un seul fragment d'une graine ou d'un noyau a été mis en évidence, il est compté comme un reste entier. Les résultats des prélèvements sont présentés de la manière suivante : les restes des plantes cultivées sont classées à partir des grands groupes fonctionnels (céréales, légumineuses, plantes oléagineuses...). S'en suivent les taxons de plantes sauvages, groupés dans le cas de Marlenheim en seulement deux catégories : les « mauvaises herbes » et les « autres restes », qui rassemblent les taxons non précisément attribuables au niveau de l'espèce.

VI.2.2. Conservation des restes végétaux

L'analyse carpologique a été menée sur les comblements de structures en creux. Ces structures sont caractérisées par des sédiments « aérés », qui ont révélé, ici, presque exclusivement des macro-restes de végétaux carbonisés, dont l'état de conservation peut être qualifié de « mauvaise à moyen ». La mauvaise conservation est documentée par un nombre important des caryopses de *cerealía indéterminata* et par l'absence des petites et fragiles diaspores de plantes sauvages. Les restes minéralisés se limitent à deux

Pfulgriesheim (67) Rue de Levant/Krautplaetzle	N° de Structure N° US	2134 21341	2150 21503	2226 22261	1457 14571	Tot.	% 662 = 100 %	Fréquence 16 = 100 %
Fouille 2010 R.O.:É.Peytreman, Inrap	Type de structure	Silo	Cave	Fosse	Silo			
	Volume/l	10,0	10,0	10,0	10,0	160,0		
	Datation	mi X ^e - fin XII ^e s.	mi X ^e - fin XII ^e s.	mi X ^e - fin XII ^e s.	VII ^e -fin XII ^e s. s.			
	Phase	PMA3	PMA3	PMA3	PMA			
Céréales								
<i>Triticum aestivum</i> s.l./ <i>durum/turgidum</i>	Blé tendre/blé barbu/blé dur		8	2	8	254	38	88
<i>Triticum aestivum</i> , frgt de rachis	Blé tendre/blé barbu/blé dur					41		
<i>Triticum</i> sp.	Blé, indéterminé		6		5	83	13	75
<i>Hordeum vulgare</i> ssp. <i>vulgare</i>	Orge vêtue polystique		2	1		5	+	25
<i>Avena</i> sp.	Avoine					6	+	19
<i>Secale cereale</i>	Seigle		1	2		3	r	50
<i>Secale cereale</i> , frgt de rachis	Seigle					18		
cf. <i>Secale cereale</i>	Seigle				1	7	1	
<i>Triticum spelta</i> , bases de glume	Épeautre					1	r	6
Cerealia indeterminata	Céréales indéterminées	1	3	4	16	211	32	100
Cerealia indeterminata, frgt de tiges	Céréales indéterminées					3	r	13
Matière organique carbonisée (MOC)	Pain, galettes, bouillie ?					1	r	6
Légumineuses								
<i>Vicia sativa/Pisum sativum</i>	Vesce cultivée/pois					10	2	13
<i>Vicia sativa</i>	Vesce cultivée					2	r	6
cf. <i>Pisum sativum</i>	Pois					2	r	6
<i>Lens culinaris</i>	Lentille					1	r	6
cf. <i>Lens culinaris</i>	Lentille					2	r	6
Leguminosae sativae indét.	Légumineuses cultivées indét.					2	r	6
Fruits sauvages								
<i>Rosa</i> cf. <i>canina</i> , M	Rosier des chiens/églantier					2	r	6
Messicoles et autre végétation synanthrope								
<i>Lithospermum arvense</i> , M	Grémil des champs					3	r	6
cf. <i>Daucus carota</i>	Carotte					1	r	6
Autres restes								
<i>Sambucus</i> sp.	Sureau					1	r	6
Poaceae	Graminées					1	r	6
Indeterminata, restes végétatifs	Indéterminés					1	r	6
<i>Claviceps purpurea</i>	Ergot					1	r	6
Total (sauf coprolithes)		1	20	9	30	662	= 100 %	100

Fig. 102 (suite et fin). Résultats carpologiques des structures du haut Moyen Âge et du Moyen Âge classique.

Sans référence, les restes décomptés sont des graines ou des noyaux. Les décomptes sont exprimés en nombre minimum d'individus (NMI).

Abréviations : sp. = species ; agg. = aggregatio ; cf. = confer, détermination incertaine ; l.s. = lato sensu.

Pourcentages : A = 0,5 – 1 % ; r = raro, <0,5 %.

akènes⁸⁴ de l'églantier ou rosier des chiens provenant de la cabane excavée 1416 et trois akènes du grémil de champs *Lithospermum arvense* issus du remplissage de fosse 1344. Ces diaspores sont naturellement favorables à la minéralisation.

VI.2.3. Résultats

Seize des dix-sept prélèvements ont fourni des macro-restes végétaux, soit un taux positif de 94,1 % (fig. 99). Au total, 662 carpo-restes ont été repérés et déterminés, 659 restes carbonisés et trois restes minéralisés (fig. 102). Ces restes représentent neuf taxons de plantes cultivées⁸⁵ et seulement quatre taxons de

84. Un akène est un fruit sec, indéhiscent, à graine unique (monosperme), dont le péricarpe plus ou moins sclérifié n'est pas soudé à la graine (à la différence du caryopse).

85. Sauf cerealia indeterminata, leguminosae sativae indeterminatae et MOC.

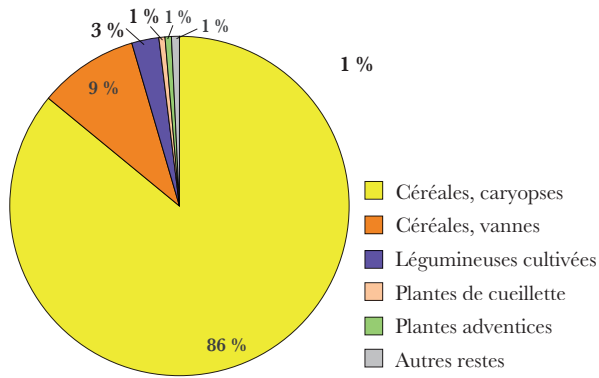


Fig. 103. Pourcentages de groupes fonctionnels attestés pour l'occupation altomédiévale, phases HMA 1 à HMA 3 (VII^e-fin XII^e s. ; n= 622). DAO : J. Wiethold, Inrap.

plantes sauvages. Les taxons attestés témoignent de neuf céréales, trois légumineuses, une plante de cueillette et de seulement deux plantes adventices. Finalement, il faut signaler deux autres taxons déterminés seulement au niveau de la famille ou du genre. Le nombre de taxons sauvages et également les chiffres de restes attestés sont très faibles, probablement parce que la plupart des petites diaspores fragiles ne sont pas conservés. Le corpus total se décline en caryopses de céréales (86 % du total de carporestes), 10 % vannes de céréales, 3 % semences de légumineuses, < 1 % plantes de cueillette, 1 % plantes adventices et 1 % autres restes (fig. 103).

Dans notre corpus les trois phases chronologiques PMA1 à PMA3 sont représentées de manière diverse : trois prélèvements positifs, qui ont fourni trois cent cinquante-sept carporestes exclusivement carbonisés, soit 53,9 % du total, sont attribués à la phase PMA1 (VII^e-déb. VIII^e s.). La deuxième phase PMA2 (début VIII^e-mi X^e s.) est représentée par un seul prélèvement et dix carporestes carbonisés (1,5 % du total). La phase PMA3 rassemble onze prélèvements positifs avec un total de deux cent cinquante-sept macro-restes végétaux (38,8 %), deux cent cinquante-quatre restes carbonisés et trois graines minéralisées. Un dernier prélèvement, provenant du comblement du silo 1454, n'est pas précisément daté ; il est attribué à une fourchette chronologique large, du VII^e s. jusqu'à la fin du XII^e s. Ce prélèvement a fourni trente carporestes carbonisés (fig. 102).

Dans la plupart de cas, les densités en restes par litre sont basses, égales ou inférieures à trois restes par litre. Les densités égales ou inférieures à trois restes par litre doivent être considérées comme la représentation du « bruit de fond » en macro-restes végétaux dans un habitat rural médiéval. Grâce à leur composition principalement accidentelle, établie lors de différentes activités agricoles et domestiques, ces prélèvements à faible densité sont considérés comme un bon reflet de l'agriculture et de l'alimentation végétale des habitants. En revanche, des densités supérieures à vingt restes par litre indiquent la présence de stocks de céréales brûlées ou de résidus du traitement de céréales (restes de battage ou décorticage) arrivés avec le remblai ou déposés comme rejets dans les structures en creux. À Pfulgriesheim, seuls deux prélèvements affichent des densités élevées (fig. 99). Le prélèvement provenant du silo 2271 (phase PMA1) est, avec trois cent quarante-quatre carporestes et une densité de 34,4 restes par litre, le prélèvement le plus riche du corpus. Un deuxième prélèvement, issu du comblement de silo 1461, montré avec 14,30 restes par litre une densité un peu moins élevée.

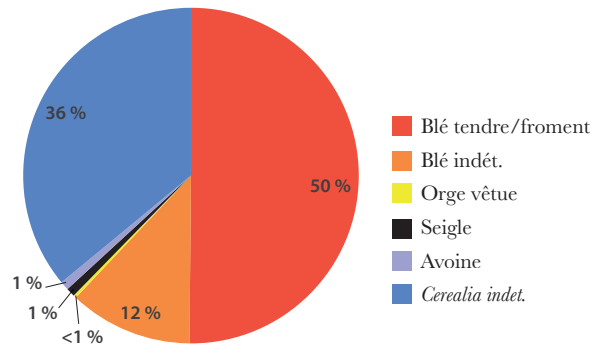


Fig. 104. Pourcentages de caryopses des céréales carbonisées pour la phase HMA 1 (VII^e-déb. VIII^e s. ; n= 353). DAO : J. Wiethold, Inrap.

Six cent vingt-cinq des six cent soixante-deux macro-restes correspondent à des restes de céréales ou de céréales transformées⁸⁶, soit 94,4 % du total. Cette prédominance est résultat des effets taphonomiques : les graines et vannes⁸⁷ de céréales subissent plus fréquemment le contact avec le feu alors que les diaspores de plantes sauvages sont rares du fait d'une mauvaise conservation des carporestes, qui a entraîné la disparition totale des petites graines fragiles. Les caryopses dominent avec cinq cent soixante et un restes, soit 89,8 %, contre soixante-trois (10,1 %) pour les éléments de vannes auxquels s'ajoute un fragment unique de matière organique carbonisé (MOC : 0,2 %).

VI.2.3.1. Phase PMA1 (VII^e-déb. VIII^e s.)

Les résultats de cette phase sont dominés par le prélèvement issu du silo 2271 qui a fourni avec trois cent quarante-quatre carporestes la plupart de restes attribués à cette phase. Les deux autres prélèvements, provenant de cabane excavée 2240 et du silo 2293 ont fourni avec huit et cinq graines peu de carporestes.

Le spectre céréalier est dominé par le blé nu *Triticum aestivum* / *durum* / *turgidum*, qui totalise cent soixante-dix-sept caryopses, soit 50 % du total de caryopses (fig. 104). Le blé indéterminé, avec quarante-deux caryopses (12 %) représente très probablement aussi le blé nu car les blés vêtus ne sont pas attestés pour la phase PMA1. Si l'on considère que les *cerealium indéterminé* (36 %) sont également constituées majoritairement de caryopses du blé nu, les petits fragments du seigle et de l'avoine sont en effet plus facilement déterminables, le blé nu est, sans aucun doute, la céréale la mieux représentée de cette phase. Les trois prélèvements attribués à la phase PMA1 n'ont malheureusement pas fourni d'éléments de vannes de céréales. Aussi, une attribution du blé nu au niveau de l'espèce n'est pas possible. Néanmoins, il s'agit très probablement du blé nu hexaploïde *Triticum aestivum* l.s., le blé nu attesté couramment dans les assemblages carpologiques du haut Moyen Âge (BONNAIRE, WIETHOLD, 2010). Les autres céréales reconnues sont l'orge polystylique vêtue *Hordeum vulgare* fo. *vulgare*, le seigle *Secale cereale* et l'avoine *Avena* sp., probablement l'avoine cultivée *Avena sativa*. Elles restent marginales dans l'assemblage carpologique de la phase PMA1 car leurs pourcentages ne dépassent pas 1 % du total de caryopses.

86. MOC : Matière organique carbonisée du type pain, galette ou bouillie.

87. Ensemble des bases de glumes, des bases d'épillettes, des bases de lemmes, des fragments de rachis et des fragments de barbes séparés des céréales par vannage et tamisage lors du traitement post-récolte.

Les éléments de vanes, résidus de battage et de nettoyage des récoltes, et les diaspores d'adventices⁸⁸ ne sont pas présents dans les spectres de la phase. Nous pouvons estimer que les grains de céréales proviennent de récoltes déjà bien nettoyées.

La présence de légumineuses se limite à deux semences déterminées au double-taxon *Pisum sativum/Vicia sativa*, pois ou vesce cultivée. Il s'agit des grandes légumineuses rondes, mais leur testa⁸⁹ avec l'hile⁹⁰ n'était pas conservée. Par ailleurs, la détermination carpologique ne permet pas de distinguer le pois *Pisum sativum* des grandes semences des variétés cultivées de la vesce cultivée *Vicia sativa*.

Les fruits de cueillette et les mauvaises herbes ne sont pas attestés pour la phase PMA1. La présence de plantes sauvages se limite à un fragment d'akène de sureau *Sambucus* sp., mais ce reste était trop petit pour déterminer l'espèce. Il peut s'agir du sureau noir *Sambucus nigra*, une plante de cueillette, qui servait aux préparations fruitières, à la teinturerie (SCHWEPPE, 1993, p. 403) et comme plante médicinale pour traiter d'effet grippaux (KÖNIG, 1993; SCHWEPPE, 1993, p. 143). Néanmoins, l'attribution au yèble *Sambucus ebulus* n'est pas non plus exclue. Le yèble ou sureau yèble est un petit arbuste de 1 à 2 m de hauteur. Il est caractéristique d'un paysage ouvert, d'endroits bien ensoleillés et d'un substrat calcaire. L'espèce pousse de préférence aux bords de champs de céréales, ce qui explique la présence fréquente de ses akènes dans les assemblages des macrorestes végétaux. Il est très probable qu'ils ont été accidentellement récoltés avec les céréales. Les baies de yèble ne sont pas comestibles et légèrement toxiques, mais elles ont été néanmoins utilisées pour colorer le vin et pour presser l'huile végétale (KÖNIG, 1993). Finalement, un dernier carporeste n'a pas pu être déterminé.

VI.2.3.2. Phase PMA2 (début VIII^e-mi X^e s.)

La phase PMA2 est représentée par les données d'un seul prélèvement provenant du comblement de la cabane excavée 1416, qui a révélé dix carporestes carbonisés. Deux céréales ont été mises au jour : le blé nu et le seigle, le dernier déterminé de manière incertaine (*cf.* détermination). Trois caryopses de céréales indéterminables, deux fragments de tiges de céréales et deux akènes de l'églantier ou rosier des chiens *Rosa cf. canina* ont par ailleurs été identifiés.

L'églantier *Rosa cf. canina* est un arbrisseau épineux de la famille des rosacées à tiges dressées, munies d'aiguillons recourbés. La partie de la chair externe de ses fruits, les cynorhodons, est utilisée pour la fabrication de compote ou d'autres préparations fruitières riches en sucre et en vitamine C. Depuis la Pré- et Protohistoire les fruits de l'églantier ont été consommés par l'homme comme supplément alimentaire.

VI.2.3.3. Phase PMA3 (mi X^e-fin XII^e s.)

La phase rassemble douze prélèvements, qui ont fourni un total de deux cent cinquante-sept carporestes. Deux cent trente-quatre de ces restes sont restes de céréales, qui se déclinent en cent soixante-douze caryopses, soixante et un éléments de vanes et un fragment de matière organique carbonisée. La céréale la plus abondante (39% du total de caryopses; fig. 105) et la plus

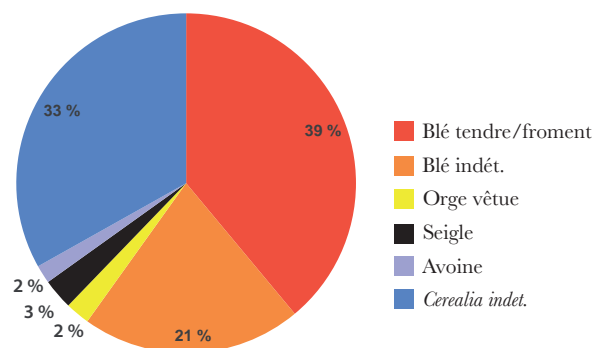


Fig. 105. Pourcentages de caryopses des céréales carbonisées pour la phase HMA 3 (mi X^e-fin XII^e s.; n= 172). DAO : J. Wiethold, Inrap.

fréquente⁹¹ dans cette série de prélèvements est le blé nu *Triticum aestivum/durum/turgidum*. La présence des nombreux fragments de rachis du blé tendre *Triticum aestivum* suggère que les caryopses appartiennent également à l'espèce hexaploïde des blés nus. Ils suivent le blé indéterminé *Triticum* sp. (21 %), le seigle *Secale cereale* (3 %), l'orge polystique vêtue *Hordeum vulgare* ssp. *vulgare* et l'avoine *Avena* sp. avec 2 % chacune.

Le seigle est représenté dans ce corpus par un nombre plus important d'éléments de vanes que de grains (dix-huit fragments de rachis contre seulement cinq caryopses). L'épeautre *Triticum spelta*, un blé vêtu, n'est attesté que par une seule base de glume (fig. 103) facilement déterminable. Par rapport au blé tendre, la présence d'autres céréales demeure également faible pour la phase PMA3. Néanmoins, avec le seigle, l'orge polystique vêtue, l'avoine (cultivée?) et l'épeautre, les céréales les plus importantes du haut Moyen Âge sont attestées. L'engrain et les millets⁹² sont absents des spectres.

Dix-sept semences témoignent de légumineuses cultivées, dont les espèces attestées sont : la vesce cultivée *Vicia sativa* var. *sativa*, le pois *Pisum sativum* (*cf.* détermination) et la lentille. Huit semences sont déterminées comme *Pisum sativum/Vicia sativa* car l'hile n'était pas conservé. Concernant les légumineuses cultivées indéterminées, les légumineuses cultivées indéterminées, leurs tailles ont permis de les attribuer aux légumineuses cultivées. Le nombre de ces légumineuses est relativement bas et ne reflète pas l'importance des légumineuses dans l'alimentation végétale du haut Moyen Âge.

Les fruits cultivés et sauvages ne sont pas attestés dans les assemblages attribués à la phase PMA3.

Pour les spectres de la phase PMA3, la présence des plantes adventices se limite à trois akènes minéralisés du grémil des champs *Lithospermum arvense* et un méricarpe d'une carotte *Daucus carota*. Le grémil des champs pousse de préférence sur des sols calcaires, limono-argileux ou lœssiques. Il s'agit d'une plante messicole⁹³ qui accompagne des cultures de céréales d'hiver. Les akènes sont très résistants à la dégradation et ils sont souvent conservés par minéralisation car ils sont naturellement riches en calcaire. La carotte, probablement la carotte sauvage, est une plante adventice qui a parfois infesté les cultures céréalières,

88. Plante originaire d'une autre contrée qui colonise un territoire sans être sciemment introduite, synonyme d'espèce « indésirable », de « mauvaise herbe » dans des cultures céréalières.

89. Enveloppe externe de la graine.

90. Le hile est le nom de la cicatrice que porte une graine au point où elle était attachée à la gousse dont elle est issue. Il correspond au point d'insertion du funicule sur l'ovule.

91. Présence dans une série des prélèvements (ubiquité).

92. Le millet commun (*Panicum miliaceum* L.) et le millet des oiseaux (*Setaria italica* [L.] P. Beauv.).

93. Se dit des plantes qui colonisent en « mauvaises herbes » les cultures de céréales d'hiver* (par exemple : la centaurée bleuet, la nielle des blés, le brome-seigle...).

mais qui pousse également aux bords des champs et dans des zones rudérales.

Les autres restes rassemblent un caryopse d'une graminée sauvage et une fructification de l'ergot *Claviceps purpurea*⁹⁴. Ce champignon parasite est toxique pour l'homme et le bétail, mais la présence d'une seule fructification dans un stock de céréales ne présente pas un risque majeur.

VI.3. LES PLANTES CULTIVÉES ET LES COMPARAISONS RÉGIONALES

Pour terminer la présentation des résultats, il semble souhaitable de caractériser brièvement la culture des différentes céréales, leur traitement et leur utilisation. Pour plus d'informations, on peut se référer à la littérature spécialisée (DEVROEY, 1989; KÖRBER-GROHNE, 1987; 1989).

Le froment ou blé tendre, la céréale la plus importante, est bien attestées sur le site de Pfulgriesheim. Il a été cultivé comme céréale d'hiver. Ce blé nu a besoin d'un sol fertile, bien labouré, relativement épais ainsi que d'un climat favorable avec de l'humidité au printemps et de la chaleur en été. De toutes les céréales identifiées à Pfulgriesheim, c'est la plus exigeante. Ces conditions climatiques et édaphiques existent dans les environs du site. Le blé tendre est, avec l'orge vêtue, la culture céréalière principale des sites atomédiévaux dans l'Est de la France (BONNAIRE, WIETHOLD, 2010). Il constitue la meilleure céréale pour faire du pain et des galettes. Le pain blanc fait avec du froment au Moyen Âge et au début de l'époque moderne est considéré, par comparaison avec le pain noir au seigle, comme meilleur même s'il est un peu moins nutritif et fortifiant.

Le seigle, identifié à Pfulgriesheim grâce à des caryopses et des fragments de rachis au PMA3 est une céréale nue. Ce terme signifie que les grains sont libérés de leurs glumes lors du battage. Sa culture a commencé dans l'est de la Gaule durant l'Antiquité. Les fragments de rachis se trouvent parfois comme contamination dans les récoltes nettoyées. En Lorraine et en Alsace, sur le site de Sermersheim *Hintere Buen* (WIETHOLD, DAOULAS, 2018), l'importance du seigle reste au haut Moyen Âge généralement faible, contrairement aux sites du haut Moyen Âge situés sur des sols moins fertiles, comme en Champagne-Ardenne, dans le sud de l'Aube (WIETHOLD, 2012; BONNAIRE, WIETHOLD, 2010; WIETHOLD, 2011a). En Alsace, les sites atomédiévaux de Marlenheim *Hofstatt* (WIETHOLD, 2013) et *In der Hofstatt* (ROUSSELET, 2015) se caractérisent par une meilleure représentation du seigle dans les spectres carpologiques.

De manière générale, le seigle est une céréale peu cultivée dans la plupart des sites atomédiévaux de l'Est de la France actuelle et l'importance de sa culture varie avec le cadre naturel des sites, notamment leur situation édaphique⁹⁵. Il se rencontre également comme plante adventice occasionnelle dans les cultures céréalières d'hiver, par exemple dans le froment ou l'épeautre. Cette céréale est peu exigeante quant à la fertilité du sol et particulièrement résistante aux détériorations climatiques. Elle est panifiable et fournit un pain noir, relativement dense et nutritif.

L'orge polystique vêtue était, depuis les périodes préhistoriques jusqu'au début de l'époque moderne, principalement une culture d'été, bien que des variétés puissent être aussi cultivées

comme céréales d'hiver et donc semées en automne. La culture d'été signifie que les grains étaient semés au printemps et la récolte effectuée la même année, en été. L'orge vêtue est peu exigeante en apport d'éléments nutritifs. Sa culture évolue aussi bien sur des sols lourds et fertiles que sur des sols calcaires ou sableux légers. La céréale est également peu exigeante du point de vue des conditions climatiques. Les grains décortiqués et concassés servent de complément alimentaire dans les soupes et potées. Elle peut être utilisée en ragoût et dans d'autres préparations semi-liquides, comme la bouillie et les gruaux. L'orge vêtue est en revanche peu appropriée à la panification. La fabrication du pain, en mélange avec de la farine de blé, est néanmoins possible. Durant les périodes de disette, la farine d'orge a été mélangée à d'autres farines pour faire du pain.

L'avoine cultivée *Avena sativa*, cultivée à partir de la transition Antiquité tardive-haut Moyen Âge, est principalement une culture d'été: elle est semée tôt au printemps et récoltée en été. L'avoine pousse mieux sur les sols limono-sableux que sur les sols lourds et argileux. L'avoine cultivée est utilisable non seulement dans la consommation humaine sous forme de bouillies et de gruaux mais elle est également utilisée comme fourrage pour les chevaux.

L'épeautre, un blé vêtu, se caractérise par une bonne rusticité et sa tolérance à des climats généralement moins favorables. Par comparaison avec le froment, l'épeautre tolère plus la sécheresse, problématique pour les cultures céréalières sur des sols calcaires moins profonds. À Pfulgriesheim, sa présence est très faible et elle se limite à la phase PMA3. Pour les autres périodes, l'épeautre n'a pas été identifiée. Il s'agit d'une céréale d'hiver classique, comme l'est également le blé nu. Jean-Pierre Devroey l'a caractérisé comme une «céréale régionale» car sa culture et son ampleur dépendaient fortement des conditions naturelles et des habitudes des sociétés agraires, contrairement au froment et à l'orge, et dans une moindre mesure, à l'avoine et au seigle, qui offrent une dispersion quasi-générale durant le Moyen Âge et le début de l'époque moderne (DEVROEY, 1989). Dans le corpus, les autres blés vêtus, notamment l'engrain *Triticum monococcum* ne sont pas attestés.

VI.4. CONCLUSIONS

L'analyse carpologique des dix-sept prélèvements de l'occupation atomédiévale du VII^e-fin XII^e siècles de Pfulgriesheim a fourni six cent soixante-deux carporesses, majoritairement carbonisés. Une conservation médiocre des carporesses a empêché la détermination d'une partie de caryopses de céréales et elle a également diminué considérablement la conservation des petites diaspores de plantes sauvages. Il s'agit d'un corpus de petite taille, presque exclusivement composé de restes de céréales, de légumineuses cultivées, d'une plante de cueillette et de quelques rares diaspores de plantes adventices. Les résultats nous renseignent sur l'agriculture médiévale et la consommation des plantes cultivées, mais pas sur le paléo-environnement de l'habitat en dehors des zones cultivées. Les fortes proportions de céréales caractérisent les assemblages. Les complements de cabanes excavées, caves, silos et fosses représentent divers rejets d'activités domestiques et agricoles. Les spectres provenant des caves, structures exceptionnelles à Pfulgriesheim, ne montrent pas de différences par rapport aux autres structures en creux. Comme dans toutes études archéologiques, la part de restes qui nous parvient n'est qu'une infime partie de ce qui a pu être fabriqué, cultivé, utilisé et rejeté au cours de l'occupation de l'habitat. Tout en considérant avec prudence les divers biais taphonomiques, les résultats archéobotaniques permettent de restituer l'image d'une communauté villageoise aux pratiques agricoles variées et diversifiées. Ils suggèrent une

94. Une description et discussion détaillée des effets toxiques de l'ergot dans le cadre de l'alimentation humaine est présentée dans BUSCH, 1997.

95. Conditions écologiques relatives aux rapports entre les êtres vivants et le sol.

polyculture des céréales d'hiver (blé tendre, seigle, épeautre) et d'été (orge polystique vêtue, avoine cultivée) sur des sols limono-argileux et loessiques à proximité du site. La production agricole dépendait fortement de la culture du blé tendre, la céréale la plus exigeante par rapport aux conditions climatiques et édaphiques. Le seigle, l'orge vêtue et l'avoine (cultivée) jouaient un rôle secondaire. Le spectre carpologique confirme les résultats obtenus sur d'autres sites alsaciens du haut Moyen Âge, notamment celui de Sermersheim *Hintere Buen* (WIETHOLD, DAOULAS, 2018).

La conservation de macro-restes était trop mauvaise pour identifier les restes de plantes sauvages qui sont des indicateurs pour caractériser les modes de mise en culture et de gestion des champs et des récoltes. Les nombreux fragments de rachis du blé tendre et du seigle, attribuables à la phase PMA 3, témoignent du battage des céréales nues.

La faiblesse de l'échantillonnage et l'attribution inégale des prélèvements aux phases ne permettent pas d'exprimer avec certitude des différences significatives entre les trois phases chronologiques du site. Néanmoins, la forte dominance du blé nu/blé tendre s'affiche plus ou moins pour toutes les phases chronologiques, du VII^e jusqu'à la fin du XII^e siècle. La céréaliculture est une des activités agro-pastorales les plus importantes de l'occupation médiévale. En revanche, les spectres carpologiques mis au jour ne fournissent aucune trace d'utilisation des prés, des pâturages et des zones humides. L'absence de structure humide limite en effet les spectres des plantes sauvages qui permettent l'étude du système agro-pastoral.

CONCLUSION : LES APPORTS DE LA FOUILLE (É.P.)

L'étude des données issues de la fouille du site de Pfulgiesheim permet de suivre la dynamique d'occupation d'un secteur de cette localité depuis le VII^e siècle jusqu'au début du XII^e siècle⁹⁶. Dans un premier temps, l'emprise étudiée est investie par des cabanes excavées, des structures de stockage et quelques fosses. Aucune maison d'habitation n'est *a priori* associée à ces installations artisanales et agricoles, même si leur proximité ne fait aucun doute au vu de la quantité de céramiques découvertes. Le bâti est structuré par au moins deux axes viaires. Le mobilier témoigne d'une activité textile, d'élevage et de culture, avec probablement une activité de mouture. À la période suivante, le secteur connaît une rétraction perceptible aussi bien au travers de la densité des structures qu'à partir du mobilier céramique. Il conserve en revanche sa fonction artisanale et agricole. À l'activité textile qui persiste, s'ajoute une activité de forge et probablement de fonderie d'alliage cuivreux. L'élevage conserve la même orientation qu'à la période précédente avec une nette domination du bœuf. Le secteur affiche également, entre le début du VIII^e et le milieu du

X^e siècle, une fonction funéraire. Au moins vingt-trois individus ont été inhumés le long des axes viaires. Loin d'être marginale, cette pratique est couramment observée aussi bien en Alsace que dans le reste d'une grande partie de la France septentrionale⁹⁷ (PEYTREMANN, 2018, p. 303-310; PEYTREMANN, PÉLISSIER, 2019, p. 58-59). C'est à partir du milieu du X^e siècle que le secteur connaît un important renouvellement, pas tant dans son organisation, qui reste liée aux deux axes viaires, que dans son bâti qui se densifie et se diversifie avec l'apparition de bâtiments sur cave. On peut, dans ce cas précis, évoquer un véritable lotissement où l'on pratique non seulement une activité textile de manière importante, de fabrication domestique de « patins en os » ou de polissoirs mais encore d'élevage et de cultures céréalières. Il s'agit ici d'une véritable concentration des fonctions économiques et domestiques de l'habitat, dont la raison échappe en l'absence de documentation textuelle. Le seul périmètre fouillé ne permet ainsi pas de répondre à la question du développement villageois de Pfulgiesheim. Cependant, l'existence du hameau disparu de Kolbsheim, récemment fouillé (CHÂTELET, 2021), localisé sur le ban communal voisin de Pfettisheim, mais appartenant à la paroisse de Pfulgiesheim (HUMM, 1971), va dans le sens d'une possible organisation polynucléaire durant le premier Moyen Âge se transformant en une organisation nucléaire : le village de Pfulgiesheim.

La qualité des aménagements internes aux habitations, la quantité de mobilier, la présence d'éléments exogènes provenant aussi bien de l'Ouest de la France (lissoir, oursin fossilisé) qu'au-delà du Rhin (céramique, anneau en verre, umbo) pose la question de l'origine sociale et géographique des habitants. Ces indices témoignent-ils d'une population d'artisans-paysans qui voyagent ou qui sont en relation avec des commerçants ? Ils attestent sans nul doute un certain niveau de vie qu'il est néanmoins délicat d'associer à une catégorie sociale particulière. Il paraît en effet, dans le cas précis de ce site, difficile d'évoquer une quelconque élite, ordinaire ou pas (HURARD, 2017; REGO, 2018), dans la mesure où le bâti renvoie à au moins seize bâtiments sur cave *a priori* identiques ou du moins proches dans leur conception.

Quoiqu'il en soit, l'ensemble des données recueillies témoigne d'un important renouveau économique à partir du milieu du X^e siècle. L'occupation du site prend fin probablement au début du XII^e siècle. Les restes carbonisés retrouvés dans plusieurs caves indiquent peut-être un incendie à l'origine de l'abandon du secteur.

Les résultats obtenus à la suite de la fouille et de son étude revêtent une importance particulière non seulement au niveau d'une large moitié septentrionale de la France avec la découverte d'un important corpus de bâtiments sur cave non maçonnée, d'objets peu fréquents et de lissoirs à base de scories plombifères de Melle permettant ainsi de préciser leur diffusion, mais aussi au niveau régional, où il a été possible d'affiner la chronologie des productions céramiques des XI^e-XII^e siècles.

96. Que les trois rapporteurs de cet article, É. Boucharlat, O. Putelat et Cl. Raynaud, soient vivement remerciés pour leur relecture attentive et leurs remarques qui ont contribué à améliorer cette étude.

97. Et plus récemment dans le Midi de la France (TARROU *et alii*, 2020).

ANNEXE 1

Bœuf	Os	Lt	PDt	PDp	DiaDt	DDt	DDp	ColDp	El	Phase	St
	scapula					51,1	68,5	56,8		PMA1	2255
	scapula					43,4	62	46		PMA3	1302
	humérus					70,5	63			PMA1	1252
	radius		83,6	43,9						MA	1263
	métacarpe					51,3	26,7			MA	2241
	métacarpe		54,9	36,5						PMA1	1215
	métacarpe	167,5	52,2	33	27,8	56,8	28,2			PMA1	1564
	métacarpe		64,2	37,7	32,8					PMA1	2255
	métacarpe	184	53,2	35,6	29,7					PMA2	1152
	métacarpe	174	47,4	30	25,8	51,8	28,2			PMA2	2213
	métacarpe		52,3	32,8	30,5					PMA2	2244
	métacarpe	193	56,4	37,3	31,3	58,5	30,6			PMA2	2244
	métacarpe	187	49,4	29,4	27,7	51,7	27			PMA3	1313
	métacarpe		50	30,5						PMA3	1343
	métacarpe		47,7	30,2						PMA3	1400
	tibia					58,9	46,9			MA	2190
	tibia					53,5	41,4			MA	2215
	tibia	323,5				59,6	41,1			PMA1	2255
	talus	63,4				39,5			34,5	MA	2215
	talus	66,2				40,4			36,6	PMA1	1211
	talus	68,5				46,2			37	PMA3	1207
	talus	62				39			34,7	PMA3	1399
	talus	67,2				41,6			37,7	PMA3	1530
	talus	64,5				40,4			34,8	PMA3	2224
	métatarse	231	49,1	49,5	27,4	54,5	30,3			PMA1	1211
	métatarse		43,2	40,6	22,7					PMA1	1564
	métatarse	213			23,5					PMA1	2234
	métatarse		45,3	41,7						PMA3	2257
	phal prox	51,7	23	29,4	20,1	23,4	17,5			MA	1363
	phal prox	53,9	28,6		22,8	26,4	19,3			MA	2190
	phal prox	53,1	26,3		22,2	25	18,7			MA	2215
	phal prox	49,2	27	26	23,1	24,2	18,6			PMA1	1283
	phal prox	59,6	31,6		25,9	30	22,1			PMA1	1381
	phal prox	53,4	27,3		22,2	23,9	18,1			PMA3	1313
	phal prox	58,5	30	32,8	22,8	26,7	21,3			PMA3	1344
	phal prox	58	30,5		25,1					PMA3	1367

Équidés	Os	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	13'	14	Phase	St
âne	radius	235,5		26	56,8	50,8	24,8	47,6	43	23,5	18,2	8,6					PMA3	1373
	métacarpe			21,6							29,9	30	21,8	18,1	17,6	19,6	PMA3	1547
cheval	métacarpe	217		33	25,6	49,5	28,8	37,3	15,3	6,1	47,2	47,9	34,6	27,5	26,7	29,1	PMA2	1160
	phal prox	85,3	77	35,3	52,8	35,3	47,1			75,2						41,4	PMA2	1160
équidés	scapula		60	92	57,1	48,8											PMA3	1330
	scapula		66,2		58,7	49,3											PMA3	1373
	scapula			86,8	53	44,9											PMA3	1373
	radius							78,1	68,2	36,8	29,1	15					PMA3	2184
	métacarpe	218		33	24,9	48,6	31,4	38,5	14		47,5	49,2			26,2		MA	2215
	métacarpe	212,5		33	23,9	47,4	31	37,3	14,3	4,5	44,3	46,6	33,8	27,3	26,2	29,3	PMA3	2183
	tibia							73,2	42,5								PMA3	1155
	tibia							74,3	45,6								PMA3	1197
	métatarse	271		32,8													MA	2215
	phal prox	86,1	76,6	33,9	53,9	34	45,7			76,5						42,7	PMA3	1155
	phal prox	84,6	74,8	30,6	51,1	36,1	42,7			72,5						41,5	PMA3	1155

Volaille	Os	Lt	DiaDt	Phase	St
colvert	ulna	79,5	5,4	PMA3	1346
coq	coracoïde	49,2	4,1	PMA3	1198
	coracoïde	55	5	PMA3	1367
	humérus	62,6	6,7	PMA1	2234
	humérus	72,3	6,7	PMA3	1154
	humérus	71	7	PMA3	1198
	humérus	62,9	6,1	PMA3	1198
	radius	54,7	2,2	MA	2299
	radius	54,6	2,2	PMA2	1338
	carpo-métacarpe	38,2	4,4	PMA3	1141
	fémur	72,9	7,1	PMA2	2294
	fémur	66,2	5,5	PMA3	1344
	tibiotarse	96,7	6,3	PMA3	2133
oie	carpo-métacarpe	89	7	PMA3	1364
	carpo-métacarpe	81,8	7,1	PMA3	1400

Porc	Os	PDt	PDp	DiaDt	DDt	DDp	Phase	St
	humérus				37,8	38,1	PMA3	1547
	radius	28,2	18,9	18			PMA2	2213
	tibia				28,2	25,6	PMA3	1544

Mouton	Os	PDt	PDp	DiaDt	DDt	DDp	Phase	St
	radius	30,8	16,6				PMA1	2235
	radius	28,7	14,8	15			PMA3	1364
	tibia				25,1	19	PMA1	1126
	tibia				23,8	19,1	PMA1	2293

Chien	Os	L	I	Phase	St
	M1 inf.	22,5	9,1	PMA3	1174
	M1 inf.	18,8	8	PMA3	1236

Mesures relevées selon EISENMANN, 1980 et EISENMANN, BECKROUCHE, 1986 pour les équidés, selon A. Von Den DRIESCH, 1976 pour les autres taxons

ANNEXE 2

Pfulgriesheim PMA	Bœuf		Porc		Caprinés	
	NS	Total	NS	Total	NS	Total
vertèbres p	7	13	4	4		3
vertèbres d	13	18	3	3	3	5
scapula d		10		4		
humérus p	1	2	1	1	1	2
humérus d	1	10	1	4		
radius p		10		3		1
radius d	3	5	2	2	1	1
ulna p	2	3	3	3		
ulna d			1	1		
coxal		5				1
fémur p	3	8				1
fémur d	2	4	2	2		
tibia p	4	8	2	2		
tibia d	1	7	2	6	1	3
fibula p						
fibula d			1	1		
calcanéum p	2	3			1	2
métapodes d	5	20	6	7	2	3
phal 1 p		13		1	1	2
phal 2 p	1	14	1	2		
Total		153		46		24

Données épiphysaires selon BARONE, 1976; SCHMID, 1972; SILVER, 1969

ANNEXE 3

Pfulgriesheim PMA total	Bœuf		Porc		Caprinés		Équidés	
	NR	MR (g)	NR	MR (g)	NR	MR (g)	NR	MR (g)
crânes	87	2731	30	924	13	145	14	2280
mandibules	77	3927	55	1069	17	121	12	439
cervicales	25	1031	1	5	3	54	2	80
thoraciques	11	194	3	12	6	84	1	35
lombaires	15	240	5	42	1	25	1	60
côtes	63	715	29	109	12	30	1	30
scapulas	44	1462	11	141	3	20	6	925
humérus	40	2231	15	260	5	66	6	729
radius/ulnas	45	2082	12	160	11	122	5	532
coxaux	18	1035	5	43	4	32	5	540
fémurs	38	1468	13	152	8	42	4	1679
tibias/fibulas	53	2553	22	370	20	188	6	916
carpes/tarses	34	1026	5	45	7	13	12	430
métapodes	67	4604	9	56	12	62	18	2035
phalanges	33	440	3	8	2	3	5	318
Total	650	25739	218	3396	124	1007	98	11028

Distribution hors ensembles anatomiques

BIBLIOGRAPHIE

- ABERT F., à paraître, *Erstein (Bas-Rhin) Untergassel/route de Krafft*, Rapport de fouille préventive, Sélestat, Archéologie Alsace.
- ADAM S., BERTHON A. A., BRENOT J., 2011, « L'utilisation de fossiles comme jetons de compte: l'exemple des foraminifères de Senlis, rues Bellon-République (F, Oise) », *Bull. Instrumentum*, 34, p. 14-16.
- ANDERSSON STRAN E., NOSCH M.-L., 2006, *Technical textile tools report. Experimental Archaeology Part 1, 2005-2006. Tools and Textiles*, Copenhagen, Univ. of Copenhagen, 14 p. (*Texts and Contexts research program, The Danish National Research Foundation's, Centre for Textile Research (CTR)*). En ligne: URL: http://ctr.hum.ku.dk/tools/Technical_report_1_experimental_archaeology.pdf [lien valide au 13 décembre 2013].
- AUBOURG V., JOSSET D., 2003, « Le site du promontoire du château de Blois du VIII^e au XI^e s. (Loir-et-Cher) - Seconde partie: le mobilier non céramique », *Revue archéologique du Centre de la France.*, t. 42, p. 169-216.
- AUDOIN-ROUZEAU F., 1991a, *La taille du boeuf domestique en Europe de l'Antiquité aux temps modernes*, Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie, série B: *Mammifères*, 2, Juan-les-Pins, APDCA, 40 p.
- AUDOIN-ROUZEAU F., 1991b, *La taille du mouton en Europe de l'Antiquité aux temps modernes*, Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie, série B: *Mammifères*, 3, Juan-les-Pins, APDCA, 36 p.
- AUDOIN-ROUZEAU F., 1992, « Approche archéozoologique du commerce des viandes au Moyen Âge », in: GRANT A. dir., *Les animaux et leurs produits dans le commerce et les échanges. Actes du 3^{ème} colloque international de l'Homme et de l'Animal, 8-11 nov. 1990*, Oxford, p. 83-92 (*Anthropozoologica*, 16).
- AUDOIN-ROUZEAU F., 1993, *Hommes et animaux en Europe de l'époque antique aux temps modernes: corpus de données archéozoologiques et historiques*, Paris, CNRS éd., 527 p.
- AUDOIN-ROUZEAU F., 1994, *La taille du cheval en Europe de l'Antiquité aux temps modernes*, Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie, série B: *Mammifères*, 5, Juan-les-Pins, APDCA, 37 p.
- AUDOIN-ROUZEAU F., 1995, « Compter et mesurer les os animaux: pour une histoire de l'élevage et de l'alimentation en Europe de l'Antiquité aux Temps modernes », *Histoire et Mesure*, 3/4, p. 277-312.
- BANCK-BURGESS J., 1997, « An Webstul und Webrahmen: alamanisches Textilhandwerk », in: Archäologisches Landesmuseum Baden-Württemberg dir., *Die Alamannen*, Katalog Ausstellung Stuttgart, Zürich, Augsburg 1997-1998, Stuttgart, Theiss, p. 371-378.
- BARONE R., 1976, *Anatomie comparée des mammifères domestiques*, Paris, Vigot Frères, 296 p.
- BARTH M., 1980, *Handbuch der elsässischen Kirchen im Mittelalter*, Bruxelles, éd. Culture et Civilisation, 334 p.
- BAUMHAUER M., 2001, « 'Grubenhäuser' oder 'Keller'? Bemerkungen zu ihrer Unterscheidbarkeit anhand ausgewählter mittelalterlicher Befunde », in: PFROMMER J., SCHREG R. dir., *Zwischen den Zeiten: archäologische Beiträge zur Geschichte des Mittelalters in Mitteleuropa*, Festschrift für Barbara Scholkmann, Rahden, M. Leidorf, p. 349-360 (*Internationale Archäologie, Studia honoraria*, 15).
- BEIJERINCK W., 1947, *Zadenatlas der Nederlandsche Flora ten behoeve van de botanie, palaeontologie, bodemcultuur en warenkennis*, Wageningen, Amsterdam, Backhuis and Meesters, 316 p. (*Mededeeling van het Biologische Instituut te Wijster*, 30).
- BELLO S., SIGNOLI M., RABINO MASSA E., DUTOUR O., 2002, « Les processus de conservation différentielle du squelette des individus immatures: implications sur les reconstitutions paléodémographiques », *Bull. et Mémoires de la Soc. d'Anthropologie de Paris*, 14, 3-4, p. 245-262.
- BIELLMANN P., 2009, « Oedenburg-Biesheim, prospection 2009: mise en lumière d'un habitat carolingien dans une continuité d'occupation post-romaine », *Annuaire de la Soc. d'Histoire de la Hardt et du Ried*, 22, p. 5-22.
- BIERMANN F., 2006, « Keller in hoch- und spätmittelalterlichen Dörfern Nordostdeutschlands », in: BRÜGGEMANN S. dir., *Keller in Mittelalter und Neuzeit: Beiträge zur Archäologie, Baugeschichte und Geschichte, Bericht über die Tagung 'Kellerkataster' der Unteren Denkmalschutzbehörde der Hansestadt Stralsund in Stralsund 21.-22. Okt. 2005*, Langenweissbach, Beier & Beran, p. 123-143.
- BLAISING J.-M., 1995, *Woippy (57) 'Les Grandes Tappes'*, Rapport de fouilles de sauvetage programmé 1989, Metz, AFAN.
- BLAIZOT F., 2008 « Réflexions sur la typologie des tombes à inhumation: restitution des dispositifs et interprétations chrono-culturelles », *Archéologie médiévale*, 38, p. 1-30
- BLAIZOT F., 2017, *Les espaces funéraires de l'habitat groupé des Ruelles, à Serris (Seine-et-Marne) du VI^e au XI^e s.*, Bordeaux, Ausonius, 573 p. (*Thanat'Os*, 4).
- BLAIZOT F., CASTEX D., 2005, « Du bon usage des outils anthropologiques à l'étude des sociétés historiques », in: DUTOUR O., HUBLIN J. J., VANDERMEERSCH B. dir., *Origine et évolution humaine*, Paris, éd. du C.T.H.S., p. 259-279.
- BOESSNECK J., 1969, « Osteological differences between Sheep (*Ovis aries* Linné) and Goat (*Capra hircus* Linné) », *Science in Archaeology*, 30, p. 331-358.
- BOISSEAU F., 2015, *Alsace, Bas-Rhin, Bergbieten, Pferchelmatten: en limite du Dorfgaben, une occupation protohistorique, un enclos La Tène finale et les traces de l'habitat à l'origine du village médiéval*, Rapport de fouille préventive, Dijon, Inrap Grand Est sud.
- BONNAIRE E., WIETHOLD J., 2010, « L'alimentation médiévale dans l'Est de la France à travers des études carpologiques de sites champenois et lorrains », in: DELHON C., THÉRY-PARISOT I., THIÉBAULT S. dir., *Des hommes et des plantes: exploitation du milieu et gestion des ressources végétales de la préhistoire à nos jours, XXX^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, Saint-Juan-les-Pins*, Antibes, APDCA, p. 161-192.
- BOURGEOIS L., 2009, *Une résidence des comtes d'Angoulême autour de l'an Mil: le castrum d'Andone (Villejoubert, Charente)*, Caen, Publ. du CRAHM, 560 p.
- BOURGEOIS L., 2012, « Introduction et mutations du jeu d'échecs en occident (X^e-XIII^e siècles) », in: GRANDET M., GORET J.-F. dir., *Échecs et trictac: fabrication et usages des jeux de tables au Moyen Âge*, Paris, éd. Errance, p. 23-32.
- BOURGEOIS L., 2015, « Les échecs médiévaux, jeu des élites, jeux de couleurs », in: JOYE S., JEGOU L., LIENHARD T., SCHNEIDER J. dir., *Faire lien: aristocratie, réseaux et échanges compétitifs. Mélanges Régine Le Jan*, Paris, Presses de la Sorbonne, p. 269-277.
- BRIGGS D. E. G., 2003, « The role of decay and mineralization in the preservation of soft-bodied fossils », *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 31, p. 275-301.
- BROINE É., 2009, « Rungis (Val-de-Marne) 'La Couture/ZAC du Lagué' », in: GENTILI F., LEFÈVRE A. dir., *L'habitat rural du haut Moyen Âge en Île-de-France*, Guiry-en-Vexin, Centre

- de Recherches archéologiques du Vexin français, p. 221-232 (2^{ème} suppl. au *Bull. archéologique du Vexin français*).
- BROUWER W., STÄHLIN A., 1955, *Handbuch der Samenkunde für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwirtschaft*, Frankfurt a. Main, Verlags-GmbH, 656 p.
- BRULEY-CHABOT G., 2011, « Les bâtiments excavés », in: HURARD S. dir., *Saint-Pathus, Les Petits Ormes, Seine-et-Marne: longue durée d'occupation du Néolithique à l'époque moderne: Mutations d'un habitat rural du Bas-Empire à la fin du premier Moyen Âge*, Rapport de fouille, Pantin, Inrap CIF, p. 149-196.
- BRUZEK J., 2002, « A method for visual determination of sex, using the human hip bone », *American Journal of Physical Anthropology*, 117, 2, p. 157-168.
- BUSCH H., 1997, « Unerwünschte Ernährungseffekte: Beispiele aus der Medizingeschichte », in: BITSCH I., EHLERT T., VON ERTZDORF X. dir., *Essen und Trinken in Mittelalter und Neuzeit, Vorträge eines interdisziplinären Symposions 1987 an der Justus-Liebig-Universität Gießen*, Sigmaringen, J. Thorbecke-Verlag, p. 149-156.
- CAPPERS R. T. J., BEKKER R. M., JANS J. E. A., 2006, *Digitale Zadenatlas van Nederland*, Groningen, Publishing & Groningen Univ. Library, 502 p. (*Barkhuis Publishing & Groningen Univ. Library*, 4).
- CARPENTIER V., HINCKER V., 2013, « L'habitat rural du haut Moyen Âge en Basse-Normandie: arrêt sur vingt années de recherches archéologiques », in: LORREN C. dir., *La Gaule, le monde insulaire du nord au haut Moyen Âge. Actualité de l'archéologie en Normandie (V^e-X^e s.)*, Actes des XXVII^e Journées internationales d'archéologie mérovingiennes, Saint-Germain-en-Laye, A.F.A.M., p. 183-210.
- CASTEX D., COURTAUD P., HAMBURGEN-BONTEMPI A., 1993, « La détermination sexuelle des séries archéologiques: la validité de certains caractères osseux 'extra-coxaux' », *Bull. et Mémoires de la Soc. d'Anthropologie de Paris*, 5, p. 225-235.
- CHAIX L., MÉNIEL P., 2001, *Archéozoologie: les animaux et l'archéologie*, France, s.n., 239 p.
- CHAOUI-DERIEUX D., 2015, « La tabletterie: le travail des matières dures d'origine animale au haut Moyen Âge », in: AUBRY C., COURIVAUD C. dir., *Dans Le haut Moyen Âge dans le nord de la France: des Francs aux premiers comtes de Flandre, de la fin du IV^e au X^e siècle*, Douai, Arkeos, Service archéologique de Douai, p. 127-129.
- CHÂTELET M., 2000, *Hochfelden 'Le Belvédère: une occupation romaine et des vestiges d'un habitat médiéval (X^e-XIII^e siècles) (67 202 026/027 AH) (Bas-Rhin)*, D.F.S. de sauvetage urgent, 21/09/2000-28/09/2000, Metz, Afan Grand-Est/ SRA Alsace, 39 p.
- CHÂTELET M., 2002a, *Imling 'Le Haut des Oies': le village disparu de Sarrixing (570344 10 AH) (Moselle) (10/05/1999 - 17/09/1999)*, Document final de synthèse de sauvetage urgent, Metz, Afan Grand-Est, 4 vol.
- CHÂTELET M., 2002b, *La céramique du haut Moyen Âge du sud de la vallée du Rhin supérieur (Alsace et Pays de Bade): typologie, chronologie, technologie, économie et culture*, Montagnac, éd. M. Mergoïl, 606 p. (*Europe médiévale*, 5).
- CHÂTELET M., 2002c, *Marlenheim 'La Peupleraie 2': sur les marges d'une villa romaine et d'un habitat du haut Moyen Âge (6^e-12^e siècle) (67 03 33 282 0039/0040) (Bas-Rhin)*, Rapport de fouille de sauvetage urgent, Strasbourg, S.R.A. d'Alsace, AFAN, 2 vol.
- CHÂTELET M., 2006, « Un habitat médiéval encore instable: l'exemple de Nordhouse 'Oberfuert' en Alsace (IX^e-XI^e siècle) », *Archéologie médiévale*, 36, p. 1-56.
- CHÂTELET M. dir., 2009, *Marlenheim 'Hofstatt' (Bas-Rhin): des inhumations en silo néolithique au quartier artisanal carolingien*, Rapport final d'opération, Dijon, Sélestat, Inrap, PAIR.
- CHÂTELET M., 2015, « Axe 1 - Thème 2: Les perles: étude typochronologique », in: *Espaces et pratiques funéraires en Alsace aux époques mérovingienne et carolingienne (V^e-X^e siècles)*, Rapport d'activités, Strasbourg, ANTEA Archéologie, Inrap, Archéologie Alsace, p. 33-35.
- CHÂTELET M., 2018, *5000 ans d'histoire du Néolithique à l'époque carolingienne: Eckwersheim (Bas-Rhin), Burgweg Links, Spiessmatt, Grand Est; LGV Est Européenne 2^e phase - site 11-2*, Rapport de fouille, Dijon, Inrap Grand Est Sud/Ministère de la Culture, 798 p.
- CHÂTELET M. dir., 2021, *Truchtersheim (localité de Pfettisheim; Bas-Rhin), A355-Contournement Ouest de Strasbourg, site 5-8, Vallon du Kolbsenbach: le hameau disparu de Kolbsheim (VI^e-X^e siècle) et des traces d'une occupation du Néolithique ancien à La Tène final*, Rapport de fouille, Metz, Inrap Grand-Est, 434 + 375 p.
- CHÂTELET M., PICON M., THIERRIN-MICHAEL G., WAKSMAN Y., 2005, « Une centralisation des ateliers de céramique au VII^e siècle ? Bilan d'un programme d'analyses sur la production de la céramique en Alsace et en Pays de Bade pendant la période du haut Moyen Âge », *Archéologie médiévale*, p. 11-38.
- CHOYKE A., BARTOSIEWICZ L., 2005, « Skating with Horses: continuity and parallelism in prehistoric Hungary », *Revue de Paléobiologie*, 10, p. 317-326.
- CICUTTA H., 2021, *Grand Est, Bas-Rhin, Strasbourg, Place saint-Thomas, Rue Jean Sturm, phases A, B et C. Place saint-Thomas: de l'Antiquité à nos jours*, Rapport de fouille préventive, Metz, Inrap Grand Est/Ministère de la Culture.
- CLARK J., 1995, *The medieval horse and its equipment: c.1150 - c.1450*, London, HMSO, 185 p. (*Medieval finds from excavations in London*, 5).
- CLAVEL B., LEPETZ S., MARINVAL-VIGNE M.-C., YVINEC J.-H., 1996, « Évolution de la taille et de la morphologie du coq au cours des périodes historiques en France du Nord », *Ethnozootechnie*, 58, p. 3-12.
- CLUTTON-BROCK J., DENNIS-BRYAN K., ARMITAGE P.-L., JEWELL P. A., 1990, « Osteology of the Soay sheep », *Bull. of the British Museum of Natural History, Zoology series*, 56, p. 1-56.
- COLARDELLE M., VERDEL E. dir., 1993, *Les habitats du lac de Paladru (Isère) dans leur environnement: la formation d'un terroir au X^e siècle*, Paris, éd. de la M.S.H., 416 p.
- COQUEUGNIOT H., WEAVER T. D., HOUËT F., 2010, « Brief Communication: A Probabilistic Approach to Age Estimation From Infracranial Sequences of Maturation », *American Journal of Physical Anthropology*, 142, p. 655-664.
- CRUBÉZY E., 1998, « Une croissance parfois difficile et des travaux précoces », in: CRUBÉZY É. dir., *Le paysan médiéval en Rouergue: étude du cimetière et de la population de Canac (Aveyron)*, Montrozier, Musée Archéologique, p. 109-114.
- CRUBÉZY É., CAUSSE I., LUCES B., 1998, *Le paysan médiéval en Rouergue: étude du cimetière et de la population de Canac (Aveyron)*, Montrozier, Musée Archéologique, 263 p.
- CUCINA A., TIESLER V., 2003, « Dental caries and antemortem tooth loss in the Northern Peten area, Mexico: a biocultural perspective on social status differences among the Classic Maya », *American Journal of Physical Anthropology*, 122, 1, p. 1-10.
- CUISINIER J., GUADAGNIN R. dir., 1988, *Un village au temps de Charlemagne: moines et paysans de l'abbaye de Saint-Denis du VI^e siècle à l'an mil*, Paris, Réunion des Musées nationaux, 357 p.

- DABECK P., 2004, *Les structures de stockage de la région Centre au haut Moyen Âge*, Mémoire de maîtrise d'archéologie de l'Univ. de Tours sous la dir. d'A. Nissen-Jaubert, Univ. F. Rabelais de Tours, 65 + 58 p.
- DEMNARD F., NÉRAUDEAU D., 2001, «L'utilisation des oursins fossiles de la Préhistoire à l'époque gallo-romaine», *Bull. de la Soc. préhistorique française*, 98, 4, p. 693-715.
- DENAIRE A., LEFRANC P., WAHL J., RAMSEY BRONK C., DUNBAR E., GOSLAR T., BAYLISS A., BEAVAN N., BICKLE P., WHITTLE A., 2017, «The cultural project: formal chronological modelling of the Early and Middle Neolithic sequence in Lower Alsace», *Journal of Archaeological Method and Theory*, 24, Issue 4, p. 1072-1149.
- DENIS B., 1998, «Évolution des méthodes d'élevage de la poule, des agronomes de l'Antiquité à la Maison Rustique du XIX^e siècle», *Ethnozootechnie*, 62, p. 85-111.
- DESCHAMPS M., 2009, «Le fond de cabane dans l'habitat rural du haut Moyen Âge en Île-de-France: état des recherches et premier essai de synthèse», in: GENTILI F., LEFÈVRE A. dir., *L'habitat rural du haut Moyen Âge en Île-de-France*, Guiry-en-Vexin, Centre de Recherches archéologiques du Vexin français, p. 61-72 (2^{ème} suppl. au *Bull. archéologique du Vexin français et du Val d'Oise*).
- DEVROEY J.-P., 1989, «Entre Loire et Rhin: les fluctuations du terroir de l'épeautre au Moyen Âge», in: DEVROEY J.-P., VAN MOL J.-J. dir., *L'Épeautre (Triticum spelta): histoire et ethnologie*, Treignes, dir. Dire, p. 89-105.
- DONAT P., 1999, *Gebese - Klosterhof und königliche: Reisestation des 10.-12. Jahrhunderts*, Stuttgart, K. Theiss, 236 p. (*Weimarer Monographien zur Ur- und Frühgeschichte*, 34).
- DONAT P. V., 1993, «Zehn Keller von Gebese, Lkr. Erfurt. Studien zu hochmittelalterlichen Kelleranlagen», *Jahresschrift des Thüringischen Landesamtes für archäologische Denkmalpflege*, 27, p. 207-264.
- DUDAY H., HOUËT F., VILLENA-MOTA N., 1996, «De la fiabilité des liaisons ostéologiques», *Bull. et Mémoires de la Soc. d'anthropologie de Paris*, 8, 3, p. 373-384.
- DUMONT A., MARIOTTI J.-F. dir., 2013, *Archéologie et histoire du fleuve Charente: Taillebourg-Port d'Envaux*, Dijon, Éditions univ. de Dijon, 316 p.
- EISENMANN V., 1980, *Les Chevaux (Equus sensu lato) fossiles et actuels: crânes et dents jugales supérieures*, Paris, éditions du CNRS, 186-xxii p.
- EISENMANN V., BECKOUCHE S., 1986, «Identification and discrimination of metapodials from Pleistocene and Modern Equus, wild and domestic», in: MEADOW R. H., UERPMANN H. P. dir., *Quids in the Ancient World*, Wiesbaden, p. 117-163 (*Beihfte zum Tübinger Atlas des Vorderen Orient*).
- EL KASSEM M., 2013, «Die hochmittelalterliche Klostersiedlung der Abtei Brauweiler: Ausgrabungen 2010-2011», *Bonner Jahrbücher*, 212, p. 241-278.
- ÉPAUD F., GENTILI F., HUNOT J.-Y., JESSET S., LAURENT-DEHECQ A., VALAIS A., 2019, «Les espaces excavés et les souterrains du haut Moyen Âge», in ALIX C., GAUGAIN L. SALAMAGNE A., dir. *Caves et celliers dans l'Europe médiévale et moderne. Actes du Colloque « Caves et celliers du Moyen Âge à l'époque moderne »*, 4-6 octobre 2017, Tours, Presses universitaires François Rabelais, p. 191-209.
- EVISON V., 2000, «Glass vessels in England AD 400-1000», in PRICE J., *Glass in Britain and Ireland AD 350-1100*. Londres, British Museum, p. 47-104 (*British Museum Occasional Paper*; 127).
- FAURE-BOUCHARLAT É., FOREST V., LALAI L., 2001, «Les animaux: alimentation et élevage», in: FAURE-BOUCHARLAT É., *Vivre à la campagne au Moyen Âge: l'habitat rural du V^e au XII^e s.* (Bresse, Lyonnais, Dauphiné) d'après les données archéologique, Lyon, DARA, p. 103-122 (*Documents d'Archéologie en Rhône-Alpes*, 21).
- FELLNER R., 2006, «Les objets en pierre», in: MARTI R., THIERRIN-MICHAEL G., PARATTE RANA M. H., FELLNER R., FRIEDLI V., MAZIMANN J.-P., BASSET S., *Develier-Courtételle, un habitat rural mérovingien. 3: Céramiques et autres objets en pierre, verre, os, bois ou terre cuite*, Porrentruy, Office de la Culture, Soc. jurassienne d'émulation, p. 127-141.
- FERNANDEZ H., 2001, *Ostéologie comparée des petits ruminants eurasiatiques sauvages et domestiques (genres Rupicapra, Ovis, Capra et Capreolus): diagnose différentielle du squelette appendiculaire*, Thèse de doctorat, Faculté des Sciences, Univ. de Genève, 465 p.
- FLOTTÉ P., FUCHS M. dir., 2001, *Le Bas-Rhin*, Paris, Acad. des Inscriptions et Belles-Lettres, 735 p. (*Carte archéologique de la Gaule*, 67-1).
- FOUILLET N., 1997, *Vimory 'l'Andoiserie' (Loiret), Autoroute A 77, fouilles d'archéologie préventives*, Document final de synthèse, Orléans, AFAN, SRA Centre.
- GAUDANT J., 2007, «Jean Gaudant: aux sources de la Préhistoire: les céramiques, ces pierres étranges supposées tombées du ciel», *Travaux du Comité français d'Histoire de la Géologie, Comité français d'Histoire de la Géologie*, 21, 3ème série, p. 97-112.
- GAZENBEEK M. dir., à paraître, *La céramique de l'Antiquité tardive et du haut Moyen Âge en Lorraine (IV^e-XIV^e siècle): technologie, typologie, chronologie*, Dijon, S.A.E.
- GENTILI F., 2009a, «Silo et greniers: structures de conservation des grains sur les sites ruraux du haut Moyen Âge d'après des exemples franciliens», in: GENTILI F., LEFÈVRE A., MAHÉ N. dir., *L'habitat rural du haut Moyen Âge en Île-de-France: Bilan 2004/2006*, Guiry-en-Vexin, C.R.A.V.F., p. 97-126 (2^{ème} suppl. au *Bull. archéologique du Vexin français*).
- GENTILI F., 2009b, «Typologie et analyse spatiale des fonds de cabane du haut Moyen Âge en Pays de France: l'exemple de Villiers-le-Sec et des sites environnants: Baillet-en-France, Le Mesnil-Aubry, Louvres et Villiers-le-Bel», in: GENTILI F., LEFÈVRE A., MAHÉ N. dir., *L'habitat rural du haut Moyen Âge en Île-de-France, Programme collectif de recherche: bilan 2004-2006*, Guiry-en-Vexin, C.R.A.V.F., p. 31-59 (2^{ème} suppl. au *Bull. archéologique du Vexin français et du Val-d'Oise*).
- GLEIZE Y., MAUREL L., 2009, «Les sépultures du haut Moyen Âge du Champ-des-Bosses à Saint-Xandre: organisation et recrutement particulier de tombes dispersées», *Bull. et Mémoires de la Soc. d'Anthropologie de Paris*, 21, 1-2, p. 59-77.
- GOMEZ de SOTO J., 2002, «Les oursins fossiles utilisés par les hommes dans le Centre-Ouest de la France: du mythe archéologique à la réalité», *Bull. de la Soc. préhistorique française*, 99, 2, p. 386-390.
- GRANT A., 1982, «The use of tooth wear as a guide to the age of domestic ungulates», in: WILSON B., GRIGSON C., PAYNE S. dir., *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*, Oxford, s.n., p. 91-108 (*BAR, British series*, 190).
- GRATUZE B., GUERROT C., FOY D., ARLES A., TEREYGEOL F., 2017, «Les galets de verre au plomb carolingiens issus des scories de Melle: élaboration et distribution», in: BOMPAIRE M., GUILLAUME S. dir., *Mine, métal, monnaie, Melle: les voies de la quantification de l'histoire monétaire du haut Moyen Âge*, Genève, Droz, p. 87-110.
- GREBE K., 1991, *Die Brandenburg vor 1000 Jahren*, Potsdam, Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte, 80 p.
- GROSS U., 1991, *Mittelalterliche Keramik zwischen Neckarmündung und Schwäbischer Alb*, Stuttgart, Theiss, 226 p., 193 pl.
- GROSS U., 2012, «Die mittelalterlichen und neuzeitlichen Keramik-, Metall und Beinfunde», in: MARZOLFF P., KLEIN F.,

- GROSS U., *Forschungen zum Heiligenberg bei Heidelberg: Forschungsgeschichte, Fundmaterial, Restaurierung*, Stuttgart, Theiss, p. 393-563 (*Forschungen und Berichte der Archäologie des Mittelalters in Baden-Württemberg*, 32).
- GUADAGNIN R., 1982, *L'origine du village en Pays de France*, Thèse de l'E.H.E.S.S., EHESS, 461 p.
- GUILLOTIN S., 2013, *Ergersheim 'Abbaye', Alsace, Bas-Rhin*, Rapport final d'opération, Habsheim, Antea, 539 p.
- GUTHMANN É., 2015, «La faune de l'habitat médiéval», in: BOISSEAU F., *Une occupation protohistorique, un enclos La Tène finale et les traces d'un habitat à l'origine du village médiéval: Bergbieten, Pferchelmatten: en limite du Dorfgraben*, Rapport de fouille, Dijon, Inrap Grand-Est sud.
- GUY H., MASSET C., BAUD C.-A., 1997, «Infant taphonomy», *International Journal of Osteoarchaeology*, 7, p. 221-229.
- HAEGEL B., KILL R., 1983, «Le château fort sur le Daubenschlagfelsen: bilan de trois années de fouilles», *Études médiévales*, 1, p. 27-64.
- HAEGEL B., KILL R., 1985, «Découverte d'une station de l'âge du Bronze final à Marlenheim», *Cahiers alsaciens d'Archéologie d'Art et d'Histoire*, XXVIII, p. 75-82.
- HALBOUT P., PILLET C., VAUDOUR C., 1987, *Corpus des objets domestiques et des armes en fer de Normandie: du I^{er} au XV^e siècle*, Caen, Centre archéologique de Normandie, 225 p.
- HAMM É., 2001, «Mackenheim-Kirchfeld, un habitat du haut Moyen Âge», *Annuaire de la société d'histoire de la Hardt et du Ried*, 14, p. 21-28.
- HARNAY V., 1999, «Dury, Le Moulin (Somme): un village-rue du Moyen Âge (du IX^e au XII^e siècle)», *Revue archéologique de Picardie*, 1999-1/2, p. 203-235.
- HARNAY V., 2015, «Le haut Moyen Âge», in: BAYARD D., BUCHEZ N., DEPAEPE P. dir., *Quinze ans d'archéologie préventive sur les grands tracés linéaires en Picardie. Seconde partie*, vol. 3/4, Amiens, Revue archéologique de Picardie, p. 233-308.
- HEEGE A., 1995, *Die Keramik des frühen und hohen Mittelalters aus dem Rheinland: Stand der Forschung – Typologie, Chronologie, Warenarten*, Bonn, Holos-Verlag, 101 p. (*Archäologische Berichte*, 5).
- HENIGFELD Y., 1998, *La céramique grise cannelée de la rue des Juifs à Strasbourg (fin XI^e-fin XV^e s.): contribution à l'étude de la céramique dans la vallée du Rhin supérieur*, Saverne, Centre de Recherches archéologiques médiévales de Saverne, 130 p. (*documents du CRAMS*, 1).
- HENIGFELD Y., 2005, *La céramique à Strasbourg de la fin du X^e au début du XVII^e siècle*, Caen, Publ. du CRAHM, 430 p.
- HENIGFELD Y., 2008, «La céramique à dégraissant calcaire coquillier de Sillégny (Moselle): contribution à l'étude de la céramique alto-médiévale dans les vallées de la Moselle et de la Seille», in: GUILLAUME J., PEYTREMANN É. dir., *L'Austrasie: sociétés, économies, territoires, christianisation, XXVI^e Journées internationales d'archéologie mérovingienne, Nancy, 22-25 sept. 2005*, Nancy, Presses univ. de Nancy, p. 137-149 (*Mémoires de l'A.F.A.M.*, 19).
- HENIGFELD Y., PEYTREMANN É., 2015, «Une occupation médiévale et moderne en marge du village et du château d'Osthouse (Bas-Rhin)», *Revue archéologique de l'Est*, t. 64, p. 363-408.
- HILLSON S., 2000, «Dental pathology», in: KATZENBERG M. A., SAUNDERS S. R. dir., *Biological anthropology of the human skeleton*, New-York, Wiley-Liss, p. 249-286.
- HOFFMANN M., 1964, *The Warp-Weighted loom: studies in the history and technology of an ancient implement*, Oslo, Universitetsforlaget, 425 p.
- HOLTMANN G.F.W., 1993, *Untersuchung zu mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Messern dargestellt am Beispiel von archäologischen Funden vornehmlich aus dem weiteren Küstenbereich von Nord- und Ostsee bis zur Mittelgebirgszone*, Dissertation Georg-August-Universität zu Göttingen, Göttingen, vol. 1: 592 p. + 2 vol. de catalogue. En ligne: URL: <http://hdl.handle.net/11858/00-1735-0000-000D-F215-B> (lien valide au 11 mai 2020)
- HORARD-HERBIN M.-P., 1997, *Le village celte des Arènes à Levroux: l'élevage et les productions animales dans l'économie de la fin du second âge du Fer - Levroux 4*, Tours, FERACF, 206 p. (12^{ème} suppl. à la *Revue archéologique du Centre de la France*).
- HUMM A., 1971, *Villages et hameaux disparus en Basse-Alsace: contribution à l'histoire de l'habitat rural (XI^e-XVIII^e siècles)*, Strasbourg, Librairie Istra, 182 p.
- HURARD S., 2017, *Archéologie des élites rurales ordinaires dans le Bassin parisien (III^e-XVIII^e siècle)*, Paris 1 Panthéon-Sorbonne, vol. 1, 437 p. En ligne: URL: <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01763657>
- IJZEREFF G. F., VAN REGTEREN ALTENA J.-F., KUIJPER W. J., 1981, *Bronze age animal bones from Bovenkarspel: the excavation at Het Valkje*, Amersfoort, ROB, 228 p. (*Nederlandse oudheden*, 10).
- JACOMET S., 2006, *Bestimmung von Getreidefunden aus archäologischen Ausgrabungen*, Bâle, 70 p. dactylographiés.
- JACOMET S., KREUZ A., 1999, *Archäobotanik: Aufgaben, Methoden und Ergebnisse vegetations- und agrargeschichtlicher Forschung.*, Stuttgart, Verlag E. Ulmer, 368 p. (*UTB für Wissenschaft*, 8158).
- JANSSEN W., 1970, «Der karolingische Töpferbezirk von Brühl-Eckendorf, Kr. Köln», *Neue Ausgrabungen und Forschungen in Niedersachsen*, 6, p. 224-239.
- JIMENEZ E., ADRIAN Y.-M., CARRÉ F., 2013, «Une occupation du haut Moyen Âge aux Andelys, rue de l'Égalité», in: LORREN C. dir., *La Gaule, le monde insulaire et l'Europe du Nord au haut Moyen Âge: actualité de l'archéologie en Normandie (V^e-X^e s.)*, Saint-Germain-en-Laye, AFAM, p. 267-288 (*Mémoires de l'Ass. française d'Archéologie mérovingienne*, 28).
- JOUANIN G., YVINEC J.-H., 2018, «L'élevage: étude archéozoologique», in: PEYTREMANN É., *En marge du village: la zone d'activités spécifiques et les groupes funéraires de Sermersheim (Bas-Rhin) du VI^e au XII^e siècle*, Dijon, S.A.E., p. 263-272 (45^{ème} suppl. à la *R.A.E.*).
- KIESEWALTER L., 1888, *Skelettmessungen an Pferden als Beitrag zur theoretischen Grundlage der Beurteilungslehre des Pferdes: inaugural Dissertation*, Leipzig, Philosophischen Facultat, 39 p.
- KÖNIG M., 1993, «Über die Bedeutung des Holunders (*Sambucus spec.*) in vorgeschichtlicher und jüngerer Zeit», *Funde und Ausgrabungen im Bezirk Trier*, 25, p. 3-9.
- KÖRBER-GROHNE U., 1987, *Nutzpflanzen in Deutschland: Kulturgeschichte und Biologie*, Stuttgart, Theiss, 490 p.
- KÖRBER-GROHNE U., 1989, «The history of spelt (*Triticum spelta*) on the basis of archaeobotanical findings from Neolithic to medieval times and the data by written sources until today», in: DEVROEY J.-P., VAN MOL J.-J. dir., *L'épeautre (Triticum spelta): histoire et ethnologie*, Treignes, dir. Dire, p. 51-59.
- KOZIOL A., 2010, *Roeschwoog, Bas-Rhin, Lotissement 'Am Wasserturm': habitat rural et ensemble funéraire du haut Moyen Âge (fin du 6^e - fin du 10^e siècle): étude géomorphologique d'une portion de la plaine alluviale du Ried Nord*, Rapport final d'opération, Sélestat, Pôle d'Archéologie Interdépartemental Rhénan, 264 + 274 + 264 p.
- KOZIOL A., 2011, *Nordheim, Bas-Rhin: construction d'un lotissement par l'AFUL, Am Neuen Berg*, Rapport de fouille préventive, Sélestat, PAIR.

- KÜCHELMANN H. C., ZIDAROV P., 2005, «Let's skate together ! Skating on bones in the past and today», in: CHOYKE A., BATEY C. E., LOUGAS L. dir., *From Hooves to Horns, from Mollusc to Mammoth: Manufacture and Use of Bone Artefacts from Prehistoric Times to the Present, Proceedings of the 4th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group*, Tallinn, Muinasaja Teadus, p. 425-445.
- KUHNLE G., 2011, *Strasbourg, Bas-Rhin, 4 rue Brûlée: nouvelles données sur le camp romain et sur un îlot urbain du haut Moyen Âge au XX^e siècle*, Rapport final d'opération de fouille, Dijon, Inrap Grand-Est sud.
- KUNHLE G., 1999, «Houssen, Cora», *Bilan scientifique régional d'Alsace 1996*, Paris, SDA, p. 58-59.
- LAMBINON J., VERLOOVE F., 2012, *Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes)*, Meise, éd. du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, 1194 p.
- LEDERMANN S., 1969, *Nouvelles tables-types de mortalité*, Travaux et Documents, Paris, INED, 260 p.
- LEDUC C., à paraître, «La faune», in: DABECK P., *Obenheim (67): rapport de fouilles*, Metz, Inrap Grand-Est nord.
- LEGOUX R., 1993, «Les objets de parure», in: *Verre et Merveilles*, Guiry-en-Vexin, Musée archéologique départementale du Val-d'Oise, p. 103-108.
- LEGOUX R., PÉRIN P., VALLET F., 2016, *Chronologie normalisée du mobilier mérovingien entre Manche et Lorraine*, Saint-Germain-en-Laye, A.F.A.M., 4^e éd. revue et augm., 71 p. (*Bull. de Liaison de l'Ass. française d'Archéologie mérovingienne*, n° hors-série, 1).
- LEGROS V., 2015, *Archéologie de l'objet métallique aux époques médiévale et moderne en Picardie*, Amiens, Soc. archéologique de Picardie, 302 p. (*Revue archéologique de Picardie*, 1).
- LEPETZ S., 1996, *L'animal dans la société gallo-romaine de la France du nord*, Amiens, Revue archéologique de Picardie, 174 p. (*Revue archéologique de Picardie*, N° spécial, 12).
- LEROUX F., 2019, *La Roche-sur-Yon (Vendée), La Brossardière, Tranche 1: rapport de fouilles*, Cesson-Sévigné, Inrap Grand-Ouest, 160 p.
- LINLAUD M., 2014, *Serrures médiévales, VIII^e-XIII^e siècle*, Rennes, Presses univ. de Rennes, 343 p. (Coll. 'Archéologie et Culture').
- LINLAUD M., DIEUDONNÉ-GLAD N., 2009, «Le mobilier en fer: outils et ustensiles», in: BOURGEOIS L., *Une résidence des comtes d'Angoulême autour de l'an Mil: le castrum d'Andone: fouilles d'André Debord*, Caen, Publ. du CRAHAM, p. 133-161.
- LOBBEDEY U., 1968, *Untersuchungen mittelalterlicher Keramik, vornehmlich aus Südwestdeutschland*, Berlin, de Gruyter, 213 p., 70 pl. (*Arbeiten zur Frühmittelalterforschung*, 3).
- LUKACS J. R., 2011, «Gender differences in oral health in South Asia: Metadata imply multifactorial biological and cultural causes», *American Journal of Human Biology, Special Issue: 2010 Wiley-Liss Plenary Session on Human Biology and the Brain*, 23, 3, p. 398-411.
- LUKACS J. R., LARGAESPADA L. L., 2006, «Explaining sex differences in dental caries prevalence: Saliva, hormones, and 'life-history' aetiologies», *American Journal of Human Biology, Special Issue: 2010 Wiley-Liss Plenary Session on Human Biology and the Brain*, 18, 4, p. 540-555.
- LUNDSTRÖM-BAUDAIS K., GUILD R., 1997, «Réflexion sur l'agriculture au X^e siècle: le site de l'église Saint-Étienne à Mulhouse (France)», in: VERHAEGHE F. dir., *Environment and subsistence in medieval Europe, Papers of the 'Medieval Europe Brugge 1997' Conference*, Zellik, Instituut voor het Archeologisch Patrimonium, p. 123-133 (*I.A.P. Rapporten*, 9).
- MACQUET C., 1990, «Les lissoirs de verre: approche technique et bibliographique», *Archéologie médiévale*, XX, p. 319-334.
- MAIRE J., 1986, «Objets de la vie quotidienne au Moyen Âge et à la Renaissance en Alsace», in: *Encyclopédie de l'Alsace*, vol. 12, Strasbourg, Publital, p. 7583-7586.
- MANZI G., SALVADEI L., VIENNA A., PASSARELLO P., 1999, «Discontinuity of life conditions at the transition from the Roman imperial age to the early middle ages: example from central Italy evaluated by pathological dento-alveolar lesions», *American Journal of Human Biology*, 11, 3, p. 327-341.
- MARINVAL P., 1999, «Les graines et les fruits: la carpologie», in: FERDIÈRE A., *La Botanique*, Paris, éd. Errance, p. 105-137.
- MARTI R. dir., 2000, *Zwischen Römerzeit und Mittelalter: Forschungen zur frühmittelalterlichen Siedlungsgeschichte der Nordwestschweiz (4.-10. Jahrhundert)*, Liestal/Schweiz, Archäologie- und Kantonsmuseum BL, 280 + 301 p. (*Archäologie und Museum*, 41B).
- MARTI R., 2013, *Der Altenberg bei Füllinsdorf*, Basel, Schwabe Verl., 435 p.
- MATOLCSI J., 1970, «Historische Erforschung der Körpergröße des Rindes auf Grund von ungarischem Knochenmaterial», *Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie*, 87, p. 89-137.
- MOTTEAU J., BLANC P.-M., HASNAOUI H., FONQUERNIE A., DE KISCH Y., LORANS E., PASTOUREAU M., SODINI J.-P., THEUREAU C., GUEDEZ A., POPLIN F., MACAIRE J.-C., POUPET P., RANDOUIN B., 1991, *Catalogue des objets des fouilles de Tours (1973-1977)*, Tours, Laboratoire d'archéologie urbaine, 138 p. (*Recherches sur Tours*, 5).
- MOORREES C. F. A., FANNING A., HUNT E. E., 1963, «Formation and resorption of three deciduous teeth in children», *American Journal of Physical Anthropology*, 21, p. 205-213.
- MURAIL P., 1996, *Biologie et pratiques funéraires d'une population gallo-romaine rurale (Chantambre, Essonne)*, Bordeaux 1, 267 p.
- MURAIL P., BRUZEK J., HOUËT F., CUNHA E., 2005, «DSP: a probabilistic sex diagnosis tool using worldwide variability in hip bone measurements», *Bull. et Mémoires de la Soc. d'Anthropologie de Paris*, 17, n.s. 3-4, p. 167-176.
- NEEF R., CAPPERS R. T. J., BEKKER R. M., 2012, *Digital Atlas of Economic Plants in Archaeology*, Groningen, Barkhuis Publishing & Groningen Univ. Library, 502 p. (*Groningen Archaeological Studies*, 17).
- NICOLARDOT J.-P., GUIGON P., 1991, «Une forteresse du X^e siècle: le Camp de Peran à Plédran (Côtes d'Armor)», *Revue archéologique de l'Ouest*, t. 8, p. 123-157.
- NILLES R., 1996, *Ruelisheim, Lotissement 'Les Lilas' (Haut-Rhin)*, Document final de synthèse de sauvetage urgent, Strasbourg, AFAN, SRA Alsace, 62 p.
- NILLES R., 2003, *Haguenau, rue des Anneaux. 26/05 - 25/06/03*, Rapport final d'opération, Dijon, Inrap Grand-Est sud.
- PÁLFI G., 1997, «Maladies dans l'Antiquité et au Moyen Âge: paléopathologie comparée des anciens Gallo-romains et Hongrois», *Bull. et Mémoires de la Soc. d'Anthropologie de Paris*, 9-1-2, p. 1-206.
- PASTERNAK R., 1991, «Hafer aus dem mittelalterlichen Schleswig», *Offa*, 48, p. 363-380.
- PAYNE S., 1973, «Kill-off patterns in sheep and goats: the mandibles from Asvan Kale», *Anatolian Studies*, 23, p. 281-303.
- PAYNE S., 1987, «Reference codes for wear states in the mandibular cheek teeth of sheep and goats», *Journal of Archaeological Science*, 14, p. 609-614.

- PERRUGOT D., 1990, *Rapport de fouille, site n° 89 239 012 AH: habitat du haut Moyen Âge et aqueduc gallo-romain à Malay-le-Grand (89)*, Dijon, S.R.A. de Bourgogne.
- PETIT M., 2009, *L'habitat carolingien des Sureauux à la Grande-Paroisse (Seine-et-Marne): une communauté villageoise à l'aube de l'an Mil*, Nemours, Conseil général de Seine-et-Marne, 199 p.
- PEYTREMANN É., 2003, *Archéologie de l'habitat rural dans le nord de la France du IV^e au XII^e siècle*, Saint-Germain-en-Laye, AFAM, 453 + 442 p.
- PEYTREMANN É., 2006a, «L'habitat déserté de Gungling à Grosblierstroff (Moselle), IX^e-début XVI^e siècle», *Archéologie médiévale*, 36, p. 57-113.
- PEYTREMANN É., 2006b, «Unité d'habitation, unité d'exploitation agricole: l'unité de référence dans l'habitat rural carolingien de la moitié septentrionale de la France?», in: ARRIGNON C., DEBIÈS M.-H., GALDERISI C., PALOZZO É. dir., *Cinquante années d'études médiévales: à la confluence de nos disciplines, Actes du colloque organisé à l'occasion du Cinquantenaire du CESC, Poitiers, 1^{er}-4 sept. 2003*, Turnhout, Brepols, p. 481-494.
- PEYTREMANN É., 2013a, *Pfulgiesheim (Bas-Rhin), Krautplatzle, rue du Levant: une occupation néolithique, protohistorique et un secteur d'habitat rural du premier Moyen Âge (VII^e-XI^e s.)*, Rapport final d'opération, Strasbourg, Inrap Grand-Est Sud.
- PEYTREMANN É., 2013b, «Structures et espaces de stockage dans les villages alto-médiévaux (6^e-12^e s.) de la moitié septentrionale de la Gaule: un apport à l'étude socio-économique du monde rural», in: VIGIL-ESCALERA GUIRADO A., BIANCHI G., QUIROS J. A. dir., *Horrea, barns and silos: storage and incomes in early medieval Europe, Actes de la journée d'études du 7 juin 2011*, Vitoria-Gasteiz, Univ. del País Vasco, Servicio editorial = Euskal Herriko Unibertsitatea, Argitaipen Zerbitzua, p. 39-56.
- PEYTREMANN É., 2013c, «Un prétexte pour s'interroger sur la formation des villages: l'exemple des sites alsaciens du haut Moyen Âge», in: MAHÉ-HOURLIER N., POIGNANT S. dir., *Archéologie du village, archéologie dans le village dans le nord de la France (V^e-XII^e siècles), Actes de la table ronde, Saint-Germain-en-Laye, 22-24 nov. 2007*, Saint-Germain-en-Laye, AFAM, p. 221-236 (*Mémoires de l'Ass. française d'Archéologie mérovingienne*, 29).
- PEYTREMANN E. dir., 2018, *En marge du village: la zone d'activités spécifiques et les groupes funéraires de Sermersheim (Bas-Rhin) du VI^e au XII^e siècle*, Dijon, S.A.E., 408 p. (45^{ème} suppl. à la R.A.E.).
- PEYTREMANN É., PÉLISSIER A., 2019, «Les sépultures dans l'habitat», in: BARRAND-EMAM H., ABERT F., CHENAL F. dir., *Espaces et pratiques funéraires en Alsace aux époques mérovingienne et carolingienne (V^e-X^e siècles)*, Rapport d'activité 2019 de PCR, Strasbourg, S.R.A. d'Alsace, p. 57-66.
- POPLIN F., 1976a, «À propos du nombre de restes et du nombre d'individus dans les échantillons d'ossements», *Cahier du Centre de Recherches préhistoriques*, 5, p. 61-74.
- POPLIN F., 1976b, «Essai d'ostéologie quantitative sur l'estimation du nombre d'individus», in: SCHWABEDISSEN F. H. éd., *Kölner Jahrbuch für vor- und Frühgeschichte*, Berlin, s.n., p. 153-164.
- POPLIN F., 1977, «Problèmes d'ostéologie quantitative relatifs à l'étude de l'écologie des Hommes fossiles», in: LAVILLE H., RENAULT-MISKOVSKY J. dir., *Approche écologique de l'homme fossile*, Paris, Univ. P. et M. Curie, p. 63-68 (47^{ème} suppl. au Bull. de l'Ass. française pour l'Étude du Quaternaire).
- PORTET N., RAYNAUD M.-A., 2009, «Le mobilier en fer: les objets équestres», in: *Une résidence des comtes d'Angoulêmes autour de l'an Mil: le castrum d'Andone (Villejoubert, Charente: publication des fouilles d'André Debord (1971-1995))*, Caen, Publ. du CRAHAM, p. 202-233.
- PRADAT B., 1998, «Étude carpologique», in: CHÂTELET M., *Un habitat médiéval des IX^e-XI^e siècles Nordhouse 'Oberfuert' (67 336 18 AH) (Bas-Rhin)*, DFS de sauvetage urgent 17/03/1998-20/05/1998, Metz, AFAN, S.R.A. d'Alsace, p. 50-54.
- PUSTOVOYTOV K. E., RIEHL S., MITTMANN S., 2004, «Radiocarbon Age in fruits of *Lithospermum* from the early Bronze Age of Hirbet ez-Zeraqōn (Jordan)», *Vegetation History and Archaeobotany*, 13, p. 207-212.
- PUTELAT O., 2013, «Geispolsheim (Bas-Rhin) 'Schwobenfeld': archéozoologie», in: LANDOLT M. dir., *Entzheim - Geispolsheim, Bas-Rhin: lotissement d'activités du quadrant 4. Entzheim 'In der Klamm' et Geispolsheim 'Schwobenfeld': des habitats et une nécropole néolithiques, des habitats protohistoriques, un habitat antique, un habitat et une aire funéraire mérovingiens, une position fortifiée allemande de la Première Guerre mondiale*, Rapport de fouille, Sélestat, PAIR, vol. 1, p. 71-77; vol. 3, p. 110, 323-328; vol. 4, p. 32, 64, 72, 82, 170.
- PUTELAT O., 2015, *Les relations homme-animal dans le monde des vivants et des morts: études archéozoologique des établissements et des regroupements funéraires ruraux de l'Arc jurassien et de la Plaine d'Alsace: de la fin de l'Antiquité tardive au premier Moyen Âge*, Thèse de doctorat sous la dir. de C. Beck, Univ. Paris 1 Panthéon-Sorbonne.
- RAFFIN A., 2015, *Le petit mobilier métallique médiéval en contexte d'habitat rural dans les Pays de la Loire (V^e-XVII^e s.)*, Mémoire de master 2 de l'Univ. de Nantes sous la dir. d'Y. Henigfeld et de V. Legros, 175 + 94 p.
- REGO D., 2018, *Les élites au village: étude de la distinction sociale par les marqueurs archéologiques de part et d'autre de la Manche, entre le XI^e et le XV^e siècle*. phdthesis, Normandie Univ., Univ. of Durham. En ligne: URL: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02280952> [lien valide au 5 nov. 2020].
- REUTENAUER F., 2017, *Duntzenheim 'Sonnenrain': une villa gallo-romaine et un habitat du haut Moyen Âge*, Rapport Final d'Opération, Sélestat, Pôle d'Archéologie Interdépartemental Rhénan.
- RÉVEILLAS H., 2018, «Caractéristiques biologiques des sujets inhumés», in: PEYTREMANN É. dir., *En marge du village: la zone d'activités spécifiques et les groupes funéraires de Sermersheim (Bas-Rhin) du VI^e au XII^e siècle*, Dijon, S.A.E., p. 131-139 (45^{ème} suppl. à la R.A.E.).
- RÉVEILLAS H., GLEIZE Y., KACKI S., CARTRON I., CASTEX D., 2012, «Réflexions sur la nature et l'architecture des fonds de coffrage: l'exemple d'une tombe du haut Moyen Âge du cimetière de Jau-Dignac-et-Loirac (Gironde)», in: CARRÉ F., HENRION F. dir., *Le bois dans l'architecture et l'aménagement de la tombe: quelles approches? Actes de la table ronde d'Auxerre, 15-17 oct. 2009*, St-Germain-en-Laye, AFAM, p. 303-308 (*Mémoires de l'Ass. française d'Archéologie mérovingienne*, 23).
- RÉVEILLAS H., SCUILLER C., MASSON J., GLEIZE Y. (sous presse) «Poitou-Charentes et Nord de l'Aquitaine: indices pour une nouvelle typo-chronologie des tombes au Moyen Âge», in: GAUTHIER M., CHIMIER J.-P., BLANCHARD P., VERJUX C. dir., *Rencontre autour des typo-chronologies: avancées de la recherche autour des pratiques de l'inhumation depuis la Préhistoire: de nouvelles données pour de nouveaux référentiels*, Actes du 11^{ème} colloque du GAAF, Tours, 3-5 juin 2019.
- ROGERS J., WALDRON T., 1995, *A field guide to joint disease in archaeology*, Chichester, Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, s.n., 119 p.
- ROTH E., 1998, «La chronologie des tombes féminines mérovingiennes d'Allemagne du Sud à partir de bases statistiques», in: DELESTRE X., PÉRIN P. dir., *La datation des structures et des objets du haut Moyen Âge: méthodes et résultats*, Actes des XV^e Journées

- internationales d'Archéologie mérovingiennes, Rouen, 4-6 février 1994, Saint-Germain-en-Laye, AFAM, p. 117-119 (*Mémoires de l'Ass. française d'Archéologie mérovingienne*, 7).
- ROUSSELET O., 2015, « Les carporestes », in: ABERT F., *Marlenheim, Bas-Rhin, In der Hofstadt : une occupation néolithique et un habitat rural à vocation artisanale du Premier Moyen Âge*, Sélestat, PAIR, p. 128-135.
- RUAS M.-P., 1992, « Les plantes exploitées en France au Moyen Âge d'après les semences archéologiques », in: *Plantes et cultures nouvelles en Europe occidentale au Moyen Âge et à l'époque moderne, 12^{ème} Journées internationales d'Histoire de l'abbaye de Flaran, 11-13 sept. 1990*, Auch, Comité départemental du tourisme du Gers, p. 9-35 (*Flaran*, 12).
- SCHAAL C., 2010, « Étude carpologique », in: KOZIOL A., *Bas-Rhin, Lotissement « Am Wasserturm », Habitat rural et ensemble funéraire du haut Moyen Âge (fin du 6^e - fin du 10^e siècle) : étude géomorphologique d'une portion de la plaine alluviale du Ried Nord*, Rapport de fouille préventive, Vol. 1 : Texte, Sélestat, PAIR, p. 113-123.
- SCHENK H., 1998, *Die Keramik der früh- bis hochmittelalterlichen Siedlung Speyer 'Im Vogelgesang'*, Neustadt, s.n., 392 p. (*Archäologische Forschungen in der Pfalz*, 1).
- SCHMID E., GARRAUX O., 1972, *Atlas of animal bones: for prehistorians, archaeologists and Quaternary geologists*, Amsterdam, Pays-Bas, s.n., 159 p.
- SCHMITT A., 2005, « Une nouvelle méthode pour estimer l'âge au décès des adultes à partir de la surface sacro-pelvienne iliaque », *Bull. et Mémoires de la Soc. d'Anthropologie de Paris*, 17, 1-2, p. 89-101.
- SCHNITZLER B., STAHL M., TRIANTAFILIDIS G., 2015, *Archives scientifiques de l'archéologie : fonds Arthur Stieber*, Strasbourg, S.R.A. d'Alsace, 91 p.
- SCHWEITZER J., 1984, *L'habitat rural en Alsace au haut Moyen Âge*, Riedisheim, France, J. Schweitzer, 382 p.
- SCHWEPPE H., 1993, *Handbuch der Naturfarbstoffe. Vorkommen, Verwendung, Nachweis*, Landsberg a. Lech, Ecomed Verlagsgesellschaft, réimpression Nikol, Hamburg, 800 p.
- SCHWIEN J.-J., 1990a, « Four de potier du 12^e siècle, Caserne Barbade », in: SCHNITZLER B. dir., *Vivre au Moyen Âge : 30 ans d'archéologie médiévale en Alsace*, Catalogue d'exposition, Strasbourg 17 mai au 30 sept. 1990, Strasbourg, éd. Les Musées de la ville de Strasbourg, p. 346-349.
- SCHWIEN J.-J., 1990b, « Le chantier de la Caserne Barbade, Caserne Barbade », in: SCHNITZLER B. dir., *Vivre au Moyen Âge : 30 ans d'archéologie médiévale en Alsace*, Catalogue d'exposition, Strasbourg 17 mai au 30 sept. 1990, Strasbourg, éd. Les Musées de la ville de Strasbourg, p. 109-110.
- SELLIER P., 1996, « La mise en évidence d'anomalies démographiques et leur interprétation : population, recrutement et pratiques funéraires du tumulus de Courtesoult », in: PININGRE J.-F. dir., *Nécropoles et sociétés au premier âge du Fer : le tumulus de Courtesoult (Haute-Saône)*, Paris, éd. de la M.S.H. p. 188-200 (*Documents d'Archéologie française*, 54).
- SILVER I. A., 1969, « The ageing of domestic animals », *Science in Archaeology*, 26, p. 283-302.
- SLAUS M., NOVAK M., VYROUBAL V., BEDIC Z., 2010, « The harsh life on the 15th century Croatia-Ottoman Empire military border: analyzing and identifying the reasons for the massacre in Cepin », *American Journal of Physical Anthropology*, 141 (3), p. 358-372.
- STEPPUHN P., 2002, *Glasfunde des 11. bis 17. Jahrhunderts aus Schleswig*, Neumünster, Wachholtz Verlag, 133 p. (*Ausgrabungen in Schleswig, Berichte und Studien*, 16).
- STÖCKLI W. E., 2009, *Chronologie und Regionalität des jüngeren Neolithikums (4300-2400 v. Chr.) im Schweizer Mittelland, in Süddeutschland und in Ostfrankreich : Aufgrund der Keramik und der absoluten Datierungen, ausgehend von den Forschungen in den Feuchtbodensiedlungen der Schweiz*, Basel, Archäologie Schweiz, 404 p. (*Antiqua*, 45).
- STRICH J., CHÂTELET M., FEYEU J.-Y., VALLET C., 1997, « Un habitat du haut Moyen Âge à Réguisheim 'Parc d'activité de l'III' (Haut-Rhin) », *Cahiers de l'Ass. pour la Promotion de la Recherche archéologique en Alsace*, 13, p. 125-138.
- TARROU L. et alii, « Le site de Lallemand (Maugio, Hérault) : un établissement rural du haut Moyen Âge (VII^e-XI^e siècles) en Languedoc oriental », in: HERNANDEZ J., SCHNEIDER L., SOULAT J. dir., *L'habitat rural du haut Moyen Âge en France (V^e-XI^e siècles) : dynamiques du peuplement, formes, fonctions et statuts des établissements, Actes des 36^e Journées internationales d'Archéologie mérovingienne, Montpellier, 1^{er}-3 oct. 2015*, Carcassonne, Centre d'Archéologie médiévale du Languedoc, p. 283-296 (9^{ème} suppl. à *Archéologie du Midi médiéval*; *Mémoire de l'AFAM*, 36).
- TELKKÄ A., PALKAMA A., VIRTAMA P., 1962, « Estimation of stature from radiographs of long bones in Children, I - Children aged from one to nine », *Annales Medicinae Experimentalis et Biologiae Fenniae*, 40, p. 79-123.
- TEMPLE D. H., 2011, « Variability in dental caries prevalence between male and female foragers from the Late/Final Jomon period: implications for dietary behavior and reproductive ecology », *American Journal of Human Biology, Special Issue : 2010 Wiley-Liss Plenary Session on Human Biology and the Brain*, 23, 1, p. 107-117.
- THÉRY-PARISOT I., CHABAL L., DELHON C., LEBRETON V., PREISS S., TENGBERG M., WIETHOLD J., 2009, *Paléobotanique et taphonomie*, Rapport interne du Réseau thématique pluridisciplinaire (RTP) en Taphonomie (2007-2009), Valbonne, Paris, CNRS.
- THEUNE-VOGT C., 1990, *Chronologische Ergebnisse zu den Perlen aus dem alamannischen Gräberfeld von Weingarten, Kr. Ravensburg. Eine Datenanalyse*, Marburg, Philipps Universität, 54 p. (*Kleine Schriften aus dem vorgeschichtlichen Seminar Marburg*, 33).
- TOLLEC L., 2008, *Matzenheim (67), Lotissement 'Le Lavoir'*, Rapport final d'opération (fouille préventive), Habsheim, Antéa-Archéologie.
- TREFFORT J.-M., DUMONT A., 2000, *Merxheim 'Trummelmatten' (Haut-Rhin) : Néolithique, Bronze final, Hallstatt et haut Moyen Âge*, DFS de sauvetage urgent, Strasbourg, Afan Grand-Est/S.R.A. d'Alsace.
- VIGNE J.-D., 1988, *Les mammifères post-glaciaires de Corse : étude archéozoologique*, Paris, France, éd. du CNRS, ix-337 p. (26^{ème} suppl. à *Gallia Préhistoire*, supplément, 26).
- VILLENA-MOTA N., 1997, *Hiérarchie et fiabilité des liaisons ostéologiques (par symétrie et par contiguïté articulaire) dans l'étude des sépultures anciennes*, Université de Bordeaux 1, 317 p.
- VIRTAMA P., KILIVUOTO R., PALKAMA A., TELKKÄ A., 1962, « Estimation of stature from radiographs of long bones in Children, III - Children aged from ten to fifteen », *Annales Medicinae Experimentalis et Biologiae Fenniae*, 40, p. 283-285.
- VON DEN DRIESCH-KARPF A., 1976, *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites : as developed by the Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin of the University of Munich*, Cambridge (Mass.), Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard Univ., 137 p.
- WARMERS E., 1988, « Fibel und Fibeltracht. M. Karolingerzeit », in: JANKUHN H., RANKE K., WENSKUS dir., *Reallexicon der Germa-*

- nischen Altertumskunde, vol. 8, New York/Berlin, de Gruyter, p. 586-602.
- WESTPHALEN P., 2002, *Die Eisenfunde von Haithabu*, Neumünster, Wachholtz, 336 p. (*Die Ausgrabungen in Haithabu*, 10).
- WIETHOLD J., 1997, «Études archéobotaniques», in: GUICHARD V., *Centre archéologique européen du Mont Beuvray*, Rapport annuel d'activité scientifique, Glux-en-Glenne, Centre archéologique européen du Mont Beuvray, p. 249-263.
- WIETHOLD J., 2002, «Analyse de macro-restes végétaux carbonisés des structures médiévales sur le site de «La Peuplerie» à Marlenheim (Bas-Rhin)», in: CHÂTELET M., *Marlenheim «La Peuplerie 2». Sur les marges d'une villa romaine et d'un habitat du haut Moyen Âge (6^e-12^e siècle) (67 03 33 282 0039/0040) (Bas-Rhin)*, Strasbourg, Service Régional de l'Archéologie d'Alsace, Association pour les Fouilles Archéologiques Nationales, p. 8 p.
- WIETHOLD J., 2006, «Les macrorestes végétaux», in: CHÂTELET M., *Marlenheim 'Maison Apprederis' (Bas-Rhin): du premier âge du Fer à l'époque médiévale: à l'origine du village actuel*, Rapport final d'opération archéologique, Dijon, Inrap Grand-Est Sud, p. 117-131.
- WIETHOLD J., 2009a, «Étude carpologique: Vitry-sur-Orne (Moselle) 'ZAC de la Plaine', fouilles 2002 et 2007: agriculture et alimentation végétale des occupations rurales du haut Moyen Âge (époque mérovingienne) jusqu'à XV^e s. apr. J.-C. [Rapport d'étude carpologique 2009/10]», in: GÉRARD F., *Vitry-sur-Orne 'ZAC de la Plaine' (Lorraine, Moselle 57) (Tranches 1, 2, 3 et 4). N° 57 724 24 AM. Vol. 4 Études paléoenvironnementales*, Metz, Inrap Grand-Est Nord, p. 228-319.
- WIETHOLD J., 2009b, «Études carpologiques [Rapport d'étude carpologique 2009/23]», in: GAZENBEEK M., *Mondelange (57, Moselle) 'PAC de la Sente'*, Rapport final d'opération, Metz, Inrap Grand-Est Nord, p. 319-337.
- WIETHOLD J., 2009c, «Marlenheim (Bas-Rhin) 'Hofstatt/Le Clos du Marlenberg', fouille 2007: les macrorestes végétaux provenant des structures du haut Moyen Âge. Rapport d'étude carpologique 2009/22», in: CHÂTELET M. dir., *Marlenheim 'Hofstatt' (Bas-Rhin): des inhumations en silo néolithique au quartier artisanal carolingien*, Rapport final d'opération, Dijon, Sélestat, Inrap, PAIR, p. 124-132.
- WIETHOLD J., 2010a, «Frebécourt, Vosges (88), 'La Fourche': étude carpologique: les macro-restes végétaux d'occupations du Hallstatt, de La Tène finale et de l'époque mérovingienne. Rapport archéobotanique 2010/25», in: DEFRESSIGNÉ S., PRÉVOT M., FERRARESSO Y., *Frebécourt, Vosges, 'La Fourche': une occupation rurale des âges du Fer et du premier Moyen Âge*, Metz, Inrap Grand-Est Nord, p. 250-281.
- WIETHOLD J., 2010b, «Annexe 9, étude carpologique», in: KOENIG M.-P., FRANGIN E. dir., *Les Trois-Domaines et Beausite (Meuse): l'occupation d'un vallon du Bronze final au XII^e siècle*, vol. 3, Metz, Inrap Grand-Est nord, p. 47-103.
- WIETHOLD J., 2011a, «Étude carpologique des macro-restes végétaux carbonisés, minéralisés et imbibés provenant des structures médiévales [Rapport archéobotanique 2011/6]», in: MARCHAIS-SEAU V., *Maizières-la-Grande-Paroisse/Romilly-sur-Seine (Aube) 'Aérodrome de la Belle-Idée': un habitat et un lieu de stockage des denrées céréalières des XII^e-XIII^e siècles*, vol. 1, Metz, Inrap Grand-Est Nord, p. 190-212.
- WIETHOLD J., 2011b, «Étude carpologique des trous de poteaux, des fonds de cabanes, d'un puits et d'autres structures du haut Moyen Âge [Rapport d'étude carpologique 2008/6]», in: FRAUCIEL M., *Prény 'Tautecourt', 'Frichamp', 'Bois Lasseau' (54)*, Rapport final d'opération. T. 2 : *L'habitat de Prény Tautecourt*, Metz, Inrap Grand-Est Nord, p. 249-313.
- WIETHOLD J., 2012, «Étude paléo-environnementale [Rapport archéobotanique 2012/3]», in: GÉRARD F., *Demange-aux-Eaux, Meuse, 'Voie des Poitiers': genèse et évolution d'un village médiéval et de son terroir (6^e - 12^e/13^e siècles)*, Metz, Inrap Grand-Est Nord, p. 268-314.
- WIETHOLD J., 2013, «Étude 8: Agriculture, alimentation végétale et paléo-environnement à Marlenheim à la période du haut Moyen Âge [Rapport archéobotanique 2013/27]», in: CHÂTELET M., *Dans l'environnement d'une résidence royale: Marlenheim et son territoire aux époques mérovingienne et carolingienne*, Projet collectif de recherche 2012-2016, Rapport de 2^e année (nov., 2013), Strasbourg, Inrap Grand-Est sud, p. 167-200.
- WIETHOLD J., BONNAIRE E., 2011, «Vitry-sur-Orne (Moselle) 'Voie Rapide 52', fouille 2000: les macrorestes végétaux provenant du remplissage du puits 71 (VIII^e et IX^e siècle apr. J.-C.). Rapport d'étude carpologique 2009/16», in: LANSIVAL R., *L'habitat médiéval (VI^e-VII^e/XV^e siècles) de Vitry-sur-Orne, V.R. 52: genèse d'un hameau de vigneron, Moselle (57)*, Rapport final d'opération d'archéologie préventive (22/5/2000 - 30/10/2000), vol. 2, Metz, Inrap Grand-Est Nord.
- WIETHOLD J., DAOULAS G., 2018, «Agriculture et paléo-environnement», in: PEYTREMANN É. dir., *En marge du village: la zone d'activités spécifiques et les groupes funéraires de Sermersheim (Bas-Rhin) du VI^e au XII^e siècle*, Dijon, S.A.E., p. 224-263 (45^{ème} suppl. à la R.A.E.).
- YVINEC J.-H., 1988, «L'élevage et la chasse (IX)», in: CUISENIER J., GUADAGNIN R. dir., *Un village au temps de Charlemagne: moines et paysans de l'abbaye de Saint-Denis du VI^e siècle à l'An Mil*, Catalogue d'exposition, Paris, RMN, p. 226-236.
- YVINEC J.-H., 1993, «La part du gibier dans l'alimentation du haut Moyen Âge», in: DESSE J., AUDOIN-ROUZEAU F. dir., *Exploitation des animaux sauvages à travers le temps, Actes des XIII^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes - IV^e colloque international de l'Homme et l'Animal, 15-17 oct. 1992*, Juan-les-Pins, éd. APDCA, p. 491-504.
- YVINEC J.-H., 1996, «Éléments de synthèse sur l'alimentation carnée durant le haut Moyen Âge dans le Douaisis», in: COLARDELLE M. dir., *L'homme et la nature au Moyen Âge: paléoenvironnement des sociétés occidentales, Actes du V^e congrès international d'archéologie médiévale, Grenoble, 1993*, Paris, éd. Errance, p. 30-35.
- YVINEC J.-H., 1997, «L'élevage au haut Moyen Âge en France du Nord et de l'Est: témoignages archéozoologiques», *Ethnozootechnie*, 59 p. 79-84.
- YVINEC J.-H., 1999, «Étude archéozoologique du site de Dury 'Le moulin' (Somme)», *Revue archéologique de Picardie*, 1999-1/2, p. 247-256.
- YVINEC J.-H., 2006, «La faune dans un habitat médiéval encore instable: l'exemple de Nordhouse 'Oberfuert' en Alsace (IX^e-XI^e siècles)», *Archéologie médiévale*, 36, p. 40-44.
- YVINEC J.-H., 2012, «Première synthèse sur l'alimentation carnée», in: VALAIS A. éd., *L'habitat rural au Moyen Âge dans le Nord-Ouest de la France: Deux-Sèvres, Ille-et-Vilaine, Loire-Atlantique, Maine-et-Loire, Mayenne, Sarthe et Vendée*, vol. 1, *Les synthèses*, Rennes, PUR, 328 p. (coll. *Archéologie et Culture*).
- ZEHNER M., 1993, *La céramique du Daubenschlagfels*, Mémoire de maîtrise, Univ. de Strasbourg 2, 3 vol.