



Revue archéologique de l'Est

tome 64 | 2015
n° 187

Le site de Mittelhausen « Liesbuehl/Gimbretter Weg » (Bas-Rhin, Alsace) : économie et environnement d'une aire d'ensilage de La Tène ancienne dans le Kochersberg

Christophe Croutsch, Michaël Landolt, Emeline Broc, Felix Fleischer, Agathe Mulot, Noémie Nocus, Amélie Pélissier, Olivier Putelat et Oriane Rousselet



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/rae/8411>
ISSN : 1760-7264

Éditeur

Société archéologique de l'Est

Édition imprimée

Date de publication : 1 décembre 2015
Pagination : 111-160
ISBN : 978-2-915544-33-6
ISSN : 1266-7706

Référence électronique

Christophe Croutsch, Michaël Landolt, Emeline Broc, Felix Fleischer, Agathe Mulot, Noémie Nocus, Amélie Pélissier, Olivier Putelat et Oriane Rousselet, « Le site de Mittelhausen « Liesbuehl/Gimbretter Weg » (Bas-Rhin, Alsace) : économie et environnement d'une aire d'ensilage de La Tène ancienne dans le Kochersberg », *Revue archéologique de l'Est* [En ligne], tome 64 | 2015, mis en ligne le 07 octobre 2016, consulté le 01 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/rae/8411>

LE SITE DE MITTELHAUSEN

« LIESBUEHL/GIMBRETTER WEG » (BAS-RHIN, ALSACE) :

économie et environnement d'une aire d'ensilage de La Tène ancienne dans le Kochersberg

Christophe CROUTSCH*, Michaël LANDOLT*, Émeline BROCC**,
Félix FLEISCHER*, Agathe MULOT***, Noémie NOCUS****, Amélie PÉLISSIER***,
Olivier PUTELET*****, Oriane ROUSSELET***

Mots-clés Aire d'ensilage, inhumation en silo, céramique, tissage, métallurgie, faune, macrorestes végétaux, anthracologie, La Tène ancienne, Alsace.

Keywords Silage area, silo burial, pottery, weaving, metallurgy, fauna, vegetal macroremnants, anthracology, Late La Tène, Alsace.

Schlüsselwörter Vorratsgruben, Siedlungsbestattung, Keramik, Weben, Metallurgie, Fauna, pflanzliche Makroreste, Anthrakologie, Frühlatènezeit, Elsass.

Résumé Fouillé en 2009 à l'occasion des recherches archéologiques qui ont précédé la construction de la future LGV Est-européenne, le site de Mittelhausen « Liesbuehl/Gimbretter Weg » a été exploré sur une superficie de 5 000 m². Une aire d'ensilage du second Âge du Fer y a été identifiée. Les structures excavées, principalement de type fosse-silo, ont livré un assemblage céramique homogène et cohérent qui montre que l'occupation appartient à La Tène A. Des objets et des déchets de productions liés à la confection de textile ainsi qu'à la métallurgie du fer et des alliages cuivreux sont bien attestés. Les études archéobotaniques ont permis la mise en évidence d'une mosaïque de milieux exploités durablement. L'agriculture associée est diversifiée, dominée par la production d'orge et de légumineuses, et complétée par la pratique de la cueillette de fruits et d'herbacées sauvages.

Abstract Excavated in 2009 during archaeological research that preceded the construction of the future LGV Est-européenne, the site of Mittelhausen "Liesbuehl/Gimbretter Weg" was explored over 5000 m². A silo area from the second Iron Age was identified. The structures excavated were mainly pit silos and were found to contain a standardized set of pottery that dates the occupation to La Tène A. Objects and waste linked to the production of textiles and the working of iron and copper alloys were found. Archaeo-botanic studies revealed a mosaic of environments exploited over the long term. The variable agriculture associated with the site includes the cultivation of barley and legumes, and is completed by the gathering of wild fruits and herbaceous plants.

Zusammenfassung Im Vorfeld der Erschließung der Schnellzugtrasse LGV Est-européenne fanden 2009 Ausgrabungen in Mittelhausen „Liesbuehl/Gimbretter Weg“ statt, die eine Fläche von 5000 m² umfassten. Dabei wurde ein früheisenzeitlicher Fundplatz mit Vorratsgruben aufgedeckt. Die Keramikensembles aus den Grubenverfüllungen datieren die Besiedlung des Platzes in die Frühlatènezeit (Latène A). Funde und Produktionsabfälle weisen auf Textilherstellung, Eisenverarbeitung und Bronzehandwerk hin. Die archäobotanischen Studien zeigen eine vielseitige und dauerhafte Nutzung des Umfeldes. Die diversen landwirtschaftlichen Aktivitäten werden dominiert vom Anbau von Gerste und Hülsenfrüchten, ergänzt durch das Ernten von Früchten und Wildkräutern.

* PAIR 2, allée Thomas Edison – ZA Cirsud 67600 Sélestat - UMR 7044 ArcHiMedE, Strasbourg.

** UMR 6298 ArTeHiS, Dijon.

*** PAIR 2, allée Thomas Edison – ZA Cirsud 67600 Sélestat.

**** PAIR 2, allée Thomas Edison – ZA Cirsud 67600 Sélestat - UMR 7209 Archéozoologie et archéobotanique, Paris.

***** PAIR 2, allée Thomas Edison – ZA Cirsud 67600 Sélestat - UMR 7041 ArScAn, Paris.

Le site de Mittelhausen «Liesbuehl/Gimbretter Weg» est localisé au nord-est de Strasbourg (fig. 1). Il occupe le sommet d'une petite colline lœssique du Kochersberg située entre deux vallons. Sa découverte est consécutive aux recherches archéologiques liées à la construction de la ligne à grande vitesse entre Baudrecourt en Moselle et Vendenheim dans le Bas-Rhin, raccordant Paris à Strasbourg (CROUTSCH, 2012).

Le décapage couvre 5 000 m² (fig. 2). Toutes les structures ne sont pas contemporaines, une dizaine de fosses correspondant à une petite occupation néolithique qui remonte aux premiers siècles du V^e millénaire av. J.-C. La majeure partie des vestiges mis au jour se rapporte néanmoins au deuxième Âge du Fer.

Les excavations qui appartiennent à cette occupation se répartissent sur l'ensemble de l'emprise de fouille. Le site semble donc largement se développer au-delà des limites du tracé. Sur la surface décapée, aucun bâtiment n'a été repéré et la distribution spatiale des structures domestiques, principalement des silos, ne permet pas non plus d'identifier d'emplacement de bâtiment. Le secteur exploré pourrait donc correspondre à une aire d'ensilage située à plus ou moins grande distance de l'habitat.

Les structures de stockage et d'autres structures profondes sont associées à des excavations superficielles qui évoquent des fonds de fosses ou des cuvettes. Certaines de ces structures désaffectées renferment des dépôts humains (un cas) ou animaux (deux cas). Le corpus céramique, relativement abondant et homogène, est attribué au début de La Tène, ce que confirme le mobilier métallique. D'autres vestiges attestent des activités artisanales, comme le tissage et le filage ou encore la métallurgie. Enfin, les résultats des études carpologiques et anthracologiques révèlent un usage très diversifié des milieux environnants, peut-être en rapport avec l'intensité de l'exploitation du territoire au cours de l'Âge du Fer.

1. LES STRUCTURES DOMESTIQUES

Quarante-neuf structures sont datées par la céramique du début du deuxième Âge du Fer. Treize autres fosses, sans mobilier, peuvent être rattachées à ce groupe en raison de leur morphologie. Au total, ce sont donc 62 excavations qui pourraient appartenir à cette phase d'occupation (fig. 3).

Elles ont été classées en fonction de leur profil en sept catégories : les fosses tronconiques, les fosses en bouteille, les fosses bitronconiques, les fosses ovoïdes, les fosses cylindriques, les cuvettes ou fonds de fosses. Quelques fosses présentent des profils atypiques (fig. 4 et 5).

1.1. Les fosses tronconiques

Les silos tronconiques se caractérisent par la présence d'un réservoir en forme de tronc de cône. Leurs fonds sont plats ou présentent une légère concavité. Il s'agit du type le mieux représenté.

Vingt et une structures de ce type sont bien datées. Leur diamètre à l'ouverture varie quasiment du simple au double (entre 1,12 m et 2,12 m, diam. moy. : 1,57 m). Le taux d'érosion est élevé (0,9 en moyenne) et aucune fosse n'est conservée sur plus d'un mètre de profondeur (entre 0,47 m et 0,92 m au maximum). À la base, les structures mesurent entre 1,34 m et 2,30 m de largeur (diam moy. : 1,96 m). Seul le silo 36 semble peu dégradé. Son volume peut être estimé à 1,5 m³.

Sept autres structures non datées par la céramique présentent des caractéristiques similaires. Leurs diamètres à l'ouverture (entre 1,25 m et 2,10 m) et à la base (entre 1,70 m et 2,60 m de largeur, moyenne 2,12 m) sont comparables à ceux des exemplaires bien

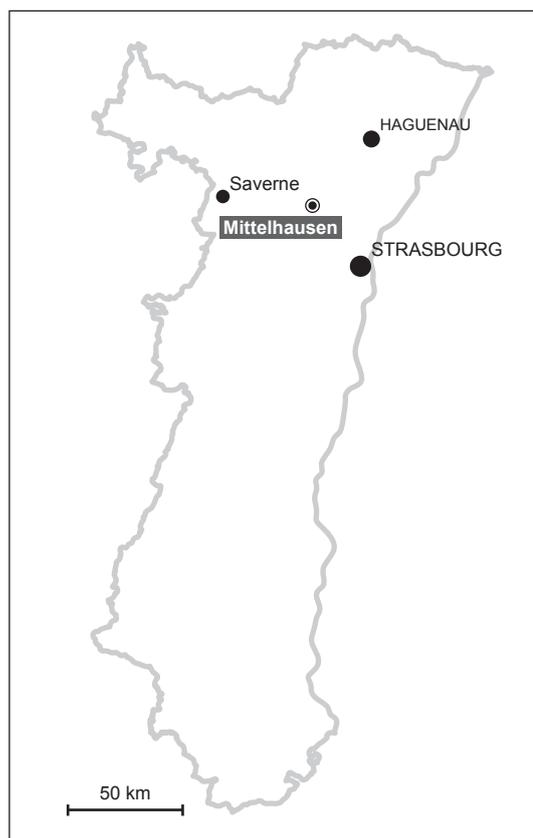


Fig. 1. Localisation du site dans le cadre de l'Alsace.

datés. Il en est de même pour les profondeurs conservées (entre 0,48 m et 0,75 m, prof. moy. : 0,61 m). Le taux d'érosion estimé est en revanche, toujours en moyenne, un peu plus faible (0,7). Certains fonds de fosses conservés sur quelques centimètres sont apparentés à ce type (par exemple fosses 23, 53 ou encore 68).

1.2. Les fosses en bouteille

Les silos en bouteille se caractérisent par la présence d'un goulot cylindrique et d'un réservoir en forme de tronc de cône. Les fonds sont plats ou présentent une légère concavité. Sur le site, six structures excavées ont conservé un profil de ce type. Elles sont souvent dégradées et les goulots rarement en bon état de conservation.

Quatre fosses sont datées du début de La Tène. Leur diamètre à l'ouverture est compris entre 1,15 m et 1,50 m, pour des profondeurs conservées situées entre 0,60 m et 1 m. Les cols cylindriques sont hauts d'une quarantaine de centimètres au maximum. À la base, les quatre structures mesurent entre 1,90 m et 2,20 m de largeur. Seul le silo 24 semble mieux conservé (taux d'érosion < 0,6)¹. Son volume fonctionnel estimé est très légèrement supérieur à 1 m³.

Trois autres structures, non datées par le mobilier céramique, possèdent un profil similaire. Deux fosses-silos sont situées au

1. Le taux d'érosion a été calculé sur la base du rapport entre le diamètre d'ouverture et le diamètre maximum. Plus le rapport entre les deux valeurs est proche de 0, moins la structure est érodée. Les silos ayant des degrés d'érosion inférieurs à 0,6 sont considérés comme peu érodés. Entre 0,7 et 0,9, ils sont considérés comme érodés. Enfin lorsque ce rapport est supérieur à 1, les silos sont considérés comme très érodés (GRANSAR, 2002, p. 73).

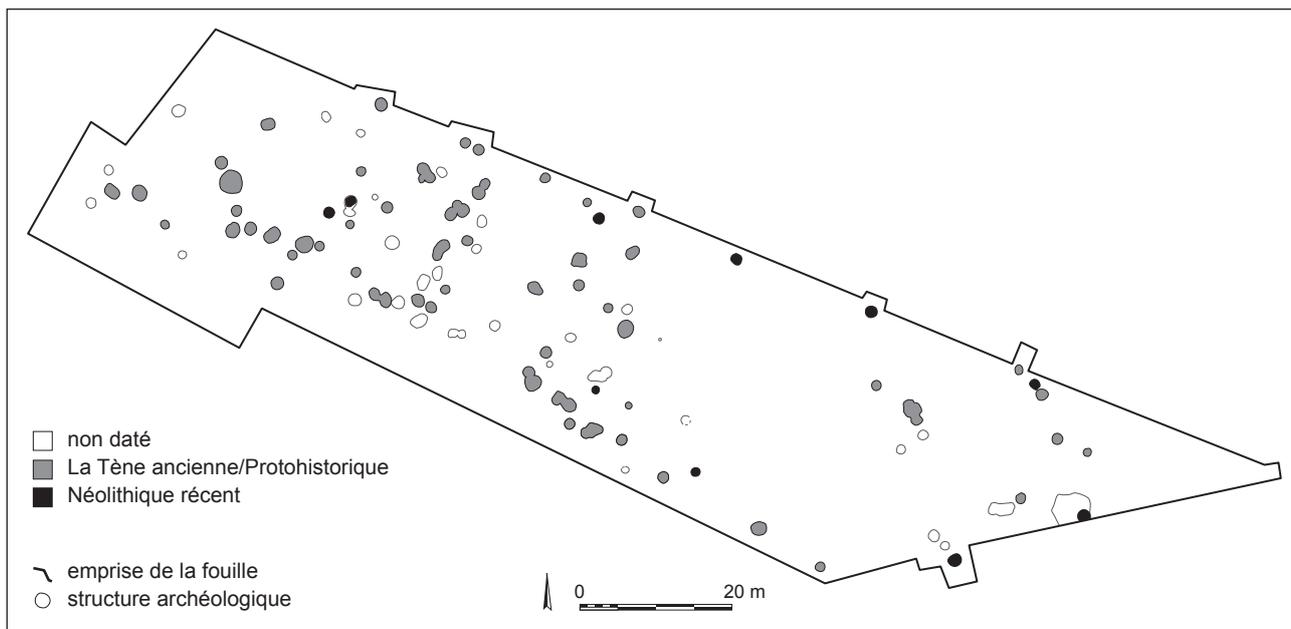
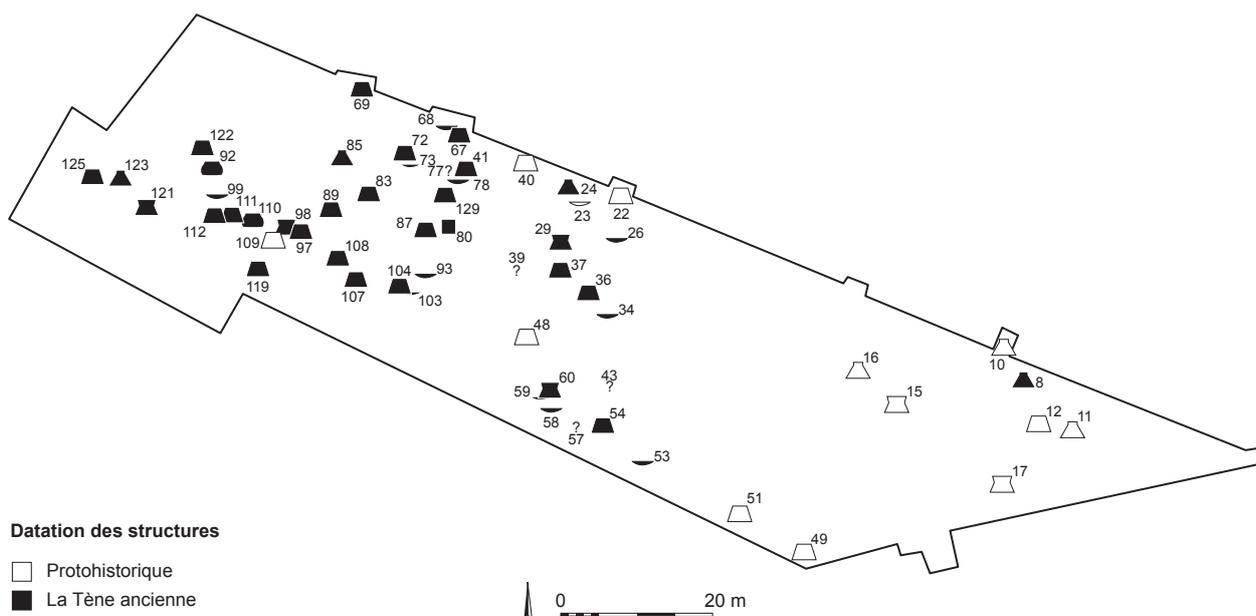


Fig. 2. Mittelhausen « Liesbuehl/Gimbretter Weg ». Plan général du site.



Profil des fosses	▲ tronconique	▲ en bouteille	▲ bitronconique	● ovoïde	■ cylindrique	- en cuvette/ fond de fosse	? atypique/ indéterm	Total
Protohistorique	7 12, 22, 40, 48, 49, 51, 109	3 10, 11, 16	2 15, 17	-	-	1 23	-	13
La Tène ancienne	21 36, 37, 41, 54, 67, 69, 72, 83, 87, 89, 97, 104, 106, 107, 108, 111, 112, 119, 122, 125, 129	4 8, 24, 85, 123	4 29, 60, 98, 121	1 92	1 80	12 25, 34, 53, 58, 59, 68, 73, 76, 78, 93, 99, 103	6 39, 43, 57, 77, 86, 110	49
Total	28	7	6	1	1	13	6	62

Fig. 3. Mittelhausen « Liesbuehl/Gimbretter Weg ». Plan de répartition des fosses par type.

voisinage immédiat de la structure (fosses 10 et 11). Leur diamètre à l'ouverture est assez proche (entre 1 m et 1,30 m), pour des profondeurs voisines (un peu plus de 0,90 m au maximum). Leur diamètre maximum (au fond) est comparable à celui du groupe précédent (entre 1,80 m et 2,20 m). Ces deux silos sont visiblement moins dégradés (taux d'érosion < 0,6). Leur volume

fonctionnel est relativement proche (entre 1 m³ et 1,5 m³). Le troisième silo est plus éloigné. De plan circulaire, il mesure 1,36 m de diamètre à l'ouverture (prof. : 0,60 m). Le col cylindrique, haut d'une vingtaine de centimètres, prolonge un réservoir largement évasé à fond plat (diam. max. : 1,66 m). Son profil inhabituel en forme de lobes pourrait résulter de la dégradation du silo.

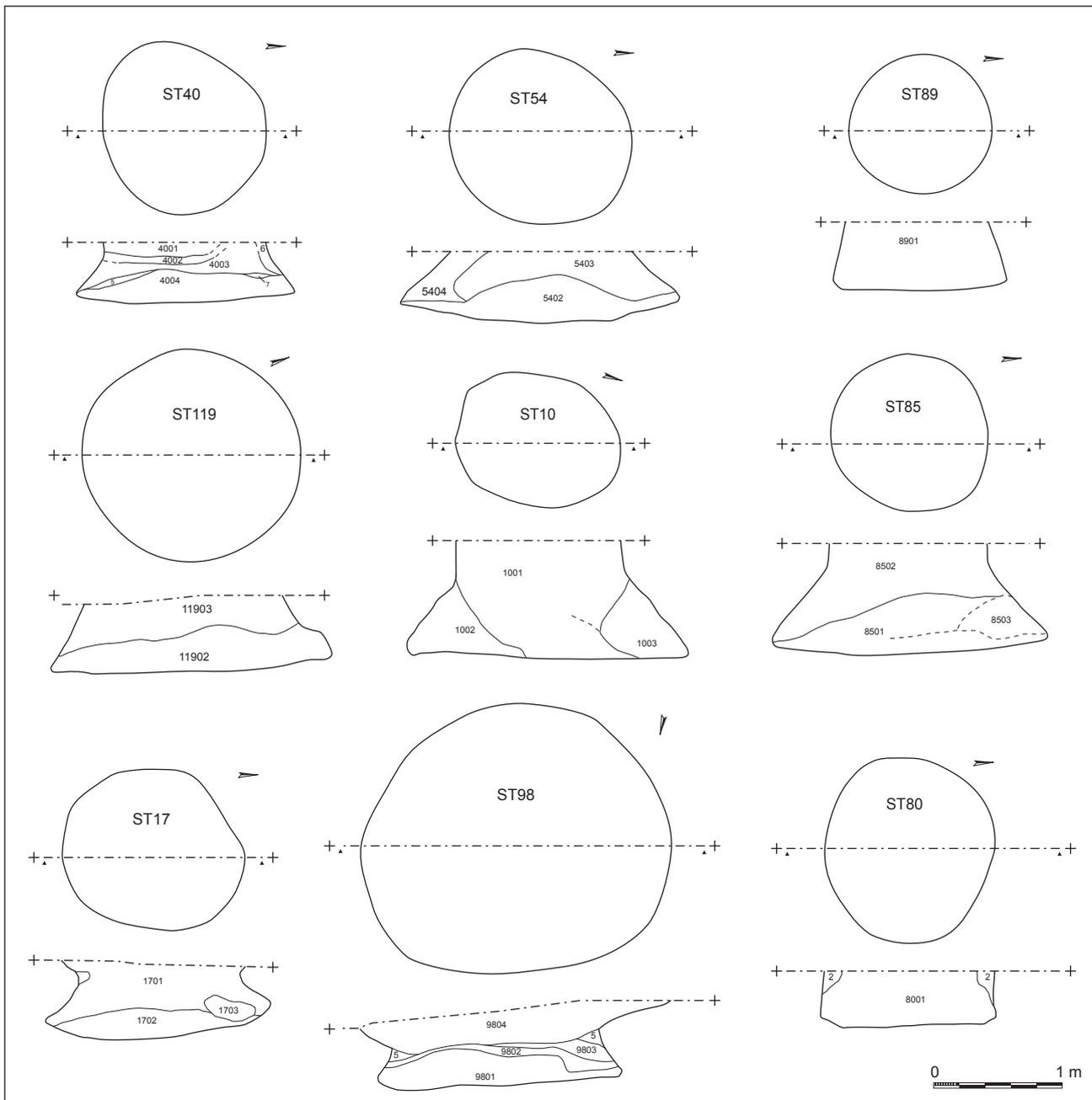


Fig. 4. Les principaux types de fosses. Fosses tronconiques (ST40, 54, 89 et 119). Fosses en bouteille (ST10 et 85). Fosses bitronconiques (ST17 et 98). Fosse cylindrique (ST80).

1.3. Les fosses bitronconiques

Six excavations présentent un profil bitronconique, le plus souvent dissymétrique. L'ouverture évasée de ce type de silo pourrait être due à l'altération du goulot. Leurs dimensions sont tout à fait comparables à celles des autres structures du même type (entre 1,26 m et 2,42 m, diam. moy. : 1,67 m). Quatre d'entre elles sont datées de La Tène. Pour les deux autres, une attribution au deuxième Âge du Fer reste hypothétique.

1.4. Une fosse cylindrique

Une seule fosse laténienne possède un profil cylindrique. Ses parois sont sub-verticales, le fond plat (prof. : 0,46 m). Sa forme résulte sans doute de l'altération de la paroi, bien marquée.

1.5. Les autres structures

Deux fosses se détachent par leurs dimensions exceptionnelles. Elles sont situées dans la partie orientale du décapage.

La fosse 39 est de plan ovale, d'environ 2 m de diamètre pour une profondeur de 1,60 m. Son profil est asymétrique. Dans sa partie occidentale, la paroi présente un creusement qui dégage un surplomb important. À l'opposé, le surplomb est nettement moins marqué. Cette irrégularité semble en partie résulter des processus d'érosion qui ont altéré la fosse. En témoigne le comblement, avec une alternance entre des niveaux d'origine anthropique et des horizons limono-argileux bruns à beiges issus du processus érosif. La base semble aménagée : on y observe une série de dépressions dont la fonction reste indéterminée.

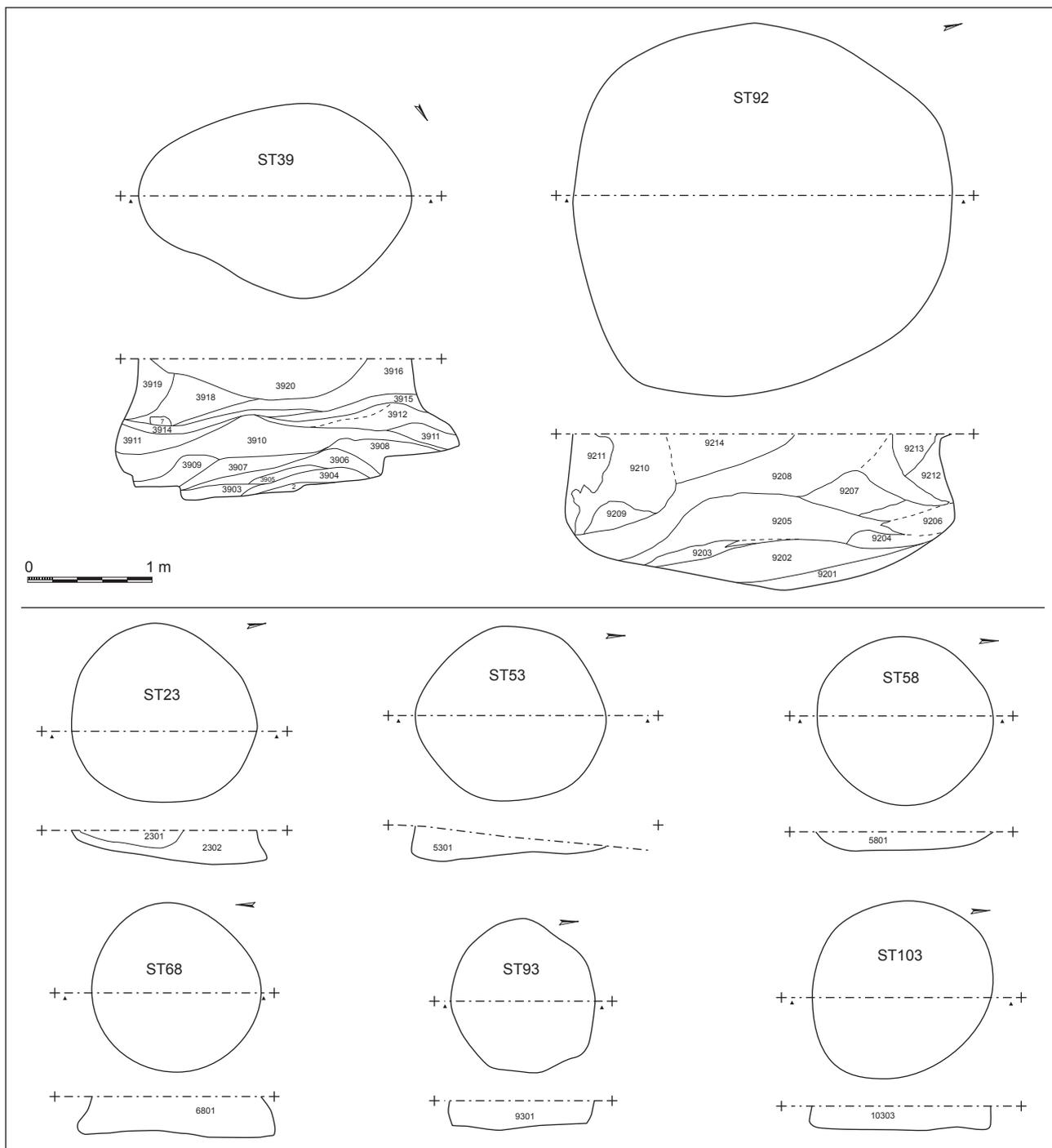


Fig. 5. Autres types de fosses. Grande fosse à profil atypique (ST39). Grande fosse ovoïde (ST92). Cuvettes et fonds de fosses (ST23, 53, 58, 68, 93 et 103).

La fosse 92 possède un plan ovoïde (3,10 m x 3 m) et un profil ovoïde (prof. : 1,28 m). Le comblement est constitué d'alternances d'épisodes érosifs correspondant, pour partie, à des effondrements de parois et à des comblements anthropiques.

1.6. Les cuvettes et fonds de fosses

Les fonds de fosses et les cuvettes correspondent à des excavations dont la profondeur n'excède pas 0,45 m. Ces structures

ne connaissent pas de répartition particulière. Sur le site, douze fosses peuvent être rattachées à La Tène. Leurs dimensions couvrent un large spectre comparable à celui des autres structures du groupe des fosses-silos (diam. entre 1,30 m et 2,20 m, diam. moy. : 1,58 m). Certaines présentent des parois inclinées qui renvoient aux fosses-silos tronconiques largement arasées. C'est notamment le cas de la fosse 23, non datée, également classée dans ce type.

2. L'INHUMATION EN SILO

Au sein de l'aire d'ensilage, un individu a été déposé au centre de la fosse circulaire 26 (fig. 6). Le diamètre de la structure est d'environ 1,50 m. Très arasée, elle est conservée sur une profondeur maximale de 0,12 m.

Le défunt repose quasiment sur le fond de la fosse, allongé sur le dos, les membres en flexion. Les mains sont placées sur les hanches. Les membres inférieurs ont une position asymétrique : le pied droit, de chant, est dirigé vers le nord-est, tandis que le pied gauche a été ramené sous le bassin. Le squelette est orienté nord-est/sud-ouest, avec la tête au sud-ouest.

Il s'agit d'un dépôt primaire individuel. Selon les données de terrain disponibles, la persistance des articulations labiles, la position de certains ossements en équilibre instable et les forts effets de contraintes permettent de conclure à une décomposition du cadavre dans un espace colmaté de manière progressive. Les rares déplacements osseux sont principalement dus aux espaces vides secondaires, créés au moment de la décomposition des parties molles, qui, par un phénomène de gravité, entraînent de faibles mouvements contraints à l'intérieur du volume initial du corps. Ainsi, la dépouille du défunt semble avoir été immédiatement recouverte de terre après son dépôt dans la fosse.

Le sujet était accompagné d'une agrafe de ceinture retrouvée au contact de l'articulation du coude gauche, à l'extérieur du volume initial du corps. L'emplacement de l'agrafe suggère que le ceinturon ne devait pas être porté par le défunt, mais probablement déposé sur lui ou à ses côtés, avant l'ensevelissement de la dépouille.

Le défunt est un homme âgé au décès de plus de 30 ans, qui présente de nombreuses pathologies sur son squelette. En effet, le

sujet possède les lésions classiques des populations archéologiques, c'est-à-dire des pathologies dentaires simples, de l'arthrose rachidienne et des marqueurs osseux d'activité. Ces atteintes sont principalement des signes de sénescence et révèlent une sollicitation intense et répétitive des muscles du corps lors d'activités quotidiennes.

Élément plus remarquable, une usure spécifique et ciblée sur la dentition inférieure a été observée chez cet individu. Elle se définit par une dégradation totale de la couronne des incisives. Seules les racines des dents sont conservées. Par ailleurs, les prémolaires droites présentent une usure oblique « en miroir », formant ainsi, entre ces deux dents, un espace conique, pointes dirigées vers les alvéoles dentaires. Cette double atteinte n'est pas due à une usure dentaire classique liée à l'alimentation, ou à des facteurs environnementaux abrasifs ou encore à des troubles (bruxisme). Elle semble résulter d'une sollicitation intense et répétée de la mâchoire inférieure, reflet de son utilisation comme un outil de travail à part entière. De plus, l'usure spécifique des prémolaires suggère le passage régulier d'un élément abrasif, tel qu'un lien ou une cordelette en matière végétale ou animale. Peu d'études archéo-anthropologiques mentionnent et décrivent des activités para-masticatrices comparables (GLEIZE, ROUGIER, 2005 ; KOZIOL *et alii*, 2010, p. 183-186). Les comparaisons se fondent principalement sur des études réalisées sur des échantillons de populations préhistoriques à partir de référentiels subactuels (BOCQUENTIN *et alii*, 2005). Elles confirment toutefois qu'une telle abrasion spécifique correspond aux stigmates laissés par l'utilisation de la bouche comme moyen fonctionnel pour la saisie et le maintien d'outils lors d'activités artisanales.

En outre, une luxation de l'épaule gauche avec rupture des tendons de la coiffe a été diagnostiquée sur cet individu. Cette

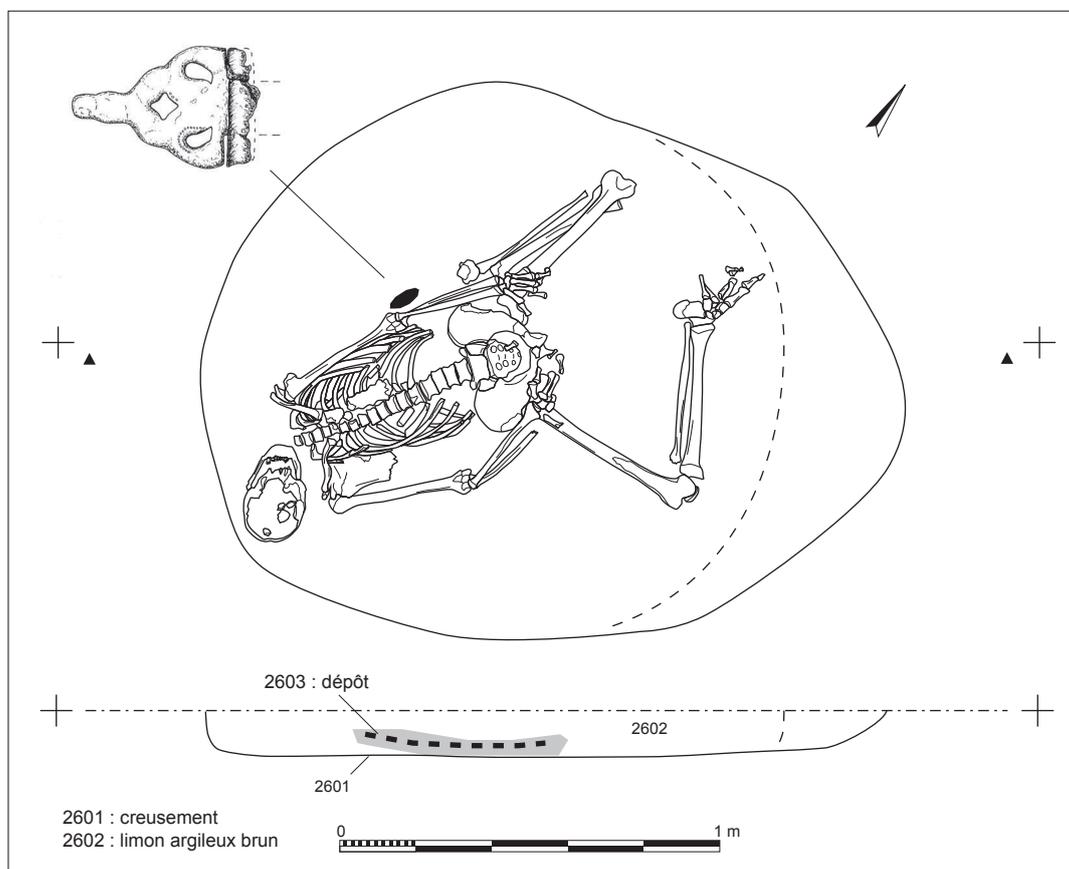


Fig. 6. Fosse 26. Inhumation en silo (DAO D. Jonville).

lésion n'a pas été soignée correctement, entraînant ainsi une omarthrose – développement de l'arthrose de l'articulation de l'épaule – de la tête humérale et une prolifération ostéophytique, c'est-à-dire une excroissance osseuse anormale au niveau de l'articulation.

L'usure dentaire spécifique peut être mise en relation avec ce traumatisme handicapant. En effet, il est facile d'envisager que l'individu souffrant n'ait pas eu accès aux soins et se soit adapté afin de poursuivre son activité quotidienne. La douleur ne lui permettant plus de se servir de son épaule gauche, il a utilisé sa bouche pour compenser son invalidité.

Une datation sur os a été réalisée selon la méthode de datation radiocarbone par AMS (fig. 7). La calibration de la mesure à 2 sigmas donne un intervalle compris entre 750 et 405 av. J.-C., c'est-à-dire entre le Hallstatt C et La Tène A/B. Le premier Âge du Fer et le début du deuxième sont très défavorables à la calibration des dates ^{14}C , en raison de la présence d'un « plateau » sur la courbe de calibration. Ainsi, la mesure calculée en probabilité maximale reste moins précise que la datation relative par le mobilier caractéristique (voir pour les exemples alsaciens FLEISCHER *et alii*, 2013, p. 458-460).

L'inhumation en silo est un phénomène largement répandu en Europe à la Protohistoire. Le statut des inhumés découverts dans des structures de stockage désaffectées reste néanmoins débattu (DELATTRE, 2000; BARAY, BOULESTIN, 2010; GRAMSCH, 2013). En Alsace, plus d'une quarantaine d'inhumations de ce type a été recensée à l'Âge du Fer (LANDOLT *et alii*, 2011, p. 220-226; FLEISCHER *et alii*, 2013). L'inhumation de Mittelhausen appartient à la phase ancienne de La Tène, comme la plupart des découvertes alsaciennes. Cette pratique connaît plus tard un net recul, pour disparaître complètement à La Tène finale (FLEISCHER *et alii*, 2013, p. 461).

Outre l'inhumation de la fosse 26, un frontal gauche humain a été retrouvé parmi les déchets domestiques de la structure 57. La récupération d'ossements a bien été mise en évidence en Alsace dans plusieurs inhumations en silo (LANDOLT *et alii*, 2011, p. 223). Cette pratique pourrait expliquer la présence d'os humains dans le comblement des fosses des occupations de l'Âge du Fer. Plusieurs fragments de crânes ont été retrouvés à Geispolsheim « Schwobensfeld », Rosheim « Helmbacher » et Colmar « Jardin des Aubépines » dans des contextes de La Tène A-B.

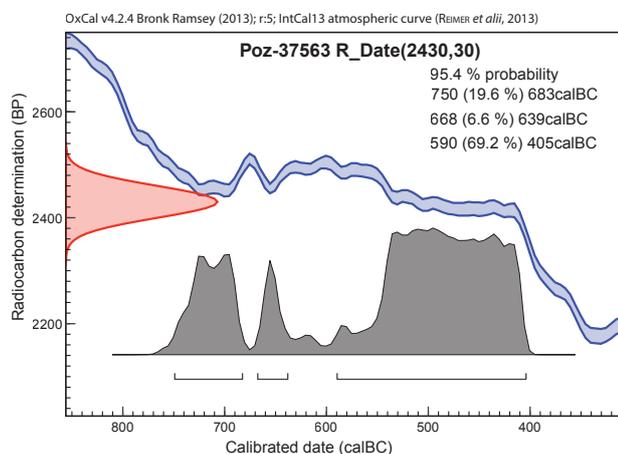


Fig. 7. Datation radiocarbone de l'inhumation 26.

3. LES DÉPÔTS ANIMAUX

Outre l'inhumation, différentes fosses-silos ont livré les restes de dépôts d'animaux. Il s'agit désormais d'une pratique bien attestée pour l'Âge du Fer, en particulier en Alsace (voir pour un état de la question LANDOLT *et alii*, 2011, p. 223-226; PUTELAT, LANDOLT, 2013).

3.1. Un dépôt de chien

La fosse-silo 108 a livré, entre autres, les restes d'un chien (236 restes sur 260 déterminés, pour une masse totale d'environ 700 g) (fig. 8).

Le squelette a été mis au jour dans le premier niveau de comblement du silo. Il repose en décubitus latéral gauche et est orienté est-ouest, avec la tête à l'ouest. Les connections anatomiques sont dans l'ensemble conservées, mais à des degrés variables. La tête et les mandibules sont intactes. La gueule est close. On observe une déconnection complète de la liaison occipito-cervicale; l'atlas et l'os occipital sont distants d'environ 4 cm. Cette distance entre la tête et le cou suggère un déplacement *post mortem* du crâne, peut-être en raison de la décomposition d'un accessoire en matière périssable situé sous la tête. Le squelette est quasiment complet et son excellente conservation indique un enfouissement rapide (fig. 9 et 10).

Ce chien est un mâle adulte, âgé de 18 à 24 mois (BARONE, 1996), dont la hauteur au garrot peut être estimée entre 51 et 57 cm, ce qui en fait un individu de taille moyenne (KOUDELKA, 1885).

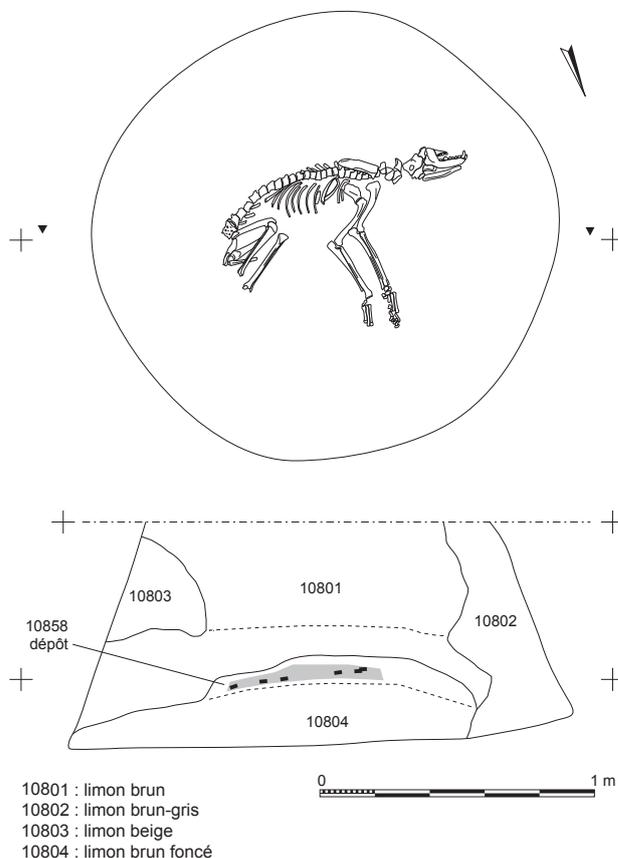


Fig. 8. Fosse 108. Dépôt de chien (DAO D. Jonville).

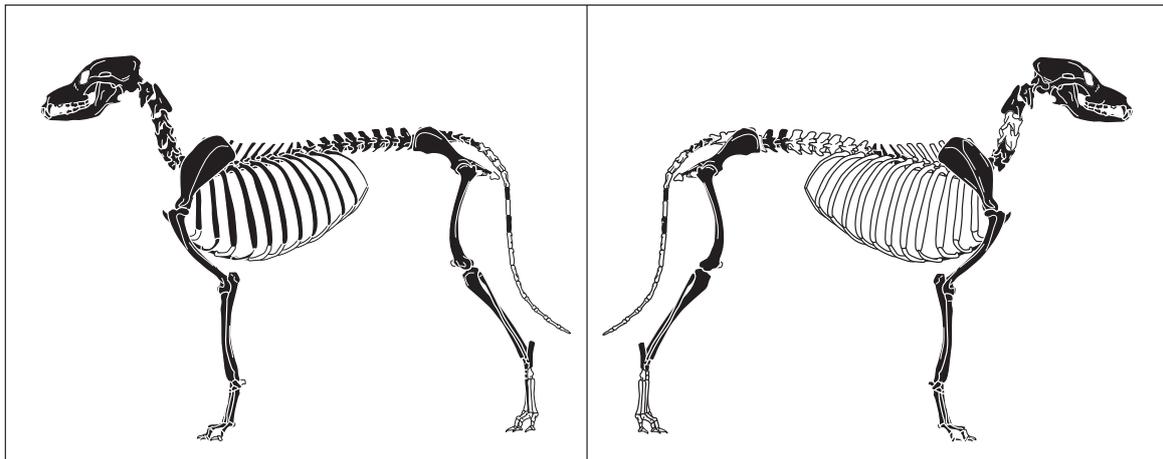


Fig. 9. Fosse 108. Représentation latéralisée des parties du squelette de chien présentes (squelette d'après COUTUREAU, FOREST, 1996).

		NR PR (g)	NME (f)	Observations	Âges
Crâne et maxillaires	68		1D, 1G	agénésie des P2 sup.	
Dents sup. isolées	7	4,6	Canine G, P1 G, pince et mitoyenne G, pince D		
Mandibule	3	72	1D, 1G		
Dents inf. isolées	1		P1 D		
Total tête	79	205,2			
Atlas	2	10,8	1		
Axis	1	11	1		
Cervicales	5	33,4	5	faces ventrales droites râpées lors du décapage ; les 3 sacrales sont soudées pour former le sacrum	ns-ns
Thoraciques	23	39,2	12		
Lombaires	12	41,4	7		
Sacrales	3	7,8	1		
Coccygiennes	5	2,2	5		
Total vertèbres	51	145,8			
Côtes	24	28,8	12 G		
Sternum	3	1,2			
Total thorax	27	30		cartilage intercostal	
Esquilles (vertèbres et thorax)	7	1			
Scapula	6	31,6	1D, 1G		s
Humérus	2	51,6	1D, 1G	indice de robustesse : 7,66 et 7,74	s-s
Radius-Ulna	6	55,6	1D, 1G	indice de robustesse : 6,71 et 6,66	s-s
Carpe	10	5,8			
Métacarpe	10	16,4	5D, 5G		s
Phalanges	8	3	7D, 1G		s
Total antérieur	49	165			
Coxal	5	27,8	1D, 1G		s
Fémur	2	47,2	1D, 1G	indice de robustesse : 7,37	s-s
Patella	1	0,4	1		
Tibia	2	43,6	1D, 1G	indice de robustesse : 6,76 et 6,61	s-s
Fibula	4	3	1D, 1G		s-s
Talus	2	3,8	1D, 1G		
Calcaneus	2	6,8	1D, 1G		s
Tarse	2	1,4	1G		
Métatarse	1	1,6	1		s
os pénien	1	1,8	1		
Total postérieur	22	137,4	/		
Phalanges	8	4,2	8		s
Total non attribués	8	4,2	/		
		687,6			1,5-2 ans

Fig. 10. Fosse 108. Répartition anatomique du squelette de chien.

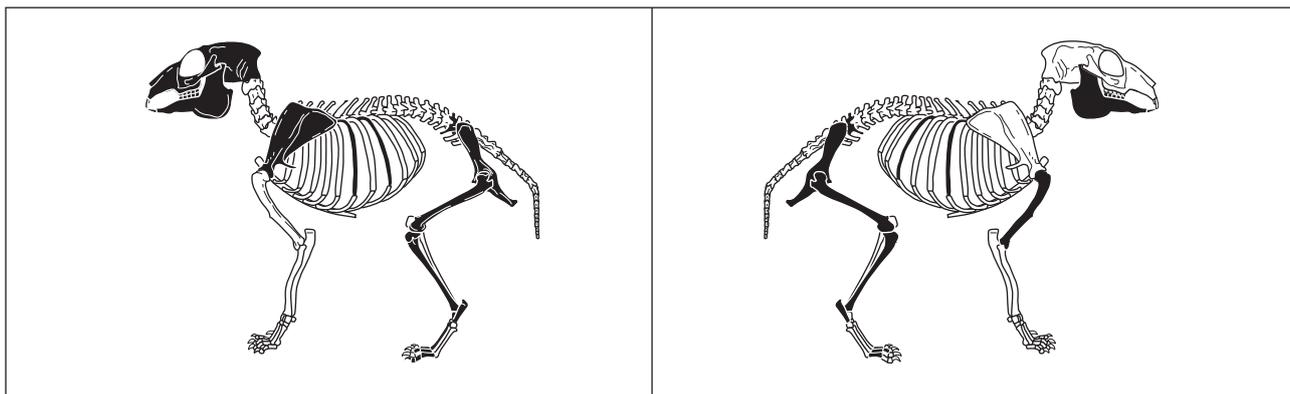


Fig. 11. Fosse 85. Représentation latéralisée des parties du squelette de levraut (squelette d'après COUTUREAU, FOREST, 1996).

Aucune trace anthropique n'a été observée sur les restes osseux, et en particulier aucune fracture du crâne de nature à indiquer une mort par assommement. Pour ce dépôt, l'hypothèse d'une pratique rituelle domestique, bien attestée au début de La Tène, peut être envisagée (AUXIETTE *et alii*, 2011, p. 193; PUTELAT, LANDOLT, 2013, p. 60).

3.2. Un dépôt de levraut ?

La fosse-silo 85 a livré un squelette de léporidé incomplet (98 os pour une masse de 27 g) (fig. 11 et 12). Il s'agit d'un levraut, probablement âgé de moins de 6 mois (HABERMEHL, 1985; CALLOU, 1997).

En l'absence d'observations de terrain, les modalités de constitution de ce dépôt restent difficiles à établir. En l'occurrence, il pourrait très bien s'agir du « piégeage naturel » d'un jeune individu tombé accidentellement dans le silo. Pour autant, la présence d'un « dépôt particulier », comme cela a été démontré sur le site de Geispolsheim « Schwobenfeld » (PUTELAT, LANDOLT, 2013, p. 51-54), ne peut être exclue.

Régionalement, et pour les Âges du Fer, le lièvre est ainsi le seul animal sauvage que l'on retrouve régulièrement dans des structures de stockage désaffectées. Pour ces périodes, et dans la zone prise en compte, il est aussi le seul animal sauvage associé à des inhumations en silo (*ibid.*, 2013, p. 59). Des observations similaires ont été réalisées en Autriche (TREBSCHKE, 2013, p. 395-396).

4. LA CÉRAMIQUE

Le corpus de céramique comprend 2464 tessons (52,9 kg), dont 271 bords² provenant de quarante-neuf structures et de deux anomalies (faits 61 et 64) (fig. 13).

La typologie utilisée est celle mise en place pour Breisach « Münsterberg » (BALZER, 2009, p. 42-43). Celle-ci a récemment été augmentée pour l'Alsace à partir de l'étude des sites d'Entzheim « In der Klamm », Geispolsheim « Schwobenfeld » et Colmar « Jardin des Aubépines » (LANDOLT *et alii*, 2012). Trois catégories de céramique ont été définies en fonction de la technique de fabrication et du traitement de la pâte. On distingue

2. Le « NMI est calculé en prenant le plus grand nombre de bords ou de fonds différents (après recollages) » d'une catégorie ou d'une forme (LUGINBÜHL, 1998, p. 80).

	NR	PR (g)	NME (f)	Âges
Crâne et maxillaires	2	1,6	1G	
Mandibule	2	2,4	1D, 1G	
Dents inf. isolées	1			
Total tête	5	4		
Thoraciques	1		1	ns
Lombaires	1	0,6	1	ns
Indéterminées	2			
Total vertèbres	4	0,6		
Côtes	17	0,4	4	
Total thorax	17	0,4		
Scapula	1	0,6	1G	ns
Humérus	2	1,6	1D, 1G	ns-ns
Total antérieur	3	2,2		
Coxal	4	3,4	1D, 1G	ns
Fémur	3	4,2	1D, 1G	ns-ns
Patella				
Tibia	5	6,4	1D, 1G	ns-ns
Tarse	6	3	1D, 1G	
Total postérieur	18	17		
Esquilles concassées (stylo-pode et zeugopode)	4	0,6		
Métapode	3	0,6		ns
Phalanges	14	0,6	4 ph. prox., 2 ph. moy., 1 ph. dist.	ns
Esquilles concassées indéterminées	30	1		
Total non attribués	51	2,8		
Total	98	27	1 individu	Immature, < 6 mois

Fig. 12. Fosse 85. Répartition anatomique du squelette de levraut.

deux techniques différentes de fabrication : la production au tour (céramique tournée) et le montage au colombin (céramique non tournée ou modelée). Pour la céramique modelée, une technique mixte (montage au colombin et finition à l'aide d'un tour lent) ne peut pas être écartée. Quarante-cinq structures ont livré des formes identifiables (fig. 14, 15 et 17).

4.1. La céramique tournée

La céramique fine tournée est présente dans seize structures. Il s'agit de dix-huit bords, quarante-trois panses (dont quatre avec des cannelures) et deux fonds (fig. 16).

Au Hallstatt D2-D3, la céramique tournée est très peu représentée en Alsace (ADAM *et alii*, 2011, p. 53). À La Tène A-B, sa fréquence augmente, et les « productions du Kaiserstuhl » se développent (RÖDER, 1995; BALZER, 2009; AUGIER *et alii*, 2013, p. 576-578).

Catégorie		bords		panses		fonds		Total	Poids total
		NR	%	NR	%	NR	%		
tournée	fine	18	6,6	43	2	2	2,2	63	764
	non tournée	129	47,6	482	23	29	31,5	640	14113
	grossière	124	45,8	1576	75	61	66,3	1761	38031
Total		271	100	2101	100	92	100	2464	52908

Fig. 13. Mobilier céramique. Tableau récapitulatif.

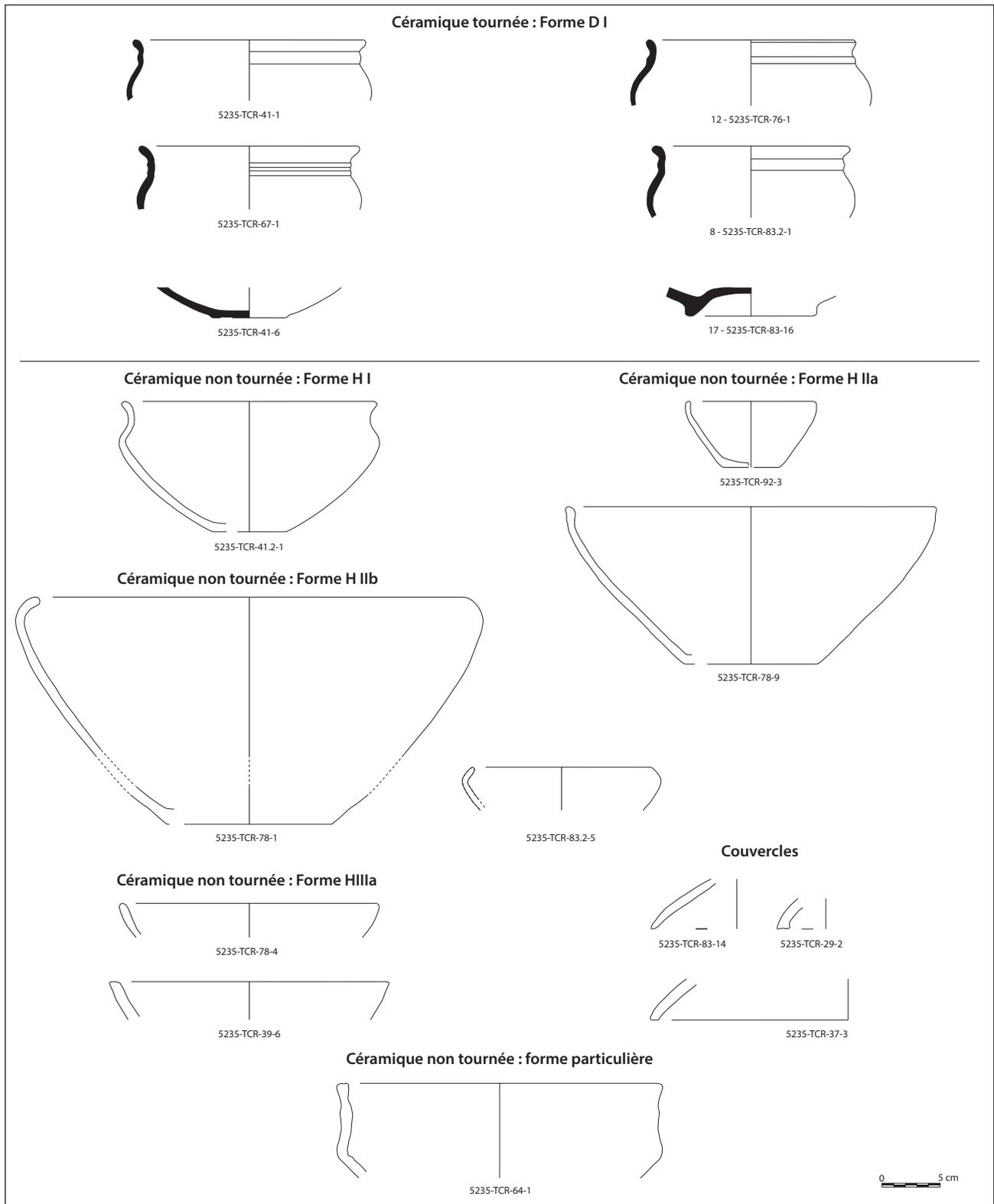


Fig. 14. Mobilier céramique. Typologie des formes.

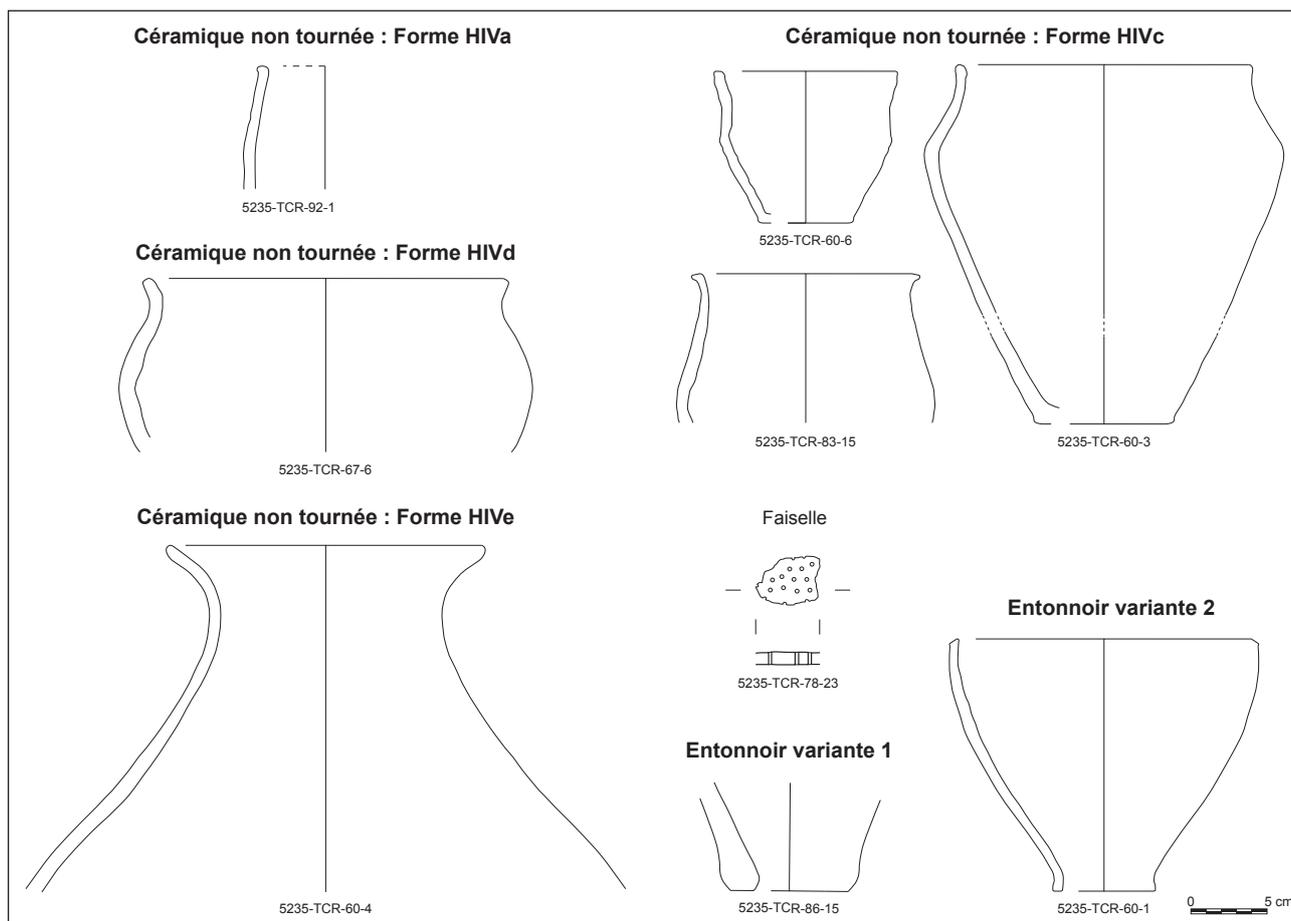


Fig. 15. Mobilier céramique. Typologie des formes.

Forme	Type	Description	NMI	% du corpus
Balzer D I	D Id	sous-type cannelé	9	3,3
Coupe à profil sinueux	D Ic-d	sous-type incertain	7	2,6
Forme indéterminée			2	0,7
Total céramique tournée (NMI total 271)			18	6,6

Fig. 16. Mobilier céramique. Tableau récapitulatif de la céramique tournée.

À Mittelhausen, la proportion de céramique tournée est égale à 6,6 %. Sur les sites de consommation alsaciens, il ne semble pas y avoir de progression linéaire de cette catégorie de céramique au cours de La Tène (LANDOLT *et alii*, 2012, p. 494). Les taux de céramique tournée restent compris entre 10 % et 24 %, et la variabilité d'un site à l'autre serait davantage à mettre en relation avec le statut du site de consommation.

La forme Balzer DI (type UMR 2200C³): coupe à profil sinueux cannelée ou non

Le spectre des formes de la production tournée de Mittelhausen est très limité. Il s'agit uniquement de coupes à

profil sinueux, cannelées ou non, de type Balzer D Ic ou D Id. Neuf coupes correspondent au type Balzer D Id cannelé (pl. 1, n° 4; pl. 2, n° 9, n° 11; pl. 5, n° 1; pl. 6, n° 12; pl. 8, n°s 3-4, n° 8; pl. 10, n° 6). Sept coupes ne peuvent pas être attribuées avec certitude aux sous-types « c » ou « d » en raison de leur fragmentation trop importante (pl. 1, n° 9; pl. 2, n° 6; pl. 6, n° 5; pl. 8, n°s 5-7). Aucun individu ne peut être rattaché avec certitude au type Balzer D Ic non cannelé. On observe que les cannelures des formes Balzer D Id sont situées en position très haute sous le bord. Six exemplaires en possèdent une seule, deux autres deux. Pour un petit fragment, la présence d'une seconde cannelure ne peut pas être affirmée avec certitude.

Les formes Balzer D Ic et D Id sont les récipients tournés les plus répandus à La Tène A-B dans le sud de la plaine du Rhin supérieur (BALZER, 2009, p. 54-55 et 57-58; LANDOLT *et alii*, 2012, p. 489). Ces coupes sont, en revanche, absentes des ensembles du Hallstatt D3 et de la transition avec La Tène A1. D'un point de vue quantitatif, la forme représente entre 65 % et 85 % du corpus de céramique tournée à La Tène A, pour ne représenter qu'un peu plus de 50 % du corpus à La Tène A2-B1. À Mittelhausen, la totalité de la céramique tournée typologiquement identifiable correspond à des formes Balzer DI.

Les fonds

Deux fonds annulaires sont attestés (pl. 2, n° 1, n° 5; pl. 8, n° 17). Ce type de fond est largement attesté dans les ensembles de céramique tournée de la plaine du Rhin supérieur.

3. Pour chaque forme, le type UMR renvoie à la typologie élaborée dans le cadre des travaux de l'UMR 7044 (ADAM *et alii*, 2011).

Type	Céramique tournée				Céramique non tournée										Forme particulière	Type indét. grossière	Total		
	D Id	D Ic-d	Type indét. tournée	H I	H IIa	H IIb	H II	H IIIa	H IIIb	H II-III	H IV	H IVa	H IVc	H IVd				H IVe	H Iou IV
St																			
8	1			1														1	2
24	1			1															2
29	1			1				1											2
36	1			1	1			1											7
37	1			1	1			1											4
39	2	1		2	1			1							1	2		1	10
41	3			3															6
43																			1
53	5			5															5
54									1										1
57				2															3
58	2			2			2			2									6
59	2			2	1	1		1	2	1									8
60	1			1	2					1					1			1	11
61																			1
64																			1
67	1			1															1
68						3								2	2				8
69																			4
72	1	2		6	10	1	1	1		11				3	1	4		1	41
73	2			2	1					2									5
76	1			1	1											1			4
77																			1
78	1			1	6	3		1		1						1			14
80						1													1
83	3	4		4	8	6			2					3					30
85																			1
86	4			4	2	1				2				1	4				13
87																			1
89	2			2	1									1					4
92	1	2		1	2		2	4		1	1			1					12
93							1												1
97	2	6		2	6	1		1		2				1					13
98	1	2		1	2			1		1				2					7
99					1									1					2
106										1									1
108	1	2		1	2									1	1				5
110	2	1		2	1														4
111	1			1															1
112	2	5		2	5	1				1				3					13
119										1									1
121					1					1									2
122	2			2						1					1				6
125		1																	1
129					1	1				1									3
Total	9	7	2	52	58	21	10	5	14	3	29	1	30	3	2	15	1	8	271

Effectifs total par type et fosse

>10

10-20

<20

Fig. 17. Mobilier céramique. Décompte par forme et par fosse.

Forme	Type	Description	NMI	% du corpus
Balzer H I Coupes à profil sinueux	H I	Coupe à profil sinueux avec ou sans bord éversé	52	19,2
		Total	52	19,2
Balzer H II Jattes et écuelles à bord rentrant	H II	Sous-type incertain	10	3,7
	H IIa	Jatte à bord légèrement rentrant	58	21,4
	H IIb	Jatte à bord distinctement rentrant et incurvé	21	7,7
		Total	89	32,8
Balzer H III Écuelles et coupes ouvertes	H IIIa	Écuelle ou coupe à surface lissée	5	1,8
	H IIIb	Écuelle ou coupe rugueuse	6	2,2
	H IIIb-couv.	Couvercle	8	3
		Total	19	7
Balzer H IV Pots et bouteilles	H IV	Sous-type incertain	29	10,7
	H IVa	Pot ovoïde fermé sans encolure	1	0,4
	H IVc	Pot ovoïde à caréné à encolure	30	11,1
	H IVd	Pot sub-sphérique à ovoïde à lèvre éversée	3	1,1
	H IVe	Bouteilles plus ou moins carénées	2	0,7
		Total	65	24
Indéterminés et divers	H II-III	Type incertain	3	1,1
	H I ou IV	Type incertain	15	5,5
	Type ?	Type incertain	8	3
	Variante 2	Entonnoir	1	0,4
		Forme particulière	1	0,4
		Total	28	10,4
Total céramique modelée (NMI total 271)			253	93,4

Fig. 18. Mobilier céramique. Tableau récapitulatif de la céramique non tournée.

Les décors

L'unique décor recensé est la cannelure large; elle correspond à une dépression plus ou moins marquée, formant une section semi-circulaire. Ce type de cannelure apparaît au cours de La Tène A1 et disparaît à nouveau à La Tène B2 (LANDOLT *et alii*, 2012, p. 492).

L'étude des ensembles de Breisach «Münsterberg» a montré un glissement des cannelures depuis l'intersection entre le col et la panse vers la carène, entre le Hallstatt D3 et la fin de La Tène A (BALZER, 2009; LANDOLT *et alii*, 2012, p. 492). On peut néanmoins remarquer la présence de cannelures en position basse sur le diamètre maximum de la panse (voire sous celle-ci) dès La Tène A2-B1a à Geispolsheim «Schwobenfeld» et à Rosheim «Helmbacher» (THÉVENIN, 1971, fig. 2, n° 1 et fig. 3, n° 2; LANDOLT, 2013). La position haute des cannelures à Mittelhausen permet, d'ores et déjà, de confirmer une datation «ancienne» du corpus.

4.2. La céramique modelée

La céramique modelée est très largement majoritaire (93,4 % du NMI total) (fig. 18).

4.2.1. Les formes basses

La forme Balzer HI (type UMR 2200):

jatte à profil en S

Les récipients rattachés à ce type possèdent une encolure développée avec un épaulement fréquemment marqué (pl. 1, n°s 1-2, n° 8; pl. 2, n° 4, n° 10, n°s 12-13; pl. 3, n°s 1-4; pl. 4, n° 2; pl. 5, n° 2; pl. 6, n°s 2-4, n°s 6, 8 et 13; pl. 7, n° 1; pl. 8,

n° 9; pl. 9, n°s 9 et 12; pl. 10, n° 2). Ils sont principalement en céramique fine. À Mittelhausen, 52 exemplaires peuvent être attribués à ce type, soit 19 % du total.

Cette forme est bien représentée au Hallstatt D2-D3 et, un peu plus tard, durant la phase de transition avec La Tène A (ADAM *et alii*, 2011, p. 33-36). Les profils les moins galbés existent jusqu'à La Tène A-B et ont tendance à connaître une évolution vers une plus forte sinuosité (épaulement accentué et arrondi, bord éversé) dans les ensembles les plus récents (ROTH-ZEHNER, 2008, p. 37; ADAM *et alii*, 2011, p. 35). À Mittelhausen, la forte sinuosité indique donc une datation au sein de La Tène A-B.

La proportion des jattes à profil en S connaît une forte évolution au cours de la période, avec une nette diminution du nombre de vases de ce type au cours de La Tène A-B (LANDOLT *et alii*, 2012, p. 480). Ainsi, au Hallstatt D3/La Tène A1, la forme représente autour de 20 % des ensembles à Entzheim «In der Klamm» et Rosheim «Mittelweg SCI 4 Portes» (dix-neuf individus). Au cours de La Tène A, elle chute aux alentours de 5 %. Cette évolution semble moins marquée dans les ensembles haut-rhinois. À La Tène B1b-B2, elle est mieux représentée dans les principaux ensembles, comme Colmar «Jardin des Aubépines» et Habsheim «Landserer Weg», où elle constitue 9 % des corpus. À Mittelhausen, la forme Balzer H 1 atteint près de 20 % du total – ce qui va également dans le sens d'une datation «ancienne» de cet ensemble –, avec un taux assez proche de ce qui est connu à la transition Hallstatt D3/La Tène A1.

Dans le Bade-Wurtemberg, la forme est bien présente à La Tène A-B dans le Breisgau (RÖDER, 1995, p. 38), à Breisach «Münsterberg» (BALZER, 2009, p. 68) et à Neuenbürg «Schlossberg» (JENSEN, 1986, p. 31-34, pl. 13, n°s 25-44, pl. 14-16, pl. 17, n°s 26-44).

*La forme Balzer HII (type UMR 1200):
jatte à bord rentrant*

La lèvre est habituellement arrondie et pas, ou très peu, bourrelée. La majorité des exemplaires sont fabriqués en céramique fine avec une surface plus au moins lissée. Seules les variantes « a » (bord peu rentrant) et « b » (bord distinctement rentrant et incurvé) sont attestées dans le corpus de Mittelhausen.

Les jattes à bord rentrant correspondent à une forme caractéristique du Hallstatt D2-D3 et de toute l'époque laténienne. En Alsace, leur nombre est très important à cette époque. Elles présentent alors majoritairement un bord court, le plus souvent très rentrant (ADAM *et alii*, 2011, p. 26).

Quatre-vingt-neuf individus du type Balzer HII sont attestés à Mittelhausen. Ils représentent un tiers du corpus, ce qui est proche des proportions que l'on observe sur la plupart des sites alsaciens, entre 15 % et 35 % (LANDOLT *et alii*, 2012, p. 480).

Cinquante-huit récipients appartiennent au sous-type Balzer HIIa, soit 65 % du corpus de la forme Balzer HII (pl. 1, n^{os} 6 et 10; pl. 2, n^o 1; pl. 4, n^o 1; pl. 6, n^{os} 1 et 14; pl. 7, n^o 3, n^{os} 6-7; pl. 8, n^{os} 11 et 13; pl. 9, n^{os} 4, 8 et 11; pl. 10, n^o 1, n^{os} 7-8). On notera que ce taux est identique à celui du site de Geispolsheim « Schwobenfeld » pendant La Tène A2-B1a (LANDOLT, 2013, p. 241). Comme pour l'ensemble des sites régionaux, la majorité des récipients de Mittelhausen est en céramique fine.

Vingt et un récipients appartiennent au sous-type Balzer HIIb, ce qui correspond à 24 % du corpus de la forme Balzer HII (pl. 1, n^o 7, n^o 11; pl. 5, n^{os} 5-8; pl. 7, n^{os} 4-5; pl. 8, n^{os} 10 et 16). Trois exemplaires sont en céramique grossière. Les autres sont en céramique fine.

Enfin, dix individus n'ont été attribués à aucun sous-type (soit 11 %).

La forme Balzer HIII (type UMR 1100): coupe ouverte

La forme Balzer HIII se compose de coupes ouvertes en céramique fine et grossière. À La Tène A-B, la proportion d'exemplaires réalisés en céramique fine est très limitée.

De tradition hallstattienne, la forme Balzer HIII est bien attestée sur les sites régionaux de La Tène A-B. Elle représente encore plus de 25 % du corpus total de NMI au Hallstatt D3/La Tène A1. Son taux diminue ensuite fortement à La Tène A-B, où elle atteint encore entre 8 % et 12 % (LANDOLT *et alii*, 2012, p. 481). À Mittelhausen, la proportion de la forme Balzer HIII correspond donc assez bien à ce qui est connu à La Tène A-B.

La variante Balzer HIIIa représente cinq individus (pl. 2, n^o 2; pl. 7, n^o 2). Elle se caractérise par une surface plus ou moins lissée et une panse arrondie. La lèvre dans le prolongement est le plus souvent arrondie, même si deux exemplaires possèdent une partie supérieure aplatie qui peut être digitée (un individu) ou posséder des impressions obliques (un individu).

Quatorze exemplaires, exclusivement réalisés en céramique grossière avec une surface irrégulière et rugueuse, sont attribués à la variante Balzer HIIIb (pl. 2, n^o 3; pl. 8, n^o 12; pl. 10, n^o 5). Neuf individus peuvent être interprétés comme couvercles en raison d'une forte inclinaison de leurs parois (pl. 1, n^{os} 3 et 12; pl. 8, n^o 15; pl. 9, n^o 5). De nombreux exemplaires possèdent une partie supérieure de la lèvre aplatie (sept exemplaires), parfois digitée ou recouverte d'impressions obliques. Deux possèdent une encoche (pl. 10, n^o 5). Des encoches comparables sont attestées à Geispolsheim « Schwobenfeld » (LANDOLT *et alii*, 2012, p. 243), Colmar « Jardin des Aubépines » (ROTH-ZEHNER, 2008, p. 35) ou Breisach « Münsterberg » (BALZER, 2009, p. 69-70, fig. 21).

Au sein des formes Balzer HIII, huit individus peuvent être attribués à des couvercles (type UMR 10000) (pl. 1, n^{os} 3 et 12;

pl. 8, n^o 15). En Alsace, les couvercles sont présents dans le corpus du Hallstatt D (ADAM *et alii*, 2011, p. 60-61). Des anses de couvercle sont également attestées sur plusieurs sites de La Tène A-B, comme Geispolsheim « Schwobenfeld » (LANDOLT, 2013, p. 264-265), Souffelweyersheim « Les Sept Arpents » dans le Bas-Rhin (LEFRANC *et alii*, 2008, p. 63, pl. 3, n^o 15), ou encore à Alle « Noir Bois » dans le Jura suisse (MASSEREY *et alii*, 2008, pl. 6, n^o 42).

Une forme particulière: coupe carénée à partie supérieure verticale et lèvre dans son prolongement

Un récipient en céramique grossière de ce type particulier provient de la structure 69 (pl. 3, n^o 5). Il s'agit d'une forme basse ouverte carénée à partie supérieure verticale et lèvre dans son prolongement (type UMR 2100A). La partie supérieure du bord aplati est soulignée par un effet de torsade incisé. Ce type de forme, caractéristique des ensembles du Hallstatt C, se raréfie à partir du Hallstatt D1 et a disparu au début de La Tène (ADAM *et alii*, 2011, p. 30-32). L'exemplaire de Mittelhausen ne correspond cependant pas à une intrusion: il est réalisé dans la pâte grossière caractéristique des formes hautes des autres structures (Balzer HIVc).

4.2.2. Les formes hautes

Les formes Balzer HIV correspondent à des récipients généralement dévolus à la préparation et au stockage des aliments. Ces récipients sont, en règle générale, fabriqués en céramique grossière. Dans de nombreux cas, la distinction entre la forme basse Balzer HI et les formes hautes Balzer HIV reste difficile à établir (pl. 2, n^o 5; pl. 6, n^o 15; pl. 8, n^o 1).

*La forme Balzer HIVa (type UMR 6110):
pot ovoïde fermé sans encolure*

La forme Balzer HIVa avec une pâte grossière fortement dégraissée se caractérise par une panse ovoïde avec bord dans le prolongement de la panse. Un exemplaire est attesté à Mittelhausen (pl. 9, n^o 7).

Du Hallstatt D3/La Tène A1 à La Tène B, la forme est peu représentée dans les corpus régionaux (moins de 8 %). Ainsi, on en dénombre 31 à Entzheim « In der Klamm » au Hallstatt D3/La Tène A1, cinq à Geispolsheim « Schwobenfeld » à La Tène A2-B1a et soixante-dix à Colmar « Jardin des Aubépines » à La Tène B1b-B2 (LANDOLT *et alii*, 2012, p. 244). Ce type de récipient est souvent orné de lignes de digitations.

*La forme Balzer HIVc (type UMR 6200):
pot ovoïde caréné à encolure*

Le type Balzer HIVc, essentiellement en céramique grossière, se caractérise par une panse bitronconique et une lèvre éversée. La partie supérieure de la lèvre, généralement à méplat, peut posséder un effet de torsade peu marqué réalisé à l'aide d'impressions obliques ou de simples digitations. Les profils sont rarement stéréotypés. Un soin particulier a été porté au traitement de la surface externe. En effet, celle-ci est lissée tout en conservant un aspect granuleux et quelques inclusions. Ces récipients ne possèdent pas de décor complexe sur la panse, si ce n'est quelques rares décors au peigne, du crépissage ou encore une ligne de digitations à l'intersection col/panse ou sur l'épaule.

À Mittelhausen, trente exemplaires ont été identifiés pour un corpus de soixante-cinq formes hautes, ce qui représente environ 50 % du corpus de formes hautes (pl. 1, n^o 5; pl. 3, n^o 6; pl. 4, n^o 3, n^{os} 5-7; pl. 5, n^o 9; pl. 6, n^{os} 7 et 9; pl. 7, n^o 8; pl. 8, n^{os} 2 et 14; pl. 9, n^{os} 2 et 6; pl. 10, n^{os} 3-4, n^{os} 9-10). La forme Balzer

HIVc apparaît au Hallstatt D3 et correspond à la principale forme haute de La Tène A-B comme à Rosheim « Mittelweg », Breisach « Münsterberg » ou à Bad Krozingen « Im Sinninghofen » (KOENIG *et alii*, 2005, p. 236 ; LANDOLT *et alii*, 2012, p. 244). Dès le début de La Tène A, les carènes sont plus marquées : elles sont tout d'abord placées aux deux tiers de la hauteur de la panse, puis elles glissent progressivement, pour, enfin, atteindre le milieu de la forme à La Tène B.

*La forme Balzer HIVd (type UMR 6210) :
pot sub-sphérique ovoïde à lèvres éversées*

Le type Balzer HIVd, essentiellement en céramique grossière, se caractérise par une panse sub-sphérique et une lèvre éversée. Trois bords de ce type sont présents à Mittelhausen (pl. 5, n^{os} 3-4 ; pl. 6, n^o 11).

Ce type de récipient se rencontre régulièrement sur les sites du Hallstatt D3 et du début de La Tène A. Des différences de modules sont à noter : de petits exemplaires sont présents, par exemple à Merxheim « Trummelmatten », d'autres plus grands sont connus à Entzheim « In der Klamm » (LANDOLT *et alii*, 2012, p. 482).

La forme rappelle encore fortement les pots de stockage/à cuire du Hallstatt D1-D2. Ils continuent à être découverts dans des ensembles datés de la fin de la période hallstattienne et de La Tène A, mais disparaissent ensuite totalement à La Tène B. De bonnes comparaisons existent à Rosheim « Mittelweg » (JEUNESSE *et alii*, 1993, pl. 17, n^o 3) et à Breisach « Münsterberg » (BALZER, 2009, *Taf.* 16, n^o 6 ; *Taf.* 63, n^o 8).

La forme HIVE (type UMR 9100) : bouteille carénée

Ce type caractérise les formes hautes fermées à col développé concave resserré généralement de type bouteille. À Mittelhausen, les deux bords et la panse qui appartiennent à ce type sont modelés en céramique fine (pl. 2, n^o 14 ; pl. 3, n^o 9) et grossière (pl. 2, n^o 8). Les deux exemplaires en céramique fine ont une surface externe et interne plus ou moins bien lissée. L'individu à pâte grossière montre une surface rugueuse. On notera un très grand exemplaire avec une ouverture de 21 cm.

En Alsace, ces formes carénées ne sont pas nombreuses (moins de 2 % des corpus), mais elles sont caractéristiques de la période comprise entre le Hallstatt D2 et La Tène B (ADAM *et alii*, 2011, p. 51-53 ; LANDOLT *et alii*, 2012, p. 245). Elles trouvent des parallèles dans le sud de la plaine du Rhin supérieur, par exemple à Bad Krozingen « Im Sinninghofen » (RÖDER, 1995), mais aussi dans la région du Rhin moyen, notamment à Wierschem « Auf Buhrmorgen » (Rhénanie-Palatinat) (JOST, 2001).

La forme évolue rapidement : la carène se trouve encore dans la moitié supérieure de la panse au Hallstatt ; à partir de La Tène A, elle apparaît au milieu de la panse ou dans la moitié inférieure de la forme ; les bouteilles de La Tène B, enfin, présentent une carène très basse et souvent très prononcée, comme à Colmar « Jardin des Aubépines » (ROTH-ZEHNER, 2008, p. 37).

Cette forme peu commune en Alsace se retrouve dans d'autres régions, comme dans l'Hunsrück-Eifel. Les encolures y sont moins marquées et moins resserrées et plutôt associées au HEK IB, c'est-à-dire au Hallstatt D3. La forme HIVE, quant à elle, perdure à la phase HEK IIA1, soit La Tène A1, avec une encolure plus concave (HAFFNER, 1976, t. 1, *Beilage* 5, 6). Parallèlement, les modèles à cols plus obliques et moins souples trouvent des comparaisons aux phases HEK IIA1 et HEK IIA2, c'est-à-dire La Tène A (*ibid.*, t. 1, *Beilage* 1). En Champagne, des récipients semblables sont attribués à la phase Aisne-Marne II A1 (début La Tène A), tandis que ceux de la période précédente ont une carène nettement plus proéminente et marquée (DEMOULE, 1999, tab. 9.2 et 9.7).

Les décors

La céramique modelée fait rarement l'objet de décoration. On note l'absence totale de cordons et d'aplats de matière colorante (peinture et graphite). Une dizaine de tessons possèdent un décor incisé ou imprimé. Des différences de traitement de surface sur un même récipient sont attestées. Par exemple, un fragment de panse possède une surface externe avec une partie lissée et une autre rugueuse.

La céramique grossière peut présenter une ligne de digitations où l'on distingue parfois la trace de l'ongle (trois bords et trois panses). Lorsque la forme peut être identifiée, il s'agit essentiellement de formes hautes de type Balzer HIVc (pl. 10, n^o 4) ou HIVd (pl. 5, n^{os} 3-4). En Alsace, ces lignes digitées se retrouvent au Hallstatt D3 et au Hallstatt D3/La Tène A1, où elles remplacent les cordons, notamment à Merxheim « Trummelmatten », Holtzheim « Am Schuesselberg », Ensisheim « THK », Rosheim « Mittelweg-SCI 4 Portes » (KOENIG *et alii*, 2005, p. 239-240 ; ADAM *et alii*, 2011, p. 70-71 ; LANDOLT *et alii*, 2012, p. 484-485). Une tendance vers des digitations plus profondes s'observe particulièrement à Holtzheim. Les lignes de digitations situées au niveau du diamètre maximum, sur la panse de formes hautes, sont encore présentes en faible nombre sur les sites haut-rhinois à La Tène B à Colmar « Jardin des Aubépines » (ROTH-ZEHNER, 2008, p. 32, fig. 4, p. 34, fig. 5) et de Flaxlanden « Les Coteaux du Steinberg » (ROTH-ZEHNER, BAKAJ, 2004, p. 18, fig. 8, n^o 5). Dans le sud de la plaine du Rhin supérieur, ce traitement décoratif est encore bien attesté dans des contextes de La Tène A-B, comme par exemple à Geispolsheim « Schwobensfeld » (LANDOLT, 2013, p. 52-53), Alle « Noir Bois » (MASSEREY *et alii*, 2008, p. 126, fig. 161), Neuenbürg « Schlossberg » (Bade-Wurtemberg) (JENSEN, 1986, p. 38-39, p. 157, pl. 29, pl. 30, n^{os} 1-8) ou Breisach « Münsterberg » (BALZER, 2009, p. 70).

L'utilisation du peigne a été identifiée sur un bord de forme Balzer HII (pl. 5, n^o 4) et sur deux panses. Même si ce type de traitement de surface apparaît en Alsace dès le Hallstatt C, ce dernier est caractéristique du Hallstatt D3 et de La Tène A (KOENIG *et alii*, 2005, p. 240 ; ADAM *et alii*, 2011, p. 69 ; LANDOLT *et alii*, 2012, p. 488). On note par exemple sa présence au Hallstatt D3 à Holtzheim « Am Schuesselberg » (KUHNLE, TESNIER-HERMETEY, 2005, p. 196), à La Tène A à Rosheim « Mittelweg » (Bas-Rhin) (JEUNESSE *et alii*, 1993, p. 43), à La Tène A2-B1a à Geispolsheim « Schwobensfeld » (LANDOLT, 2013) et à La Tène B à Colmar « Jardin des Aubépines » (ROTH-ZEHNER, 2008, p. 37) ou Flaxlanden « Les Coteaux du Steinberg » (ROTH-ZEHNER, BAKAJ, 2004, p. 19, fig. 9, n^o 1). Dans le Bade-Wurtemberg, le peigne apparaît à la fin du Hallstatt et perdure au début de La Tène (BIEL, 1987, p. 108, pl. 88). Dans cette région, la technique est par exemple attestée à Breisach « Münsterberg » (BENDER *et alii*, 1993, pl. 233, n^o 7 ; BALZER 2009, p. 72-73), dans le Breisgau (RÖDER, 1995, p. 56, tab. 9) et à Neuenbürg « Schlossberg » (JENSEN, 1986, p. 167, pl. 39). Dans le Rhin moyen, sa datation est comparable (KOEPEK, 1998, pl. 205A, n^o 9, pl. 225, n^o 5, n^o 16 ; pl. 233, n^o 7). En Suisse, il est présent à La Tène A à Alle « Noir Bois » (MASSEREY *et alii*, 2008, p. 126).

Un crépissage grossier et rugueux de la surface externe a été observé sur quarante-neuf panses et un fond en céramique grossière. Ce type de traitement de surface a déjà fait l'objet de synthèses (KOENIG *et alii*, 2005, p. 240 ; ADAM *et alii*, 2011, p. 84 ; LANDOLT *et alii*, 2012, p. 486). En Alsace, il est avéré que le crépissage est caractéristique du Hallstatt D3 et de La Tène A-B. Il a été identifié sur les sites de Merxheim « Trummelmatten » (TREFFORT, DUMONT, 2000), d'Holtzheim « Am Schuesselberg » (KUHNLE, TESNIER-HERMETEY, 2005), de Rosheim « Mittelweg »

à La Tène A1 (JEUNESSE *et alii*, 1993, p. 43-44), de Geispolsheim « Schwobenfeld » à La Tène A2-B1a (LANDOLT, 2013, p. 249) et de Flaxlanden « Les Coteaux du Steinberg » à La Tène B2 (ZEHNER, BAKAJ, 2004, p. 19, fig. 9, n° 5). Les datations sont comparables dans le Rhin moyen à Mayence-Ebersheim et Wallertheim (Rhénanie-Palatinat) (KOEPEKE, 1998, pl. 94, n° 1, pl. 241, n° 5) ainsi que dans le Rhin supérieur, notamment à Breisach « Münsterberg » (BENDER *et alii*, 1993, pl. 8, n° 20, pl. 42, n° 17).

Enfin, on signalera une ligne d'incisions verticales sur l'épaule d'une forme haute Balzer H IV (pl. 6, n° 10).

4.3. Les accessoires en céramique

Parmi les accessoires en céramique, on décompte quelques récipients identifiés comme entonnoirs, ainsi qu'un fragment de faisselle.

Les entonnoirs (type UMR 8000)

Trois entonnoirs ont été identifiés (un bord et deux fonds). Les entonnoirs en céramique sont relativement bien attestés dans les habitats du Hallstatt D2-D3 à La Tène A-B dans l'est de la France et le sud-ouest de l'Allemagne. Trois variantes de ce type ont été définies (ADAM *et alii*, 2011, p. 59) : « variante 1 », entonnoir à profil tronconique ; « variante 2 », entonnoir à profil sinueux (panse curviligne avec un bord plus ou moins rentrant, arrondi et biseauté à l'extérieur) ; « variante 3 », entonnoir à profil arrondi sans goulot et avec une perforation circulaire réalisée avant cuisson au niveau du fond.

À Mittelhausen, un individu peut être attribué à la variante 1 (pl. 3, n° 8) et un autre exemplaire, complet, à la variante 2 (pl. 4, n° 4). Un dernier ne peut pas être attribué à un type particulier en raison de son état de conservation (pl. 9, n° 10). On notera aussi la présence d'une petite écuelle de forme H IIa présentant une perforation avant cuisson au milieu du fond. Il pourrait s'agir d'un récipient ayant servi d'entonnoir malgré l'ouverture étroite de 0,5 cm (pl. 9, n° 4).

L'interprétation de ce type d'objet reste problématique : ustensile alimentaire permettant de transvaser un liquide ou un solide (grain) (MILCENT, 2007, p. 204), de filtrer des aliments (bière, vin, cidre, jus et tisanes, beurre ou encore fromage) (VAN DEN BOOM, 1989, p. 72-73 ; BENDER *et alii*, 1993, p. 89-92), etc. À noter que cinq exemplaires de Mittelhausen présentent des concrétions blanchâtres sur les parois internes, comme cela a déjà été observé sur un site de Geispolsheim « Schwobenfeld » (LANDOLT, 2013, p. 271). Ces stigmates d'utilisation pourraient être mis en relation avec la production de fromage.

D'un point de vue chronologique, dans l'est de la France et dans le Bade-Wurtemberg, les entonnoirs appartenant aux variantes 1 et 2 sont toujours associés à des habitats du Hallstatt D2-D3 et à La Tène A-B (ADAM *et alii*, 2011, p. 60). On notera néanmoins que la variante 1, présente à Mittelhausen, ne semble pas être attestée dans les ensembles postérieurs à La Tène A.

La faisselle

Un fond perforé incomplet en céramique fine a été identifié (pl. 7, n° 9). Les récipients à fond perforé sont généralement interprétés comme ustensiles alimentaires, notamment pour la fabrication de fromage mais, comme pour les entonnoirs, d'autres interprétations peuvent être proposées, même si le lien avec la filtration est avéré. Des fonds de faisselle ont été identi-

Fusaïoles	St	Type	% de conservation	H (mm)	Ø max	Ø perf	Masse (g)	Masse restituée
5235-TCU-41-1	41	lb2	100	18	35	5	21,4	-
5235-TCU-60-1	60	IIa3	100	18,5	26	4	10,1	-
5235-TCU-61.1-1	61	IIa3	100	14	22,5	4	5,7	-
5235-TCU-68-1	68	lb3	100	16,5	23	4	8,5	-
5235-TCU-72-1	72	IIa3	50	39	34	7	16,8	33,6
5235-TCU-80-1	80	IIa2	100	17	28	4	10,3	-
5235-TCU-121-1	121	IIa3	100	19	26	4	8,6	-
5235-TCU-122-1	122	lb3	100	22	22	4	9,5	-
5235-TCU-123-1	123	IIa2	100	14	23	4	5,5	-

Pesons	St	Type	H (mm)	l	Ep	Ø perf	Masse (g)
5235-TCU-86-1	86	peson pyramidal	128	75	74	11	743,1
5235-TCU-86.6-1	86	peson, fragment	-	-	-	-	16,4
5235-TCU-97-1	97	peson pyramidal	53	32	30	5	42,7

Fig. 19. Fusaïoles et pesons. Tableaux récapitulatifs.

fiés à la « Heuneburg » (Bade-Wurtemberg) dans des contextes du Hallstatt D (VAN DEN BOOM, 1989, p. 70, pl. 76, nos 891-895).

4.4. Discussion

Le mobilier céramique protohistorique du site de Mittelhausen peut être daté du début de La Tène ; il est homogène et aucune autre phase d'occupation protohistorique n'a été identifiée.

La céramique tournée représente 6,6 % du corpus total et montre une certaine uniformité. La présence de céramique tournée de type « Kaiserstuhl » permet une attribution large de l'occupation du site à La Tène A1 jusqu'à La Tène B2.

Toutes les formes tournées identifiées correspondent à des formes de type Balzer D Ic-d. Combinée à l'absence de jattes à profil rentrant cannelées (Balzer D IIe-f) et de bouteilles (Balzer D IVb-c), la prédominance de ce type de coupe permet d'attribuer cet ensemble à La Tène A1. La position des cannelures en position haute, directement en dessous de la lèvre, confirme cette datation « ancienne » du corpus.

Plusieurs observations au sein de la céramique modelée viennent appuyer cette datation. Ainsi, la proportion de coupes à profil en S (Balzer H I) est plus proche de celle des ensembles un peu plus anciens de la phase Hallstatt D3/La Tène A1, que de celle des sites clairement La Tène A1. Par contre, la faible proportion de coupes ouvertes (Balzer H III) présente davantage d'affinités avec les sites de La Tène A-B. Les pots de stockage à encolure, majoritairement de type Balzer H IVc, correspondent à la forme la mieux représentée sur les sites de La Tène A-B. L'absence d'éléments décoratifs hallstattiens est également à souligner (cordons et graphite). On notera, enfin, l'absence de vases de petite taille habituellement bien représentés sur les sites du Hallstatt D2-D3 et de La Tène A-B. Dans ce contexte, le lot de cinq entonnoirs est particulièrement intéressant et pourrait éventuellement être mis en relation avec une activité particulière, vraisemblablement fromagère.

5. LES ACTIVITÉS LIÉES À LA PRODUCTION DE TEXTILES

Les activités liées à la fabrication de textiles sont attestées à travers neuf fusaïoles et trois pesons en terre cuite.

Les fusaïoles en terre cuite proviennent de huit fosses (fig. 19 et 20). Les identifications typologiques se fondent sur les dénominations mises en place pour l'âge du Bronze et le premier Âge du Fer (HOLSTEIN, 1998 modifié par CHAUME, 2001, p. 162-

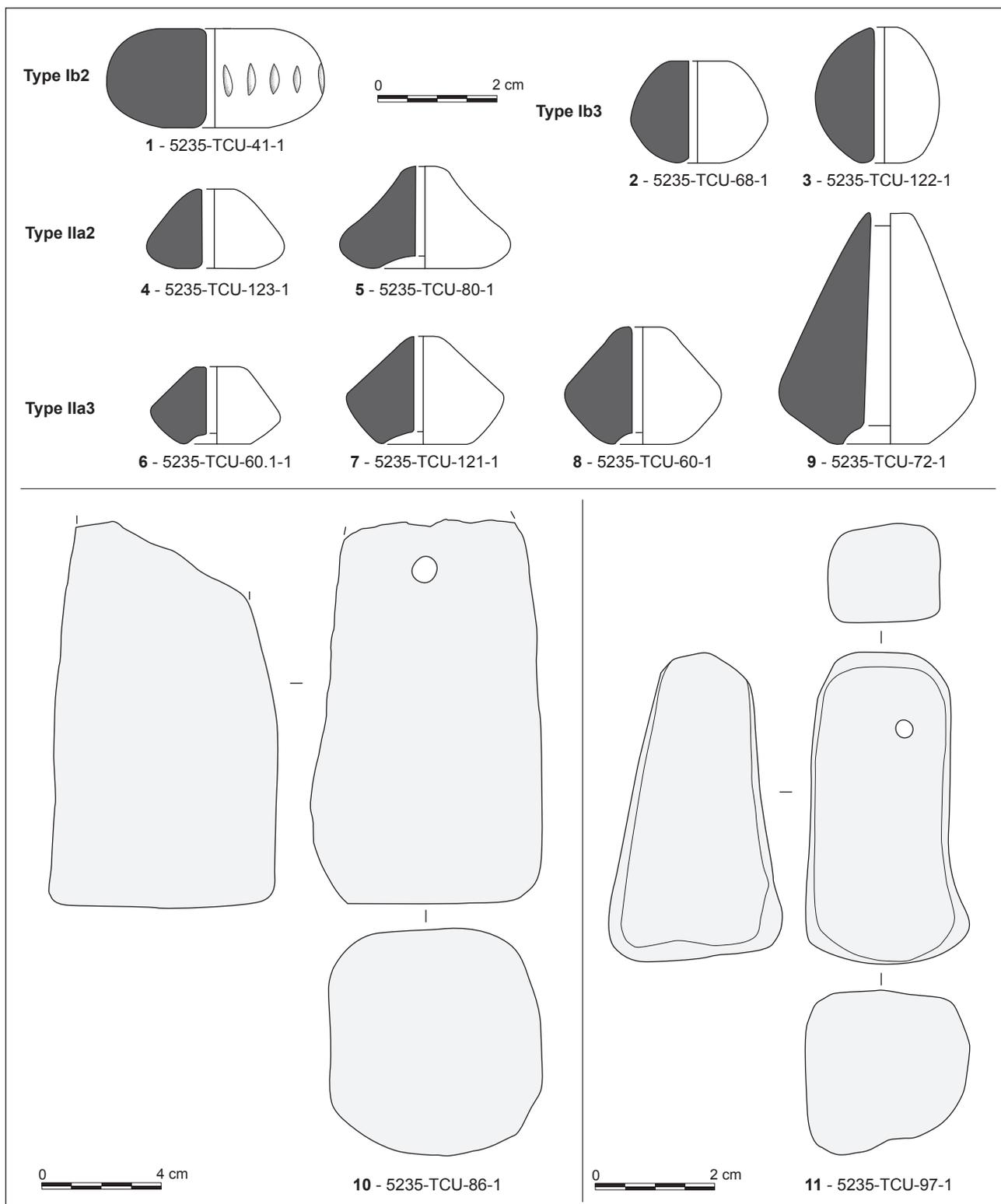


Fig. 20. Fusaiöles et pesons (dessins M. Landolt).

166; LANDOLT, 2013, p. 128-135)⁴. Les formes identifiées à Mittelhausen appartiennent aux types Ib2 (symétrique arrondie

moyenne), Ib3 (symétrique arrondie haute), IIa2 (asymétrique triangulaire à hémisphérique) et IIa3 (asymétrique biconique haute).

4. L'étude s'intègre dans un programme de recherche en cours sur la chronologie et la technologie de ce type d'objet (coordination F. Médard et M. Landolt) entre le Hallstatt C et La Tène B se fondant sur un corpus de plus de 400 individus datés par les contextes.

Le type Ib2 n'est pas caractéristique d'une période particulière et perdue du Hallstatt C à La Tène B (un exemplaire décoré d'impressions à l'ongle) (fig. 20, n° 1). Le type Ib3 existe du Hallstatt C à La Tène C1, mais on constate une surreprésentation au cours du Hallstatt C et D1 (deux exemplaires) (fig. 20,

n^{os} 2-3). Le type IIa2 subsiste du Hallstatt D2 à La Tène B1, mais est largement représenté au Hallstatt D3 et à la transition avec La Tène A1 (deux exemplaires) (fig. 20, n^{os} 4-5). Enfin, le type IIa3 apparaît dans des contextes datés entre le Hallstatt D1 et La Tène B1a, avec une surreprésentation au cours des phases récentes, c'est-à-dire au cours de La Tène A1-B1 (quatre exemplaires) (fig. 20, n^{os} 6-9). Les travaux menés dans d'autres régions confirment cette tendance pour le Hallstatt D2-D3 et La Tène A-B (CHAUME, 2001, p. 164).

Les diamètres des fusaiöles de Mittelhausen sont compris entre 2,2 cm et 3,5 cm (diamètre moyen : 2,6 cm), pour des poids situés entre 5,5 g et 21,5 g (poids moyen : 11,4 g). Parallèlement à la longueur du fuseau, les paramètres principaux qui influent sur l'inertie du mouvement de rotation du fuseau entraîné par son volant, et donc sur la taille du fil produit, correspondent au diamètre maximum et à la masse de la fusaiöle (MILCENT, 2007, p. 210). Ainsi, plus le diamètre et la masse de la fusaiöle sont élevés, plus il est difficile de former un fil fin (BONNOT, 1994, p. 49). À Mittelhausen, seulement trois fusaiöles pourraient être liées à la production de fil fin (poids inférieur à 9 g et diamètre maximal inférieur à 2,3 cm) (trois sur un total de neuf). La production de textiles y est semblable à celle identifiée à Entzheim «In der Klamm» au Hallstatt D3/La Tène A1 (trois sur un total de dix) (LANDOLT, 2007, p. 197). Par contre, le site plus récent de La Tène A2-B1a de Geispolsheim «Schwobenfeld» présente un autre faciès, plutôt tourné vers une production plus grossière (un sur un total de trente-quatre) (LANDOLT, 2013, p. 496).

Les activités de tissage sont également bien représentées par des pesons fragmentés appartenant à trois individus (fig. 20, n^{os} 10-11). Il s'agit, pour les exemplaires subcomplets, de pesons pyramidaux tronqués, de section carrée et à perforation horizontale sommitale. L'un d'entre eux, retrouvé dans la structure 97, se distingue par ses petites dimensions, sa pâte fine savonneuse et le lissage de sa surface. Conservé presque intégralement, il pèse environ 43 g. Les pesons issus de la structure 86, de plus gros format, appartiennent à deux individus vraisemblablement du même type. Réalisés dans une pâte grossière avec un dégraissant végétal et de la chamotte, ils présentent une surface irrégulière laissant apparaître des traces de modelage et des empreintes de tiges végétales. L'exemplaire subcomplet pèse environ 740 g (poids restitué 800 g environ). En Alsace, les pesons datés du début de La Tène sont rares. Plusieurs exemplaires ont par exemple été découverts dans des contextes du Hallstatt D3/La Tène A1 à Entzheim «In der Klamm» et de La Tène A2-B1a à Geispolsheim «Schwobenfeld» (LANDOLT, 2007, p. 201-208; LANDOLT, 2013, p. 498-499). Dans le sud de l'Alsace, d'autres accessoires de ce type proviennent des habitats du Hallstatt D3-La Tène A de Bruebach «Rennwasen am Rotlaubweg» (VOEGLIN, 1991, p. 142, pl. 2, n^o 6), Merxheim «Trummelmatten» (TREFFORT, DUMONT, 2000, p. 57, fig. 60, n^o 8) et Zimmersheim «Knabenboden» (VOEGLIN, SCHWEITZER, 1989, p. 214, fig. 5, n^o 6).

La répartition de l'ensemble des objets liés aux activités de production de textiles montre une concentration dans la partie nord-ouest de la fouille (fosses 41, 68, 86, 72, 80, 86, 97, 121, 122 et 123). Un peu à l'écart de cette relative concentration, la structure 60 se distingue avec l'association de deux fusaiöles.

6. LES OBJETS MÉTALLIQUES

Six objets métalliques ont été découverts sur l'occupation : quatre sont en fer et deux en alliage cuivreux. Un objet a été découvert en contexte funéraire – une agrafe de ceinture –, les autres proviennent du comblement des fosses. Ils appartiennent à

différentes catégories fonctionnelles : parure, armement, artisanat notamment (BRIAND *et alii*, 2013).

6.1. La parure et les accessoires vestimentaires

L'agrafe de ceinture ajourée à gouttière et languette rivetée (fig. 21, n^o 1)

Cet objet en fer mérite une attention particulière. Il a été retrouvé associé à l'inhumation de la fosse 26 (voir *supra*).

L'agrafe est composée d'un corps triangulaire aux bords curvilignes, prolongé à sa base d'une languette centrale sur laquelle a été enfilée une gouttière tubulaire (poids : 8,1 g). Celle-ci maintenait par pincement une sangle de près de 3,3 cm de longueur, tandis qu'un rivet (lacunaire) traversant la languette renforçait la fixation. Le corps est décoré de trois ajours : un losange régulier incurvé et deux formes approximatives de goutte d'eau courbée. Un décor poinçonné, encore visible en partie, rehausse les contours des motifs ajourés. Cette pièce se rapproche du type IV Leconte (1993, p. 63-65) ; elle se différencie néanmoins par la présence de trois ajours contre quatre habituellement. Ce type peut être daté de La Tène A (LECONTE, 1993, p. 76 ; BARAY, 2014, p. 47).

Les agrafes ajourées connaissent une large répartition à travers l'ensemble du domaine laténien (FREY, 1991, fig. 2 ; STÖLLNER, 2014, fig. 6,1). D'importantes concentrations sont à noter dans les cultures de l'Hunsrück-Eifel et de l'Aisne-Marne ou encore en Italie du Nord (HAFFNER, 1976 ; LECONTE, 1993 ; BONDINI, 2003) ; l'interprétation de ces concentrations doit cependant être nuancée au vu des découvertes récentes dans d'autres régions (MILCENT, 2004, p. 230).

En Alsace, les agrafes de ceinture laténiennes sont encore rares : deux exemplaires ont été découverts anciennement dans la Forêt de Haguenau. L'une de ces pièces, en alliage cuivreux, provient de «Schirrheimerweg» (SCHAEFFER, 1930, p. 80, fig. 71, g) (fig. 22, n^o 1), l'autre, en fer, de «Maegstüb» (*ibid.*, fig. 136, d) (fig. 22, n^o 2). Cette dernière était associée à une fibule datée de La Tène B1a (MILLET, 2008, p. 170-171 et p. 227). Une autre agrafe en fer a été mise au jour plus récemment à Marmoutier «Kurzaeckerle-Muehlmaten», sur une occupation La Tène A2-B1a (fig. 22, n^o 4) (BOLLY, à paraître).

Dans l'entremêlement des motifs ajourés, différents auteurs ont lu des thématiques connues de l'iconographie celtique : la lyre, des formes végétales (fleur de lys, gui, palmette, arbre de vie), animales (oiseaux aquatiques, rapaces, dragons affrontés) ou humaines (masque, accroupi, maître des animaux). Dans le cas de l'agrafe de Mittelhausen, il est plus prudent d'interpréter le motif comme une forme décorative abstraite aux contours curvilignes et ajours géométriques ; la recherche de formes figuratives aboutit, en effet, à des restitutions largement subjectives. Ce qui n'est pas le cas sur l'exemplaire de «Maegstüb», où l'on peut reconnaître des rapaces affrontés (fig. 23).

L'antériorité des modèles en alliage cuivreux sans base de fixation est démontrée (RAPIN, 2000, p. 27-30). Le modèle en fer à base tubulaire rapportée et languette de fixation centrale rivetée s'impose dès La Tène A1. Ce type correspond à l'exemplaire de Mittelhausen, et peut-être à celui de «Maegstüb» – la base est lacunaire –, ainsi qu'à celui de Marmoutier «Kurzaeckerle-Muehlmaten».

Plus au nord, la culture de l'Hunsrück-Eifel a livré plusieurs agrafes en fer, majoritairement datées de La Tène A. Certaines sont ajourées, comme à Oberzerf-Irsch «Medemstück» ou à Hermeskeil-Höfchen en Rhénanie-Palatinat (HAFFNER, 1976, pl. 76, n^o 1 et pl. 103, n^o 3). D'autres sont lisses et comportent

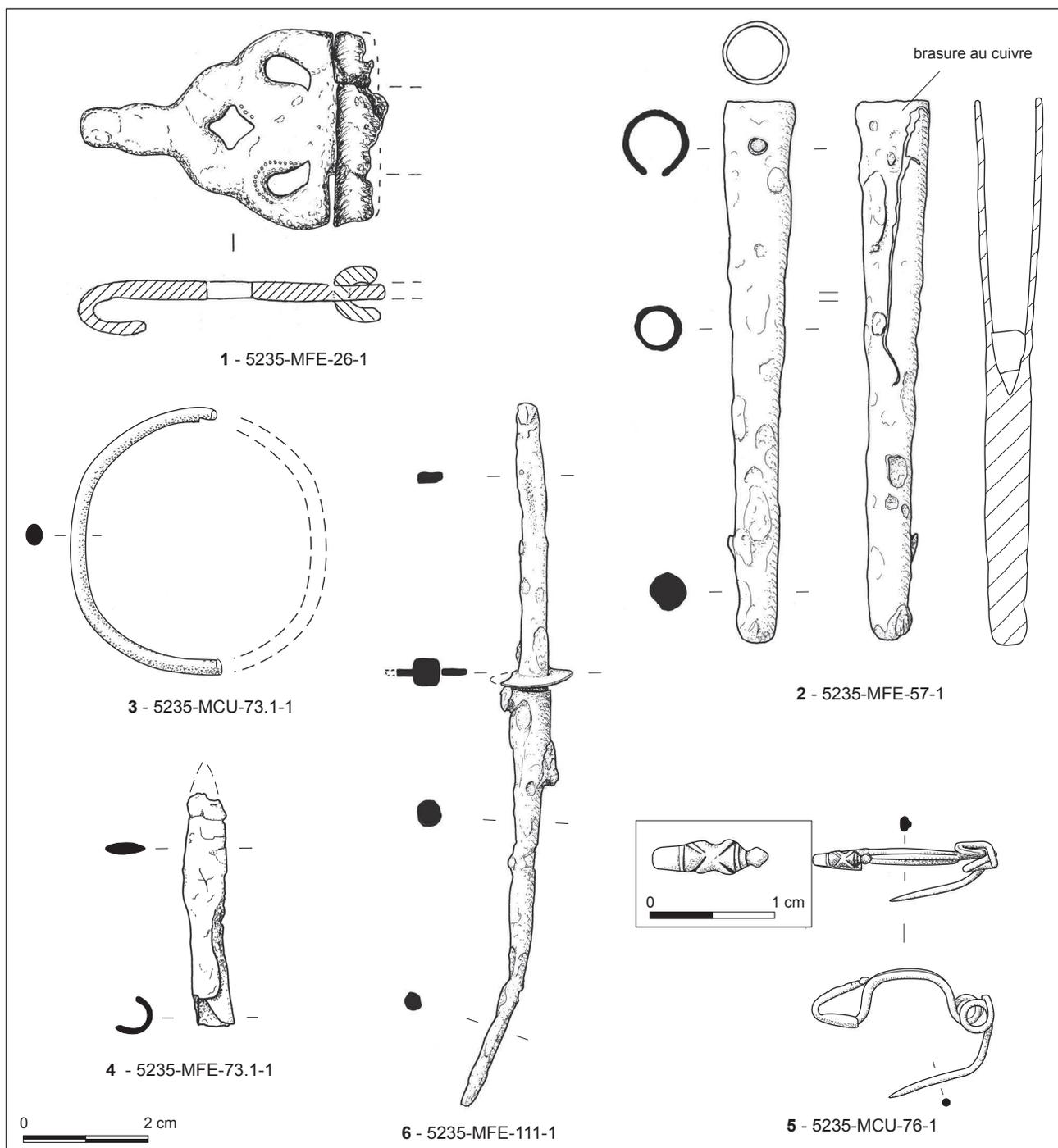


Fig. 21. Objets métalliques. 1, 2, 4 et 6: Fer; 3 et 5: alliage cuivreux (dessins A. Mulot).

un assemblage par gouttière et rivetage. Enfin, une agrafe de ce type provenant du site de Mondelange « Schemerten » (Moselle) est datée de La Tène A1 (VANMOERKERKE, BUZZI, 1997, p. 289, fig. 97).

Les agrafes ajourées sont généralement associées à des tombes masculines à armes (LECONTE, 1993, p. 76; RAPIN, 2000). Au cours de La Tène, cet accessoire n'est plus uniquement présent dans les seules tombes de guerriers (FREY, 1991 et 2008; STÖLLNER, 2014), puisqu'il apparaît désormais aussi ponctuellement dans des tombes féminines (BONDINI, 2003, p. 85; LECONTE, 1995, p. 22). L'absence d'arme au côté du défunt pourrait aussi évoquer les « sépultures de guerriers sans arme », attestées dès le ^{ve} siècle av. J.-C. (MILCENT, 2004, p. 271-272).

La fibule filiforme à pied libre (fig. 21, n° 5)

La fibule en alliage cuivreux découverte dans la fosse 76 est complète (poids : 1 g). Elle est filiforme et de petites dimensions. Son arc est en anse de panier surbaissée et mouluré d'un filet médian. Le ressort est à deux fois une spire et corde externe. Le pied est libre, il forme un angle aigu avec le porte-ardillon. L'extrémité du pied est rabattue au niveau du coude de l'arc. L'objet est orné d'un décor mouluré et incisé figurant une croix encadrée par un filet et précédant une petite nodosité biconique.

La fibule est une variante du type F3c, typique de La Tène B1a et caractérisée par un pied court se terminant au niveau du coude de l'arc (MILLET, 2008, p. 173 et p. 228). La datation est confirmée par le décor de filet médian sur l'arc.

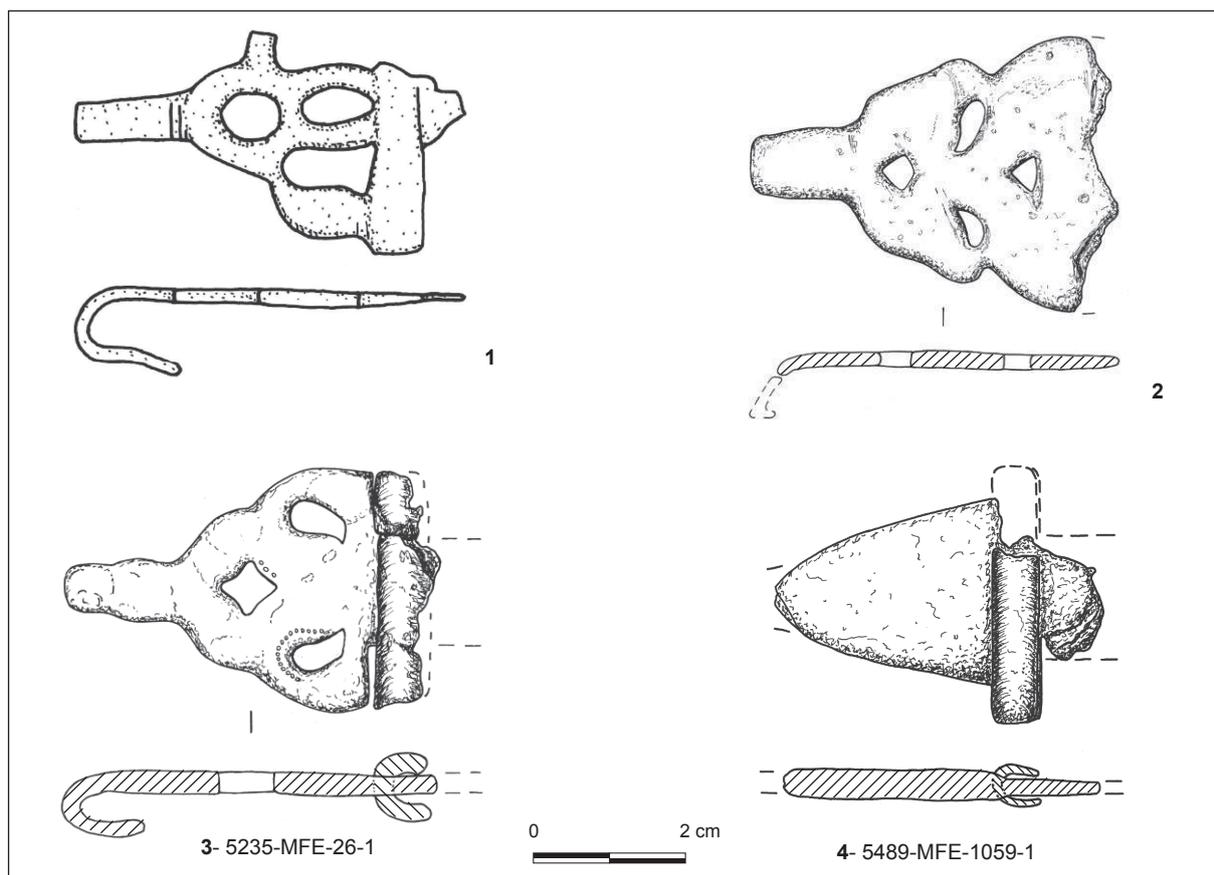


Fig. 22. Agrafes ajourées découvertes en Alsace. 1. Haguenau « Schirrheineweg » (d'après MILLET, 2008, pl. 30); 2. Haguenau « Maegstüb »; 3. Mittelhausen « Liesbuehl/Gimbretter Weg »; 4. Marmoutier « Kurzaeckerle-Muehlmaten » (1 : alliage cuivreux; 2-4 : fer).

Des fibules comparables ont été découvertes dans la vallée de la Sarre, à Böckwiller-Blieskastel « Gänshorn », Losheim am See « Hascheid » (*ibid.*, pl. 202, n^{os} 4-5, pl. 204, n^o 3), ou encore à Besseringen et Hirstein. Bien que proches de par leur forme, ces deux derniers exemplaires ne sont pas du même type que celui de Mittelhausen (HAFFNER, 1976, pl. 64, n^o 11, pl. 86, n^o 8).

6.2. L'armement

Cette catégorie est représentée par deux objets : un talon de lance à douille (fosse 57) et une pointe de flèche (fosse 73).

Le talon de lance à douille (fig. 21, n^o 2)

Le renfort de lance en fer a la forme d'un cône régulier à l'extrémité arrondie (poids : 20,8 g).

Le talon a été réalisé à partir d'une barre de fer partiellement aplatie à la forge, puis recourbée sur elle-même afin de souder les deux bords par une brasure au cuivre. L'extrémité de la douille est massive et un élément obture le fond (fig. 24). Cet élément n'a pas la même densité que le fer et a mieux résisté à la corrosion (il s'agit peut-être d'un alliage cuivreux). Plusieurs hypothèses peuvent être avancées quant à sa fonction ou son origine : sa présence pourrait ainsi, par exemple s'expliquer par la volonté d'améliorer la fixation de la hampe. Mais il s'agit plus vraisemblablement de résidus de flux du brasage. Cette technique de soudure a été mise en évidence dès le Hallstatt D sur certaines armes provenant de contextes funéraires, notamment les poignards à antennes aux assemblages complexes (DHENNEQUIN, 2005, p. 40). Au Hallstatt

D2-D3 et au début de La Tène, la brasure concerne principalement la manufacture de douilles liées au harnachement ou aux lances (DUBREUCQ, 2013, p. 100-101).

Les lances à douille sont largement répandues à travers le domaine laténien. On en connaît notamment de nombreux exemplaires provenant de la Heuneburg, où la technique de la brasure est également bien attestée (DRESCHER, 1984, p. 103-115; SIEVERS, 1984, pl. 184 et pl. 185; DUBREUCQ, 2013, p. 44-45 et 159). Quatre douilles coniques approchant la morphologie de celle de Mittelhausen y sont datées de La Tène A1 (SIEVERS, 1984, p. 212, pl. 184, n^{os} 1965-1968).

En Alsace, une autre douille de lance en fer présente une soudure brasée. Elle a été découverte à Geispolsheim « Schwobenfeld », dans un contexte La Tène A2-B1a (LANDOLT, 2013, p. 485-487, fig. 735-736).

La pointe de flèche foliacée à douille (fig. 21, n^o 4)

La pointe de flèche en fer a une forme de feuille de saule (poids : 2,1 g). Elle est lacunaire, mais sa longueur devait, à l'origine, atteindre entre 4 et 4,5 cm. Dans son état actuel, la flamme est plate et sa section est ovale. Elle se prolonge par une douille formée du repli de la tôle qui permettait l'emmanchement d'une hampe en bois d'un diamètre de 0,5 cm. L'armature de Mittelhausen appartient au type 5, variante B, à douille en forme de feuille dont la flamme s'allonge en pointe (ECKHART, 1996, p. 31).

Les pointes foliacées à douille se répartissent largement sur le domaine celtique nord-alpin du Hallstatt D2 à La Tène A1,

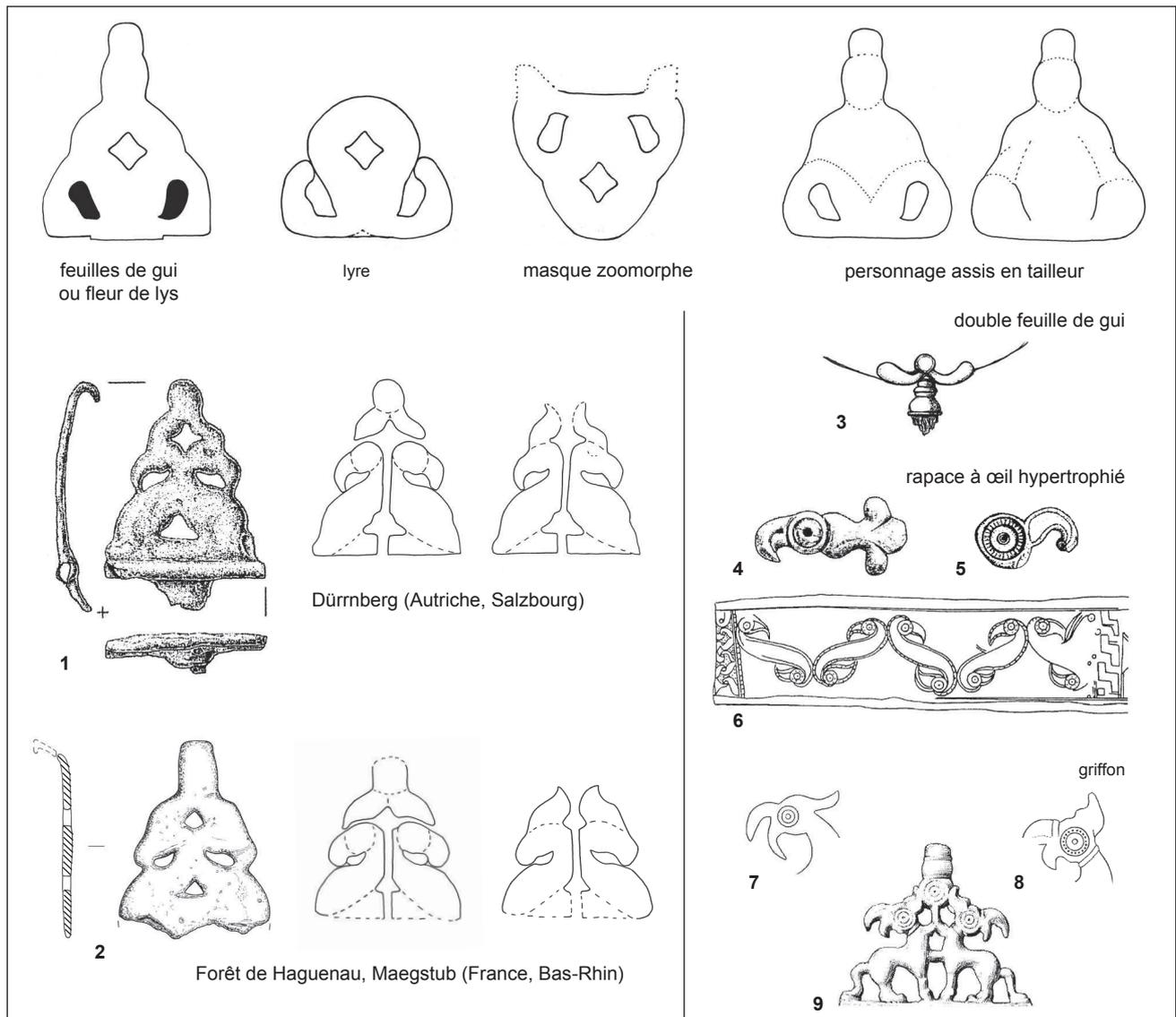


Fig. 23. Proposition d'interprétation iconographique de l'agrafe de Mittelhausen « Liesbuehl/Gimbretter Weg » (en haut). Interprétation iconographique des agrafes de Dürrnberg (Autriche, Salzbourg) (1) et de Haguenau « Maegstub » (2) d'après différentes découvertes : 3, attache de miroir de La Motte-Saint-Valentin (Haute-Marne; KRUTA 2001, fig. 6/6), 4-5, Dürrnberg (Autriche, Hallein; PARE, 2012, fig. 9, n^{os} 7 et 2), 6, Glauberg, tombe 1 (FREY, 2008b, p. 53), 7, Port (Suisse, Berne), 8-9, Somme-Bionne (Marne; PARE, 2012, fig. 6, n^{os} 7 et 1 et fig. 9, n^o 1).

malgré deux concentrations possibles dans l'Hunsrück-Eifel et le Bade-Wurtemberg (*ibid.*, p. 152 et carte p. 419).

En Alsace, plusieurs exemplaires plus anciens proviennent de contextes Hallstatt D : deux pointes à Illfurth « Britzgyberg » (DUBREUCQ, 2013, p. 227, pl. 48, n^{os} 3-4) ; une pointe foliacée mise au jour récemment sur le site de hauteur de Koestlach-Moernach « Kastelberg » (LANDOLT, FLEISCHER, 2013, p. 92-94).

6.3. Les autres catégories (artisanat et divers)

Dans les autres catégories, on décompte une alène à soie (fosse 111) ainsi qu'un anneau (fosse 73).

L'alène

L'alène en fer est à soie plate (poids : 7 g) (fig. 21, n^o 6). L'exemplaire de Mittelhausen présente la particularité d'être complet et bien conservé, comprenant une zone emmanchée et une mitre bien visibles. La partie fonctionnelle conique s'effile en pointe. L'outil dispose d'une mitre formée d'un anneau enfilé

sur la soie. Un manche en matière organique, probablement en bois ou en os, venait originellement buter contre cet anneau. La pointe est tordue à un tiers de l'extrémité. L'outil permettait, par pression directe, de percer des matériaux souples : peau, cuir, voire fine tôle de métal.

Plusieurs sites de hauteur notamment ont livré d'importantes séries d'alènes, par exemple à Salins-les-Bains « Camp du Château » (DUBREUCQ, 2013, p. 141, pl. 14, n^{os} 6-9), Illfurth « Britzgyberg » (*ibid.*, p. 233, pl. 53, 9 à 13) ou encore à la Heuneburg (SIEVERS, 1984, p. 208-209), dans des contextes datés du Hallstatt D1 à La Tène A2.

L'anneau

L'anneau en alliage cuivreux de 4,4 cm de diamètre est conservé à moitié (poids : 3 g) (fig. 21, n^o 3). Il est à jonc massif de section ovale. Sa surface est lisse, sans décor apparent. De petites dimensions, avec un diamètre intérieur d'environ 3,8 cm, il a pu être utilisé comme parure annulaire d'enfant ou comme simple anneau de liaison.

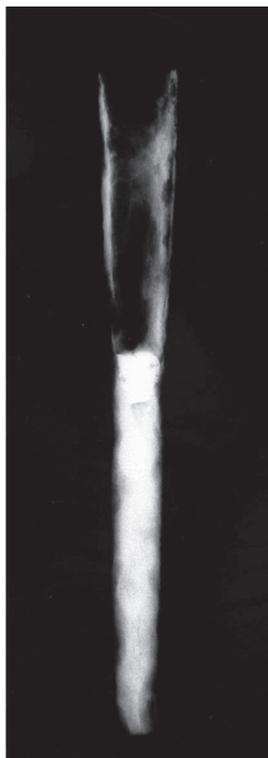


Fig. 24. Radiographie du talon de lance.

6.4. Discussion

Malgré un nombre réduit d'objets, la petite série de Mittelhausen présente plusieurs aspects originaux. En ce qui concerne la métallurgie d'abord, la douille à brasure de Mittelhausen est l'un des rares exemples d'utilisation de ce procédé d'assemblage pour ce type de pièce métallique en Alsace. L'agrafe ajourée et la fibule permettent, ensuite, de confirmer la chronologie du site. Enfin, la présence de ces deux accessoires vestimentaires à Mittelhausen souligne la proximité du nord de l'Alsace avec l'espace culturel Hunsrück-Eifel plutôt qu'avec le Bade-Wurtemberg (MILLET, 2012, p. 430-435).

7. LA MÉTALLURGIE

L'étude des déchets métallurgiques s'est limitée à un tri, une identification, une quantification et une spatialisée. Trois catégories de mobilier ont été identifiées : les culots de forge, les creusets et les parois de four vitrifiées. Aucune étude paléométallurgique n'a été menée dans le cadre de cette publication. Le corpus d'argiles cuites a été entièrement contrôlé afin de vérifier la présence d'éventuels fragments de moules ou d'empreintes de perforations de tuyères. Aucun élément de ce type n'a été identifié. La présence de battitures n'a, quant à elle, pas pu être vérifiée.

7.1. Les culots de forge

574,2 g de culots de forge ont été retrouvés en position secondaire dans le comblement de six structures (fosses 15, 16, 24, 37, 39, 86). Ces éléments correspondent aux résidus scoriacés qui se forment dans la zone chaude du foyer généralement au niveau de la tuyère du soufflet de la forge (ORENGO, 2003, p. 44-46; SERNEELS *et alii*, 2004, p. 101-102). Leur formation résulte de l'accumulation de fragments de charbons de bois et

d'éléments fondus (ajouts argilo-sableux, décapants et oxydes) ou brûlés (métal) qui se détachent de la pièce en cours de fabrication lors de la chauffe. Les culots ont des formes plano-convexes qui épousent plus ou moins la base du foyer de la forge. Le corpus de Mittelhausen se compose uniquement de petits culots scoriacés denses, de teinte grise, présentant des plages oxydées.

L'activité de forge de Mittelhausen peut être mise en relation avec celle qui a été identifiée dans le Bas-Rhin sur les sites d'Ettenndorf « Gaentzbruch » au Hallstatt D2-La Tène B1 (MAHÉ *et alii*, 2004, p. 127-133) et de Geispolsheim « Schwobensfeld » à La Tène A2-B1 (LANDOLT, 2007; LANDOLT, FLEISCHER, 2011), où les scories présentent les mêmes caractéristiques. Pour la Haute Alsace, on citera aussi l'occupation de Bruebach « Rennwasen », datée de la transition Hallstatt D3/La Tène A1 (VOEGLIN, 1991; KOENIG *et alii*, 2005, p. 247), celle de Merxheim « Trummelmatten », attribuée au Hallstatt D3-La Tène A1 (TREFFORT, DUMONT, 2000), ainsi que celles d'Illfurth « Britzgyberg » et « Buergele » pour le Hallstatt D, voire le début de La Tène A1 (SCHWEITZER, 1997, p. 65; ROTH-ZEHNER, CARTIER, 2007, p. 39).

7.2. Les fragments de creusets

Trois fragments de creusets proviennent de quatre structures différentes (fosses 15, 37, 39 et 86) (fig. 25). Le corpus de Mittelhausen est très fragmenté et se caractérise par la présence d'une paroi externe vitrifiée. Aucun fragment ne peut être rattaché à un type de creuset particulier. La non conservation des surfaces internes ne permet pas de préciser la nature du métal qui a été travaillé.

Les creusets ou fragments de creusets sont régulièrement mis en évidence sur les occupations régionales du Hallstatt D2-D3 et de La Tène A-B, par exemple à Illfurth « Britzgyberg » (Haut-Rhin) dans des contextes du Hallstatt D voire du début de La Tène A (SCHWEITZER, 1997, p. 64; ADAM *et alii*, 2011, p. 65-67) et sur plusieurs sites bas-rhinois, comme Ettendorf « Gaentzbruch » probablement pour La Tène A-B (PEYTREMANN, 2004, p. 25-26, fig. 15), Souffelweyersheim « Les Sept Arpents » à La Tène A2 (LEFRANC *et alii*, 2008, p. 56-59, pl. 11, n° 11) et Geispolsheim « Schwobensfeld » à La Tène A2-B1 (LANDOLT, 2007; LANDOLT, FLEISCHER, 2011).



Fig. 25. Fragments de creusets (fosses 15, 39 et 86).

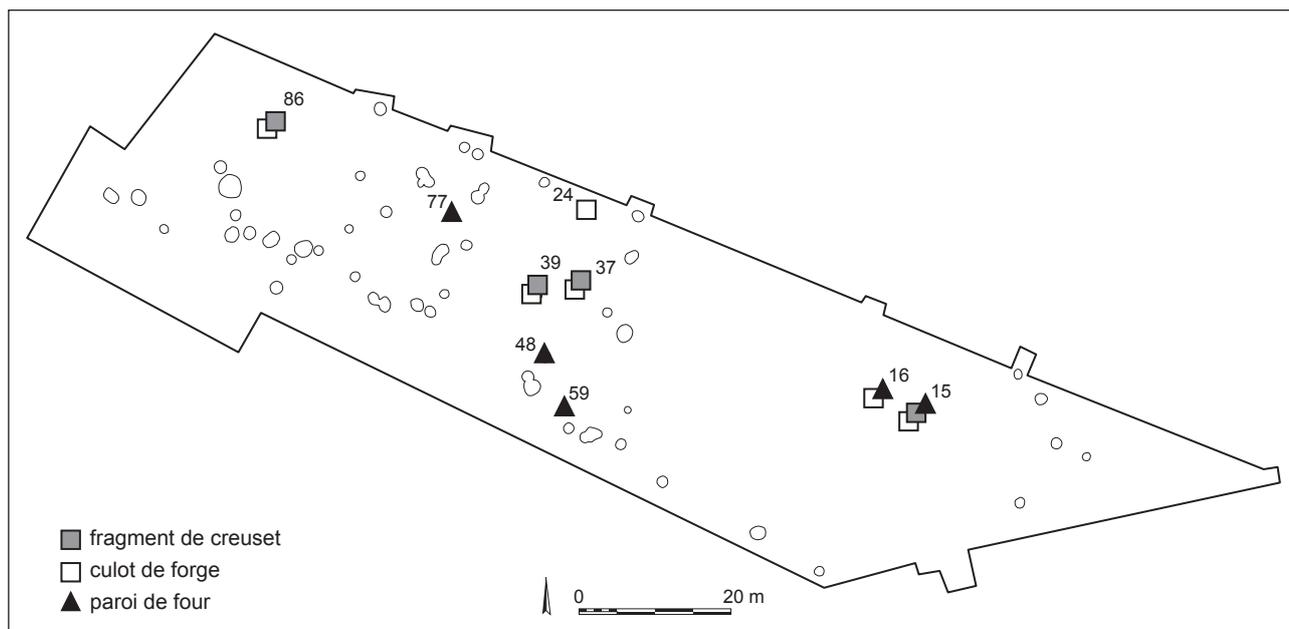


Fig. 26. Mittelhausen « Liesbuehl/Gimbretter Weg ». Répartition des déchets métalliques.

7.3. Les parois de four vitrifiées

Environ 99,8 g de parois de four vitrifiées ont été retrouvés dans six structures (fosses 15, 16, 39, 48, 59 et 77). Dans la moitié des cas, elles sont associées à d'autres déchets métallurgiques, comme des culots de forge ou des fragments de creusets (fosses 15, 16 et 39). Leur lien avec ce type d'activités paraît donc assuré. Aucune perforation de tuyère n'a été mise en évidence. L'existence de foyers de forge construits a été en effet observée pour plusieurs sites de la fin du Hallstatt et du début de La Tène, notamment à Entzheim « In der Klamm » (LANDOLT, 2007, p. 203-212).

7.4. Un objet indéterminé en terre crue

La structure 60 a livré un ensemble de huit fragments appartenant vraisemblablement à un même objet en terre crue ayant cuit fortuitement. Plusieurs surfaces planes ou plano-convexes sont à noter. Les objets en terre modelés sont régulièrement identifiés sur les sites de l'Âge du Fer, notamment lorsque le torchis a fait l'objet d'un examen approfondi. L'hypothèse d'un support peut être évoquée, par comparaison avec certains objets complets retrouvés dans le sud de la France (NIN, 2003, p. 131-135). En Alsace, l'occupation du Hallstatt C d'Entzheim « In der Klamm » a, par exemple, livré un objet massif quadrangulaire dont l'interprétation reste discutée (LANDOLT, 2013, p. 58-60, fig. 78). Enfin, l'hypothèse d'un bloc tuyère lié à une forge peut être évoquée en raison de la découverte dans des structures proches de parois de four rubéfiées (fosses 48 et 59) et de culots de forge (structures 37 et 39) (ORENGO *et alii*, 2000). Cette hypothèse reste cependant fragile, en l'absence de traces de rubéfaction et de vitrification.

7.5. Synthèse

Aucune structure liée à l'artisanat du métal n'a pu être mise en évidence (aire de travail, foyer, etc.) et les artefacts se retrouvent en position secondaire dans le comblement des fosses. Il n'est pas possible de déterminer avec certitude s'il s'agit d'un même atelier diversifié ou de plusieurs ateliers spécialisés. En effet, on notera

que les indices de métallurgie sont regroupés dans l'espace et, le plus souvent, associés dans les mêmes structures (fig. 26). Les études récentes tendent toutefois à démontrer que ces activités pouvaient être regroupées dans un même atelier ; l'association du travail du fer et de celui des alliages cuivreux est ainsi observée sur différents sites du Hallstatt D2-D3 et de La Tène A-B (CARRARA, 2009, p. 226), et notamment en Alsace à Geispolsheim « Schwobenfeld » (LANDOLT, FLEISCHER, 2011, p. 15).

8. L'OUTILLAGE LITHIQUE

L'industrie lithique est peu représentée. Le corpus se compose pour partie d'outillage d'abrasion et de broyage, de quelques pièces en silex ou en roche tenace, ainsi que d'une boucharde lourde, probablement destinée au ravivage des surfaces actives des outils en pierre (CROUTSCH, 2012, p. 144-145).

Les moulins en grès sont relativement courants sur les sites régionaux du Hallstatt D2-D3 et de La Tène A-B. À Mittelhausen, on dénombre néanmoins seulement trois pièces qui appartiennent à cette catégorie. Une pièce mérite une attention particulière. Il s'agit d'un fragment d'outil de mouture en rhyolite, découvert dans fosse 111 (fig. 27). Il se rattache à une molette à barre appartenant au type 5 (LAGADEC, 2007, p. 15 ; LAGADEC, 2008, p. 132-134)⁵. Un large consensus existe aujourd'hui sur l'identification de ce type d'outil comme molette, la barre servant d'élément de préhension dans le mouvement de va-et-vient (DEFFRESSIGNE *et alii*, 2002, p. 141). Le polissage des arêtes de l'exemplaire de Mittelhausen a vraisemblablement facilité sa préhension.

La rhyolite, présente dans les roches volcaniques du Permien, affleure sur la frange occidentale du massif des Vosges au niveau de La Salle près de Saint-Dié-des-Vosges (Vosges), autour de Villé et Schirmeck (Bas-Rhin). Les prospections réalisées autour de ce dernier secteur n'ont pas livré de traces d'exploitations protohistoriques, même s'il est envisageable que des extractions

5. D'autres dénominations comme « naviforme », « chapeau de gendarme » ou « chapeau de Napoléon » existent dans la bibliographie.

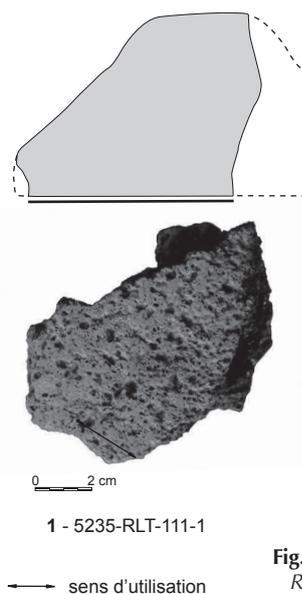


Fig. 27. Molette à barre, fragment. Rhyolite (dessin C. Leprovost).

plus récentes aient effacé des vestiges plus anciens (JODRY, 2006, p. 25). L'exemplaire de Mittelhausen s'intègre parfaitement dans la série identifiée sur le site de production de La Salle, situé à 73 km à vol d'oiseau, et qui se développe entre le Hallstatt D2-D3 et La Tène A-B. Une origine salloise peut donc être évoquée. En considérant cette même origine pour l'ensemble des outils en rhyolite retrouvés dans des contextes de la fin du Hallstatt et du début de La Tène, leur diffusion, vraisemblablement contrôlée par les « aristocraties princières », connaît une répartition principalement centrée sur la Lorraine (vallées de la Meurthe, Meuse, Moselle et Seille), l'Alsace (vallée du Rhin), la Bourgogne (vallée de la Seine) et probablement une partie de l'ouest de l'Allemagne (LAGADEC, 2008, p. 130 et 136, fig. 6; JACCOTTEY *et alii*, 2011, p. 680-681 et 687-689). Dans le Bas-Rhin, des habitats datés de la fin des VI^e et V^e siècles av. J.-C. et situés à une distance de 30 à 60 km livrent très régulièrement des outils dans ce matériau, comme Grandfontaine « Grand Donon » (LAGADEC, 2007, p. 11-13), Goxwiller « ZAC PAEI » (GOEPFERT, 2013, p. 188-189), Marmoutier « Kurzaeckerle-Muehlmatten » (BOLLY, à paraître), Geispolsheim « Schwobensfeld » (LANDOLT, 2013, p. 463-468) ou encore Entzheim « In der Klamm » (LANDOLT, 2007, p. 190-195). La molette de Mittelhausen est proche des exemplaires découverts à Geispolsheim « Schwobensfeld », même si son module est un peu plus réduit (32 x 60 cm).

9. LES RESTES FAUNIQUES

Les restes osseux sont bien conservés, comme le montrent le bon état de leurs surfaces (peu altérées par les phénomènes physico-chimiques), un taux de détermination élevé qui avoisine les 77 %, une masse moyenne des restes importante (12 g) et un nombre de restes non strictement dentaires très élevé (99 %) (STUDER, 1998). Les ossements brûlés, composés à parts égales d'os carbonisés et d'os calcinés, représentent 13 % du NR.

Le spectre faunique de Mittelhausen, qui est presque exclusivement composé d'espèces domestiques, est largement dominé par la triade (boeuf, caprinés, porc) (fig. 28). Les structures laténiennes ont livré quelque 560 rejets (5,7 kg), dont un ovin découvert dans la fosse 41. Ce cas particulier sera discuté dans un deuxième temps.

Espèces	NR	% NRD	NMI	Poids total/g	% poids total
Boeuf : <i>Bos taurus</i> L.	87	25,6	4	1763	35
Capriné : <i>Caprinae</i>	157		7	650,2	
Mouton : <i>Ovis aries</i> L.	7	50,6	1	50	16,1
Chèvre : <i>Capra hircus</i> L.	8		1	112,4	
Porc : <i>Sus domesticus</i> E. et suinés	46	13,5	4	794,8	15,8
Équidés : <i>Equus sp</i>	8	2,4	2	1550	30,8
Chien : <i>Canis familiaris</i> L.	23	6,8	3	112,6	2,2
Poule : <i>Gallus domesticus</i>	2	0,6	1	1,2	-
Total des animaux domestiques	338	99,4	23	5034,2	100
Lièvre : <i>Lepus capensis</i> P.	1	0,3	1	1	-
Total des animaux sauvages	1	0,3	1	1	-
Batraciens	1	0,3	1	< 1	-
Total autres	1	0,3	1	-	-
Nombre de restes déterminés	340	100	25	5035,2	96,6
Grands mammifères	17			80	
Petits mammifères	48			67,6	
Micro mammifères	5			< 1	
Esquilles indéterminées	24			27,8	
Nombre de restes indéterminés	94	-	-	175,4	3,4
Total	434	-	25	5210,6	100
Squelettes					
Chien : <i>Canis familiaris</i> L.	236		1	687,6	
Mouton : <i>Ovis aries</i>	145		1	649,8	
Léporidé	98		1	27	
Divers					
Humain	1		1	25	
Total des restes	914	-	27	6600	-

Fig. 28. Mittelhausen « Liesbuehl/Gimbretter Weg ». Répartition taxonomique des ossements.

9.1. Les déchets culinaires

En nombre de restes (NR), et sur le plan du NMI⁶, ce sont les caprinés, où mouton et chèvre ont été identifiés (PAYNE, 1985; BOESSNECK, 1969; CLUTTON-BROCK *et alii*, 1990), qui prévalent (51,1 % du NRD). Cependant, le boeuf est le mieux représenté en masse des restes (35,3 % du PRD). Ceci s'explique par la faible fragmentation des vestiges osseux et par l'importante part des os longs (radius-ulna, fémur, tibia) dans l'assemblage.

La répartition anatomique des ossements de caprinés est, quant à elle, marquée par l'abondance des côtes et, dans une moindre mesure, par celle des radius et des tibias. Si la relative abondance de ces deux catégories d'os longs est assez habituelle du fait de leur robustesse, l'abondance des côtes est beaucoup moins banale (BINFORD, 1981; LYMAN, 1994). Bien qu'il faille garder à l'esprit que ce sont des os fragiles qui peuvent être fragmentés durant l'enfouissement, induisant une augmentation artificielle du nombre d'occurrences de côtes (ce que vient d'ailleurs relativiser la masse des restes), l'hypothèse de la consommation, sur place, de plats de côtes peut être envisagée.

Chez les suidés, ce sont les éléments de la tête et des membres qui sont les plus présents. Ici, la faible représentation des côtes peut être interprétée par l'« exportation » de quartiers de viande vers d'autres endroits du site, par exemple.

Le cheval et le chien viennent compléter l'apport carné. La poule est décelée à travers une scapula et une ulna. Celle-ci semble apparaître dans le nord de la France dès l'Âge du Bronze, mais ce n'est qu'à partir de l'Âge du Fer qu'elle est bien attestée. Dans

6. NMI = Nombre minimum d'individus de fréquence.

la vallée du Rhin supérieur, la poule est sporadiquement signalée dès le Hallstatt D3/La Tène A1 (ARBOGAST, 1988; BROGLI *et alii*, 2003, p. 140 et 144; MÉNIEL, 2007, p. 59; PUTELAT, 2007, p. 180 et 182), puis connaît une diffusion plus importante à La Tène A-B (JEUNESSE *et alii*, 1993, p. 135; MEUNIER *et alii*, 2001, p. 23-24; PUTELAT, LANDOLT, 2013, p. 324 et 327). L'apport de la faune sauvage reste peu documenté (une ulna de lièvre), comme sur la plupart des sites de cette époque.

Les traces de découpe concernent moins de 20 % des restes. Elles se répartissent en proportions comparables entre découpe au couperet (découpe primaire des carcasses, séparation des jambons, découpe du museau, côtes tranchées) et entailles fines au couteau (découpe de détail, désarticulation et désossement) (HORARD-HERBIN, 2005, p. 77). Il s'agit là d'indices de traitement boucher, avec la mise en évidence de la chaîne opératoire, depuis la découpe en gros jusqu'à l'obtention de quartiers destinés à la consommation. Deux scapulas de porcs ont été percées, certainement suite à la suspension des épaules à un crochet pour le séchage ou le fumage (MÉNIEL, 2001, p. 127). Une quarantaine de restes présentent des traces d'ustion à des stades plus ou moins avancés, allant de la simple coloration brunâtre à l'os calciné (bleu-gris à blanc).

9.2. Les restes d'un « repas collectif » ?

La fosse-silo 41 a livré 163 restes, dont 150 déterminés, pour une masse d'environ 770 g. La majorité des os retrouvés appartient à un squelette d'ovine, très bien conservé (fig. 29 à 31).

Les os ont été retrouvés en amas quadrangulaire. Leur bonne conservation indique un enfouissement rapide après le dépôt. Il faut noter un déficit en vertèbres. Il y a également un déficit au niveau des mains et des pieds : les éléments du carpe et du tarse sont bien présents, mais seules sept phalanges, sur les vingt-quatre que possède un mouton, ont pu être identifiées. L'ovine découverte dans cette structure est une brebis, comme l'atteste la section du pubis, dont la face dorsale est excavée. Tous les os sont épiphysés, l'usure des dents de la mandibule droite indique un âge probable aux alentours de 9 ans (PAYNE, 1973). La hauteur au garrot de l'animal varie de 59 cm à 64 cm (TEICHERT, 1975).

Ce squelette presque complet présente de nombreuses traces anthropiques, liées à des pratiques de consommation (fig. 32). Des entailles fines, faites au couteau, ont été relevées (fig. 33). L'ensemble des traces de découpe et des marques d'ustion identifiées sur le squelette tend à indiquer que l'animal a été consommé. Cependant l'âge avancé de l'individu en fait un animal de réforme.

À Geispolsheim « Schwobenfeld », cette pratique de « repas collectif » est bien caractérisée (PUTELAT, LANDOLT, 2013, p. 64). Sur ce site, elle concerne surtout des caprinés. La plus grande partie du squelette est, en règle générale, présente, et la consommation de la viande est attestée par des traces de découpe. Des pratiques spécifiques peuvent être mises en avant, comme la manipulation d'ossements *in situ*. Cependant, à Geispolsheim « Schwobenfeld », il s'agit toujours d'individus jeunes et subadultes, contrairement à l'animal de Mittelhausen. Le site de Rosheim « Mittelweg », quant à lui, livre un certain nombre de caprinés, dont des individus réformés, qui ont subi un traitement analogue au nôtre (JEUNESSE *et alii*, 1993, p. 133-134). Ainsi, de nombreuses traces de découpe et de cuisson des extrémités (tête et pieds) y ont été mises en évidence.

La consommation carnée identifiée ici s'intègre bien à ce qui est connu à La Tène A-B en Alsace. Ainsi, la prépondérance des caprinés au sein des principales espèces domestiques consommées est un trait commun à d'autres sites régionaux (JEUNESSE *et alii*, 1993; FOUCHÉ, 2013; PUTELAT, 2013).

10. LES MACRORESTES VÉGÉTAUX

Afin de répondre aux problématiques relatives à l'environnement et à la gestion des ressources végétales, une série de vingt-cinq prélèvements issus de seize structures a fait l'objet d'une étude carpologique. Le sédiment a été traité par flottation avec une maille minimale de 315 µm. Les tableaux synthétiques détaillent les effectifs corrigés des carporestes identifiés (fig. 34 et 35). Le comptage a été effectué avec deux fragments comptés comme un caryopse entier pour les céréales et deux cotylédons ou quatre fragments pour une graine. Pour les chénopodes blancs de la fosse 83, l'évaluation de leur quantité étant basée sur leur masse, il n'a pas été fait de distinction entre les akènes entiers et leurs parties internes, seule une estimation globale est présentée.

10.1. Résultats

L'étude a livré un total de 337 728 carporestes, principalement issus de la structure 83. Les autres fosses et silos n'ont pas révélé de répartition particulière des restes et il s'agit dans tous les cas de comblements secondaires, avec une réutilisation de ces structures en tant que dépotoir ou d'un piégeage naturel. De ce fait, les résultats des différentes structures seront présentés comme un ensemble cohérent. L'étude du silo 83 sera discutée séparément, en raison de la quantité exceptionnelle de restes qu'elle a livrée (évalués à 335 260 pour l'US 2 de la structure 83).

Les carporestes identifiés recouvrent plusieurs aspects des ressources alimentaires des occupants du site puisque nous avons des restes issus de production agricole ainsi que de cueillette (fig. 36). La conservation est très inégale, avec des états pouvant aller de « bon » à « très altéré » ; pour les céréales, sur un total de 443 caryopses, 37 % n'ont pu être déterminées qu'au niveau du genre ou de la famille botanique (« céréales » et « blés indéterminés »).

10.2. Les plantes cultivées

La liste des plantes cultivées est assez importante, avec la présence de quatre types de blés : le blé amidonnier (*Triticum dicoccum*), le blé engrain (*Triticum monococcum*), le blé épeautre (*Triticum spelta*) et le blé nu (*Triticum aestivum/durum/turgidum*). L'assemblage de céréales est toutefois nettement dominé, tant en termes de récurrence qu'en termes d'abondance, par l'orge vêtue (*Hordeum vulgare var. vulgare*) qui représente 46 % des grains identifiés à l'espèce, suivie du millet (*Panicum millaceum*) avec 36 % des caryopses. L'ensemble des céréales est représenté tant par des grains que par des fragments d'épis (bases d'épillets, bases de glumes, fragments de rachis ou fragments de tiges). Les caryopses de millet et de millet des oiseaux (*Setaria italica*) peuvent sembler abondamment représentés (NR = 122), mais de par leur taille très réduite, il faut se garder de surévaluer l'importance relative de ces céréales au sein de l'assemblage.

Les autres plantes provenant d'une mise en culture sont les légumineuses (19 % des semences cultivées), avec, pour les taxons déterminés à l'espèce, le pois (*Pisum sativum*), l'ers (*Vicia ervilia*), la lentille (*Lens culinaris*), ainsi que la vesse et des légumineuses indéterminées (*Vicia* sp. et *Fabaceae sativa*).

Des graines de lin (*Linum usitatissimum*, dix individus, soit 2 % des semences cultivées) ont aussi été identifiées dans plusieurs structures. La présence du lin est rare sur les sites dont les carporestes sont conservés par carbonisation ; les graines, riches en huile, ont tendance à éclater rapidement lors de leur exposition au feu. Cette plante est cultivée pour l'huile de ses graines mais aussi pour la fabrication de fibres textiles.

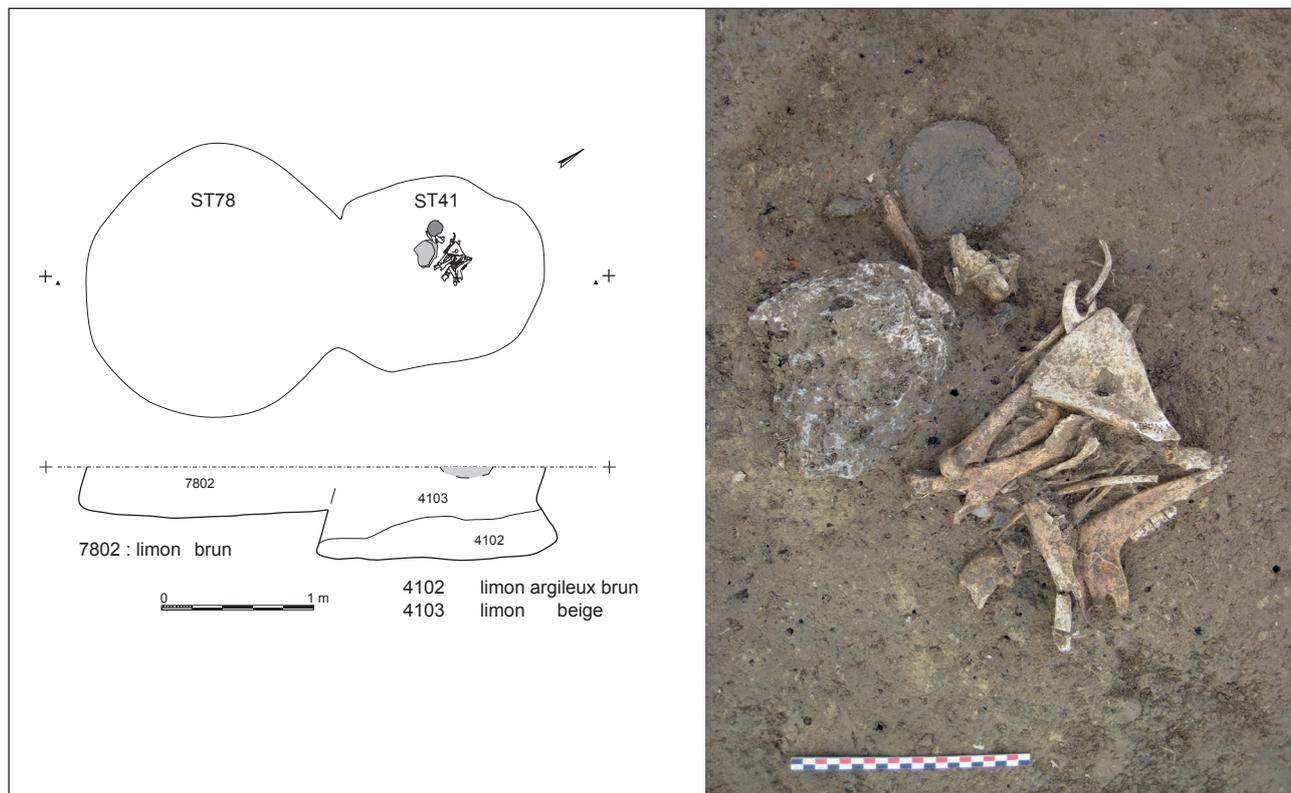


Fig. 29. Fosse 41. Dessin et cliché de l'amas d'ossements de capriné (dessin D. Jonville).

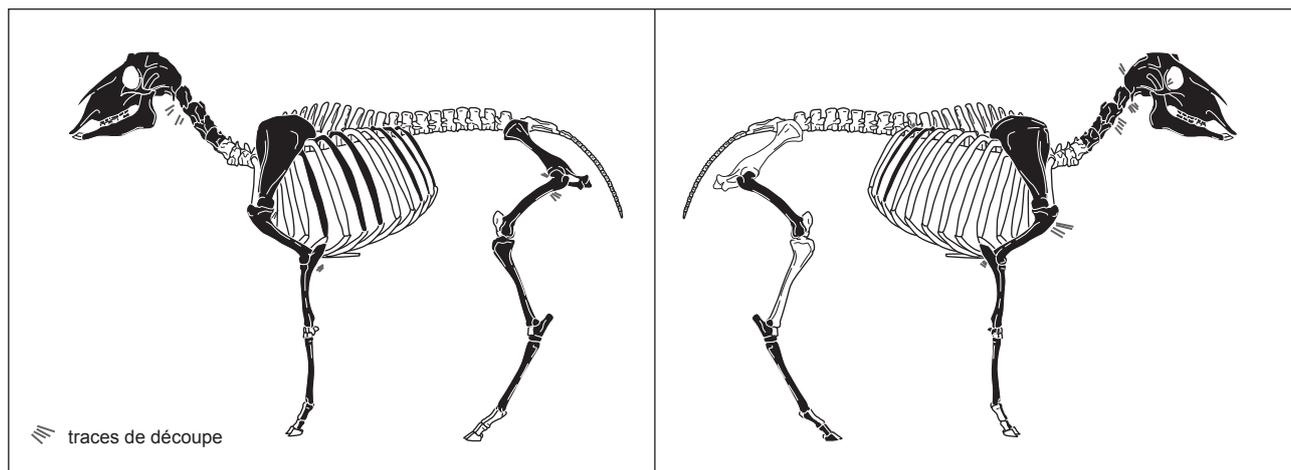


Fig. 30. Fosse 41. Représentation latéralisée des parties du squelette de capriné présentes (squelette d'après COUTUREAU, FOREST, 1996).

	NR	PR (g)	NME (f)	Observations	Âges
Crâne et maxillaires	12	89	1D, 1G	entailles fines sur l'occipital et le processus zygomaticue du frontal D	
Dents sup. isolées	7	14	4D, 3G		
Mandibule	3	75	1D, 1G		M1 17, M2 15, M3 13
Dents inf. isolées	1	0,4	1		
Tête : esquilles concassées	15	8,8			
Total tête	38	187,2			
Atlas	1	12,6	1	nombreuses entailles fines et profondes sur la face ventrale	s
Axis	1	13,2	1	nombreuses entailles fines sur la face ventrale, côté D, une entaille large et profonde sur la face ventrale, côté G	s
Cervicales	2	18	1 C III, 1 C VI	entailles fines sur la C III	s
Thoraciques					
Lombaires	2	3	2		s
Sacrales	1	1,8	1		s
Indéterminées	1	1,4	1	corps vertébral	
Total vertèbres	8	50			
Côtes	21	43	2D, 6G	entailles fines sur la tête d'une des dernières côtes	
Total thorax	21	43			
Scapula	9	34,4	1D, 1G		s
Humérus	3	41,4	1D, 1G	entailles fines sur les têtes humérales	s-s
Radius-Ulna	4	61	1D, 1G	entailles fines sur les olécrânes. Indice robustesse : 9,59 et 9,61	s-s
Carpe	3	1	1 pisiforme D, 1 lunatum D, 1 pyramidal D		s
Métacarpe	3	32,8	1D, 1G		s
Phalanges					
Total antérieur	22	170,6			
Coxal	3	26,6	1D, 1G	entailles fines sur la symphyse pubienne	s
Fémur	2	61,6	1D, 1G	entailles fines sur les extrémités distales	s-s
Patella					
Tibia	1	41,2	1G		s-s
Calcaneus	2	8,8	1D, 1G	début de brûlure sur les extrémités distales, face plantaire	s
Tarse	4	5,2	1 naviculo-cuboïde D, 1 grand cunéiforme D, idem G	naviculo-cuboïdes brûlés	s
Métatarse	2	35,2	1D, 1G		s
Phalanges	1	0,8	1 ph. dist.	extrémité distale brûlée	s
Total postérieur	15	179,4			
Phalanges	11	16	2D, 4G (sur le membre)		s
Esquilles concassées indét.	30	3,6			
Total non attribués	41	19,6			
Total	145	649,8	1 individu		9 ans

Fig. 31. Répartition anatomique des ossements de capriné de la fosse 41.

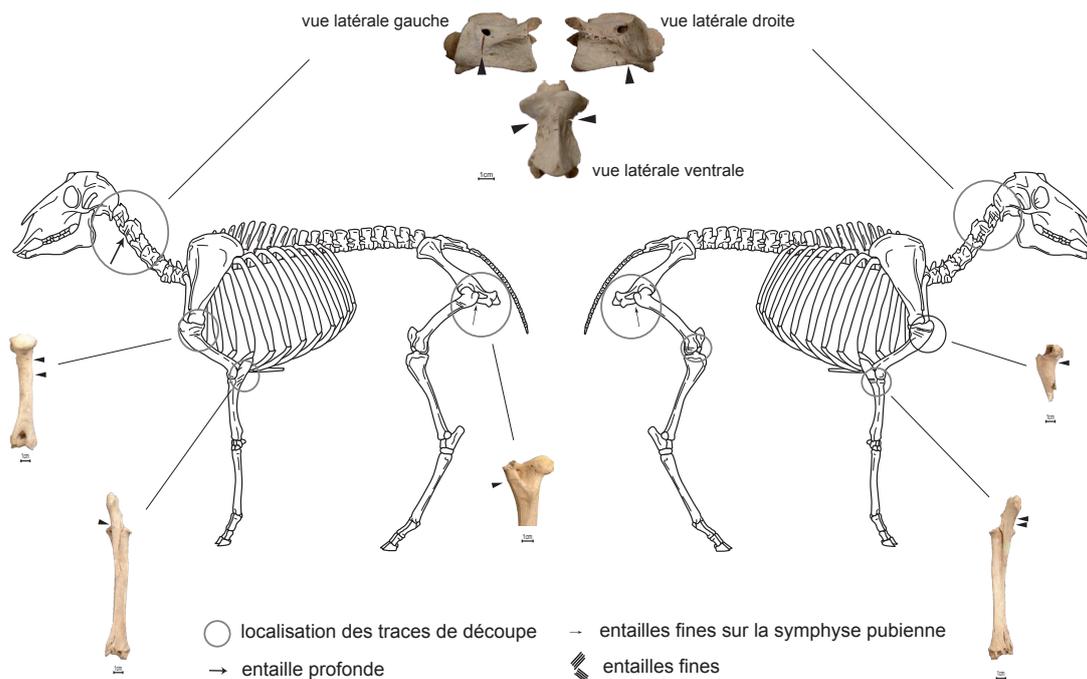


Fig. 32. Représentation schématique et localisation des traces de découpe observées sur le squelette de capriné (squelette d'après COUTUREAU, FOREST, 1996).



Fig. 33. Axis de la brebis. Elle présente de nombreuses entailles dont une profonde sur le côté gauche.

10.3. La cueillette

Les plantes issues de la cueillette sont la prune sauvage (*Prunus spinosa*), le physalis (cf. *Physalis alkekengi*), le genévrier (*Juniperus communis*), le sureau hièble (*Sambucus ebulus*), la noisette (*Corylus avellana*), la pomme sauvage (*Malus sylvestris*) et le gland de chêne (*Quercus* sp.). Avec vingt-quatre restes répartis dans dix prélèvements, ces différents taxons ne sont présents que de manière sporadique dans les assemblages. Ces faibles occurrences ne sont toutefois pas nécessairement synonymes d'une consommation marginale des fruits issus de la cueillette. En effet, à moins de subir une préparation particulière, les fruits ont peu de chance d'être exposés au feu. Les glands font ici exception, puisqu'il est souvent nécessaire de les préparer à la consommation par un trempage ou un grillage dans le but d'enlever les tanins ; le grillage permet, en outre, d'empêcher la germination.

10.4. Un indice de consommation d'herbacées sauvages ?

La structure 83 a révélé une concentration massive d'akènes de chénopode blanc (NR = 336 250). Malgré la petite taille de ces semences – environ 1 mm de diamètre – et la taille parfois importante des inflorescences (jusqu'à 3 600 akènes pour les grands spécimens), les concentrations issues des US 1 et 2 sont telles qu'il semble peu probable qu'elles correspondent à un nettoyage de récolte. Le chénopode blanc (fig. 35) est une plante actuellement très commune dans les cultures ou dans les vignes (elle est aussi dénommée « herbe aux vendangeurs ») ; il se développe principalement sur les sols travaillés ou les cultures sarclées de printemps.

Des concentrations de chénopodes blancs ont déjà été notées sur certains sites laténiens (BEHRE, 2008 ; BUCHEZ *et alii*, 2002),

dont celui de Geispolsheim « Schwobenfeld » (SCHAAL, 2013). La question d'une collecte intentionnelle a déjà été posée (BEHRE, 2008 ; STOKES, ROWLEY-CONWY, 2002), notamment à propos des exemples célèbres de l'Âge du Fer au Danemark, en contexte d'habitat (JØRGENSEN, 1977).

Le chénopode est une plante assez proche du quinoa et présente des intérêts nutritifs similaires (COUPLAN, 2011, p. 209). Cette plante est ici accompagnée de renouée faux liseron (*Fallopia convolvulus*), aussi appelée sarrasin sauvage, qui, comme son nom l'indique, peut trouver les mêmes usages que la variété domestiquée. La concentration de ces deux taxons comestibles nous incite à repenser le statut de ces plantes très communes en tant qu'adventices des cultures. D'après les données du site de Mittelhausen, il semble probable que le chénopode et la renouée aient été collectés intentionnellement. Il serait donc intéressant de porter un regard plus attentif à la récurrence de ces taxons. D'autant plus qu'à l'instar des légumineuses, les akènes de ces plantes n'ont que peu d'occasions d'être carbonisées accidentellement, et donc de nous parvenir. De plus, les feuilles du chénopode blanc peuvent également être consommées et les akènes ne constituer qu'un témoin de cette consommation.

10.5. Le traitement des récoltes

Sur l'ensemble du site, les blés sont davantage représentés par les résidus d'épis et d'épillettes que par les grains (79 % de vannes pour 21 % de caryopses), bien que les proportions entre grains et vannes varient d'un taxon à un autre. Cela peut s'expliquer par des résistances inégales des grains et des fragments de rachis à l'exposition au feu, en fonction de l'espèce concernée (BOARDMAN, JONES, 1990 ; BRAADBAART, 2008), mais aussi par le nombre d'individus trop restreint pour offrir des proportions fiables entre les différentes variétés.

Le processus de désarticulation de l'épi est différent pour l'orge vêtue, qui ne se fragmente pas en épillettes. En effet, les glumes sont quasiment inexistantes et, lors de son traitement, le rachis se fractionne en se séparant naturellement des grains qui, eux, restent fermement entourés par leurs glumelles. L'exposition au feu semble avoir eu lieu alors que les grains n'étaient pas débarrassés de leurs glumelles. En effet, des stigmates caractéristiques sont visibles sur plusieurs grains⁷. De plus, certains grains et amas de grains portent aussi des restes de glumelles, ce qui laisse à penser qu'ils ont pu faire l'objet d'une chauffe ou d'un grillage sous forme semi-nettoyée, dans le but de faciliter le décorticage en rendant les enveloppes des grains plus cassantes ou pour éventuellement prévenir les risques de germination intempestive.

Le blé nu est, quant à lui, attesté par autant de fragments de rachis que de grains, mais ses occurrences restent très sporadiques dans les structures étudiées. Nous pouvons toutefois noter la présence de fragments de rachis, ce qui tend à indiquer un traitement des récoltes par les occupants du site ; les épis de blé nu étant préférentiellement stockés sous forme nettoyée.

7. Il s'agit d'un débordement d'amidon au niveau de la jonction entre les glumes, voir ROUSSELET, BOUBY, 2012, phénomène aussi observé sur le millet, voir LUNDSTRÖM-BAUDAIS *et alii*, 2002.

	St	36	37	39	41	60	72	76	78	83	83	86	87	89	92	98	112	119	Total	
	Volume des prélèvements en litres																			
	Densité en nombre de restes par litre																			
Céréalesgrains																				
<i>Cerealia</i>	2	1	3	13/14/15	20	3	1	5	2	3	4	5	6	2	2	1	2	4	1	1
<i>Hordeum vulgare</i>	9	8	9	7	9	8	9	10	8,5	9	10	7	8	9	6	9	7	4	9	9
<i>Hordeum vulgare</i>	1	2	5	17	2	1	3	0	1	3	4	0	4	1	24	1	1	1	1	2
<i>Panicum miliaceum</i>																				
<i>Setaria italica</i>																				
<i>Triticum aestivum/durum/turgidum</i>	4	3	15	2	5	2	3	4	6	2	1	5	2	3	6	20	3	15	16	120
<i>Triticum dicoccum</i>	5	5	13	3	4	3	4	5	5	8	19	3	1	1	7	7	12	17	129	1
<i>Triticum monococcum</i>	4	7	9	4	9	9	1	1	1	2	3	21	1	1	7	30		2	101	21
<i>Triticum spelta</i>																				
Céréalesvannes																				
<i>Cerealia</i>																				
<i>Hordeum sp.</i>																				
<i>Triticum sp.</i>																				
<i>Triticum dicoccum</i>																				
<i>Triticum monococcum</i>																				
<i>Triticum spelta</i>																				
<i>Triticum dicoccum/spelta</i>																				
<i>Triticum nudum</i>																				
Autres plantes cultivées																				
<i>Fabaceae</i>																				
<i>Lathyrus sp.</i>																				
<i>Lens culinaris</i>																				
<i>cf. Lens culinaris</i>																				
<i>Linum usitatissimum</i>																				
<i>Pisum sativum</i>																				
<i>cf. Pisum sativum</i>																				
<i>Vicia ervilia</i>																				
<i>Vicia sp.</i>																				
Fruits sauvages - Cueillette																				
<i>Corylus avellana</i>																				
<i>Juniperus communis</i>																				
<i>Malus sylvestris</i>																				
<i>Prunus spinosa</i>																				
<i>cf. Physalis alkekengi</i>																				
<i>Quercus sp.</i>																				
<i>Sambucus ebulus</i>																				
Total	9	16	43	119	16	10	24	2	35	7	188	10	8	7	17	83	0	21	48	114

Fig. 34. Macrorestes végétaux. Tableau synthétique des plantes cultivées et de cueillette.

Nombre de structures Nombre de prélèvements Taxons	7 13		8 14
	Nb	%	Occ
<i>Acer</i> sp.	34	2,43	9
<i>Alnus</i> sp.	11	0,79	2
<i>Betula</i> sp.	91	6,50	12
<i>Carpinus betulus</i>	50	3,57	7
<i>Cornus</i> sp.	2	0,14	1
<i>Corylus avellana</i>	27	1,93	8
<i>Fagus sylvatica</i>	7	0,50	3
<i>Frangula alnus</i>	1	0,07	1
<i>Fraxinus excelsior</i>	3	0,21	2
Maloideae	138	9,86	13
<i>Populus/Salix</i>	60	4,29	11
Prunoideae	15	1,07	4
<i>Quercus</i> f.c.	959	68,50	13
<i>Sambucus</i> sp.	2	0,14	2
Total	1400	100	
Indéterminable	32		
Indéterminable Angiosperme			
Indéterminable Gymnosperme	62		

Fig. 36. Tableau des effectifs et proportions des échantillons anthracologiques étudiés ainsi que de leurs volumes prélevés.

10.6. Les communautés végétales et les milieux exploités

De nombreux taxons (59 au total) correspondant à des plantes non cultivées ou *a priori* collectées non intentionnellement ont aussi été identifiés.

En l'absence d'ensemble clos – de stock brûlé sur place –, il n'est pas possible de corréler de manière formelle les céréales cultivées avec les assemblages d'herbacées sauvages. Les plantes adventices des cultures, par leurs caractéristiques écologiques, peuvent en effet nous livrer des informations très précieuses sur la saisonnalité des cultures, la diversité des milieux exploités et le type d'agriculture pratiquée (rotation des cultures, jachère, méteil, type de moisson).

Sans aller jusqu'à une caractérisation écologique précise, nous pouvons toutefois noter quelques tendances concernant les milieux exploités. L'aspect le plus délicat de cette approche est la grande flexibilité, dans les habitats, de nombreux taxons. Il est en effet fréquent qu'une même plante puisse se développer au sein d'un champ de céréales aussi bien que sur un bord de chemin ou une prairie.

Plusieurs groupes ont été mis en évidence :

- les plantes adventices se développent dans les champs cultivés et peuvent se retrouver dans les récoltes jusqu'à un stade avancé de nettoyage. Le corpus de plantes adventices est dominé par les taxons accompagnant les cultures hivernales (brome faux-seigle, ivraie enivrante, trèfle des champs, gaillet gratteron, etc.). Les adventices printanières sont aussi présentes, mais dans une moindre mesure (pied de coq, chénopode blanc). Cela est assez cohérent avec les types de cultures qui ont été mises en évidence, puisque parmi elles, seuls les millets sont des céréales exclusivement semées au printemps. L'orge et les blés rustiques peuvent aussi être mis en terre au printemps, mais alors davantage comme un « semis de rattrapage », parce que le rendement sera généralement plus faible. Le gaillet bâtard est, quant à lui, caractéristique des cultures de lin et sa présence pourrait constituer un argument en faveur d'une culture du lin *in situ* ;

- les plantes rudérales se retrouvent sur les talus et les bords de chemin, dans les milieux anthropisés (le pâturin annuel).

Certaines signent un substrat riche en nitrates (l'ortie, la lampasane) et peuvent éventuellement indiquer la proximité de latrines ou de dépotoirs organiques ;

- les prairiales : ces plantes (fléole des prés, fétuque, lychnis à fleur de coucou) se développent soit dans des zones réservées au pâturage, soit dans des champs pacagés (laissés à la disposition du bétail après les moissons) ou encore sur des terres ayant connu des périodes de jachère. En effet, certains taxons sont des plantes pérennes (plantain lancéolé, brunelle commune), ce qui signifie qu'elles ne se sont pas développées sur un sol intensément travaillé. L'association des taxons adventices et prairiaux dans les mêmes assemblages peut constituer un argument en faveur d'une rotation des cultures, avec des périodes de mise en jachère. Lors de la remise en culture de la parcelle, il est alors très probable de retrouver des plantes qui signent des habitats *a priori* différents ;

- les plantes de milieu humide ont été identifiées à travers plusieurs taxons se développant préférentiellement sur un substrat humide (jonc, laïche, renouée à feuilles d'oseille, gaillet des marais). Leur présence est le reflet de l'existence de zones humides à marécageuses à proximité. Leur association avec des rebuts de traitement des récoltes montre aussi la diversité des terres agricoles exploitées ;

- les taxons de lisière ou de forêt attestés sont le noisetier, le chêne, le pommier, le prunier, la patience sanguine/conglomérée et l'aulne glutineux. Tous ces taxons se plaisent sur des sols frais à humides.

10.7. Discussion

Les synthèses archéobotaniques sur l'Âge du Fer ont mis en évidence des évolutions divergentes durant cette période (ZECH-MATTERNE *et alii*, 2009). On observe, d'une part, une diminution des occurrences de millet, une généralisation de la culture de l'orge vêtue et une augmentation de la part des légumineuses. Et, d'autre part, on a affaire à un phénomène de morcellement dans les corpus étudiés, qui reflète à la fois une adaptation au terroir local et une différenciation entre les sites. En effet au fil de la période, les systèmes d'échanges semblent s'intensifier, se hiérarchiser et engendrer des sites aux productions spécialisées (MATTERNE, 2001, p. 181).

Les données dont nous disposons à l'échelle régionale pour le début de La Tène sont encore ponctuelles, mais reflètent des systèmes agricoles similaires marqués par une polyculture dominée par l'orge vêtue. Le site voisin de Mittelhausen « Vorderen Berg » (DURAND, 2011) et ceux d'Entzheim « In der Klamm » et de Geispolsheim « Schwobensfeld » (SCHAL, 2013, p. 327) ont livré un type d'occupation similaire en termes de productions agricoles et d'activités, avec des indices de traitement sur place des récoltes. Toutefois, le site de Mittelhausen affiche quelques divergences. Il présente en effet quelques occurrences de blé nu, culture qui n'est plus attestée que ponctuellement à cette période (MATTERNE, 2001, p. 105), et une diversité de légumineuses plus importante (ers, pois, mais aussi lentille). Concernant les plantes cultivées, la diversité de taxons est presque maximale (ZECH-MATTERNE *et alii*, 2009, p. 390) sur le site de « Liesbuehl, Gimbretter Weg » avec sept céréales cultivées, au moins trois types de légumineuses et la présence d'une oléagineuse/textile, le lin.

Certaines concentrations moins habituelles se retrouvent toutefois sur les deux sites contemporains : le sureau hièble à Mittelhausen « Vorderen Berg » et les chénopodes blancs sur les sites d'Entzheim « In der Klamm » et de Geispolsheim « Schwobensfeld ». Ces deux taxons ont été identifiés sur l'occupation laténienne de Mittelhausen, en quantités particulièrement

importantes pour le chénopode blanc. En l'état des connaissances, il n'est pas possible de définir s'il s'agit d'une convergence fortuite ou du reflet d'une consommation habituelle.

Il est à noter que même si les unités d'habitat n'ont pas été identifiées à proximité, les comblements indiquent que des activités agricoles ont sans doute pris place à proximité de cette zone d'ensilage. Les carporestes carbonisés peuvent en effet se déplacer au gré du vent ou des déplacements des hommes ou animaux, mais cette distance ne saurait excéder quelques mètres. Le cortège de plantes rudérales et adventices indique que le terroir exploité est composé de milieux diversifiés (d'ambiance plutôt sèche à humide) et que les terres semblent être exploitées à l'automne et au printemps, ce qui peut constituer un argument en faveur d'une occupation du site à l'année.

11. LES CHARBONS DE BOIS

11.1. *Matériel et méthode*

L'étude des charbons de bois permet de caractériser les formations arborées exploitées par les populations laténiennes dans le Kochersberg et d'appréhender les modalités de gestion des boisements à Mittelhausen « Liesbuehl/Gimbretter Weg » pendant La Tène A.

Pour ce faire, les prélèvements étudiés correspondent à des US bien identifiées sur le terrain, certaines pouvant provenir d'une même structure (fosses 86 et 112). Les volumes échantillonnés vont de trois à 10 l (fig. 37). Les prélèvements ont été tamisés avec des mailles de 2 et 4 mm. L'identification des charbons est réalisée au microscope à réflexion par fractionnement manuel, suivant les trois plans anatomiques du bois (transversal, longitudinal tangentiel et longitudinal radial), en comparant les observations microscopiques avec les atlas de comparaison (SCHWEINGRUBER, 1990) et une collection de référence.

Conjointement à l'identification taxinomique, trois paramètres ont été observés et/ou mesurés :

- les largeurs de cernes qui permettent d'émettre des hypothèses sur la densité des peuplements exploités (MARGUERIE, 1992; MARGUERIE, HUNOT, 2007);
- les rayons de courbure qui donnent le calibre du bois collecté à l'origine (DUFRAISSE, GARCIA-MARTINEZ, 2011; GARCIA-MARTINEZ, DUFRAISSE, 2012);
- les thylls dont l'identification permet, entre autres, d'apporter des informations sur l'appartenance des assemblages anthracologiques à des boisements de plus de 15 à 20 ans (LEBOURGEOIS, 1999; BAKOUR, 2003).

Les analyses dendro-anthracologiques ont été menées sur les chênes à feuillages caducs, taxon majoritaire dans l'assemblage anthracologique.

11.2. *Résultats*

Quatorze taxons ont été identifiés sur 1400 fragments de charbons de bois (fig. 37 et 38). Les chênes à feuillages caducs (*Quercus* f.c.) sont majoritaires à 69 %. Ils sont suivis par les Maloïdées (Maloideae) (10 %) et les bouleaux (*Betula*) (7 %). Les pourcentages des autres taxons sont inférieurs à 5 %. Il s'agit des érables (*Acer*), des aulnes (*Alnus*), du charme (*Carpinus betulus*), des cornouillers (*Cornus*), du noisetier (*Corylus avellana*), du hêtre (*Fagus sylvatica*), de la bourdaine (*Frangula alnus*), du frêne (*Fraxinus excelsior*), des peupliers/saules (*Populus/Salix*), des Prunoïdées (Prunoideae) et des sureaux (*Sambucus*).

Lorsque l'on considère le nombre d'occurrences des taxons au sein de chaque prélèvement, les Maloïdées, les chênes à feuillages caducs, les bouleaux, les peupliers/saules et les érables sont bien représentés (plus de neuf présences sur quatorze échantillons).

Les spectres des différents échantillons sont très similaires entre eux, tant au niveau qualitatif que quantitatif : les chênes à feuillages caducs sont majoritaires dans tous les échantillons. Les bouleaux, le noisetier et les peupliers/saules sont sensiblement mieux représentés dans la fosse 36.

Concernant les résultats dendro-anthracologiques, sur 363 cernes mesurés, la croissance moyenne est de 2,15 mm, et de 2,58 mm en corrigeant le retrait du bois (perte de 20 % à la carbonisation) (GARCIA-MARTINEZ, DUFRAISSE, 2012). Les mesures atteignent des valeurs comparables à celles des référentiels actuels de chênes de taillis (ou cépée, le référentiel actuel de cépée est figuré en orange) (NOCUS, 2014) (fig. 39a).

Parmi les cernes analysés, 53,7 % présentent des vaisseaux avec thylls, ce qui signifie qu'un peu plus de la moitié des charbons de bois pourrait provenir d'arbres âgés de 15 à 20 ans et plus. Par ailleurs, les moyennes des croissances radiales augmentent nettement entre les classes de diamètre]0-2] cm et]10-20] cm (fig. 39b). Par comparaison avec les référentiels actuels, la tendance de croissance des chênes de Mittelhausen « Liesbuehl/Gimbretter Weg » montre des similitudes avec celle des chênes de cépée (courbe orange). On observe également que les croissances moyennes des cernes avec des vaisseaux sans thyll sont plus rapides que celles dont les vaisseaux sont obturés par des thylls (fig. 39c). Les diamètres collectés sont majoritairement inférieurs à 10 cm (fig. 39d). Enfin, lorsque l'on considère l'association des rayons de courbure et des thylls (fig. 39e), les proportions de fragments sans thyll sont supérieures à 50 % dans presque toutes les classes. Par contre, les fragments avec thylls sont majoritaires entre]20-40] cm.

11.3. *Interprétations*

Perception de la composition des boisements exploités

Les spectres anthracologiques de Mittelhausen sont cohérents avec les analyses palynologiques (ERTLEN *et alii*, 2014) et la végétation actuelle (BŒUF *et alii*, 2014). De plus, la similitude des spectres entre eux, tant au niveau qualitatif que quantitatif, le nombre relativement important des taxons et la cohérence écologique des essences au sein des assemblages anthracologiques permettent d'interpréter les données en termes de composition des boisements exploités. La plupart des taxons identifiés peuvent se développer dans plusieurs types de milieux. Il est toutefois possible de les associer à certaines formations végétales suivant leurs affinités écologiques (lumière, humidité, sécheresse, altitude, pH, etc.). Ainsi, trois principaux groupements végétaux semblent avoir été exploités.

Les taxons post-pionniers et dryades comme les chênes, le hêtre, le charme, le frêne, les érables indiquent la présence d'un stade forestier assez avancé de type chênaie-charmaie, chênaie-hêtraie ou chênaie. D'autres espèces, héliophiles ou de demi-ombre, peuvent se développer dans ce type de groupement, suivant le degré d'ouverture du milieu, tels que les érables, les cornouillers, le noisetier, les Maloïdées, les Prunoïdées, la bourdaine et les sureaux.

Ces derniers taxons sont également associés à des groupements de milieux ouverts comme les lisières forestières ou les fourrés, dans lesquels peuvent aussi se développer le frêne et certains chênes. L'étude carpologique vient compléter la liste des espèces ligneuses, avec l'identification de pommes, de prunes, de noisettes

St US	36		83		72		73		86				92		97		112										
	2		2		6		1		10		4		5		6		8		1		3		4		7		
	Vol. des prél. en l.		9		8		8,5		9		8		9		9		8		4		10		3		9		8
Taxon	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	
Acer sp.	3	4,48	1		2	1,26	1	1,35	1	0,67	2	1,98					1	0,78			7	4,38	5	6,41			
Acer cf. campestre													2	1,98							1	0,63					
cf. Acer																											
Alnus sp.																					10	6,33	1	0,63			
Betula sp.	7	10,45	9	5	4,24	10	6,29	1	1,35	7	4,67	33	32,67			8	6,67	2	1,55	6	3,80	9	5,63	2	2,56		
cf. Betula																											
Carpinus betulus	1	1,49		1	0,85	2	1,26														16	12,40	13	8,23	14	8,75	
cf. Carpinus betulus																					1	0,63	1	0,63			
Cornus sp.																					1	0,78					
cf. Cornus																					1	0,78					
Corylus avellana	8	11,94		2	1,69	1	0,63	6	8,11												2	1,55	1	0,63	4	2,50	
Fagus sylvatica								1	0,63	2	2,70										4	3,10					
Frangula alnus																					1	0,78					
Fraxinus excelsior																					2	1,27	1	0,63			
Maloideae	3	4,48	2	9	7,63	8	5,03	13	17,57	24	16,00	6	5,94	19	22,09	14	11,67	5	3,88	10	6,33	14	8,75	5	6,41		
cf. Maloideae																					2	2,70	1	0,67	1	0,99	
Prunoideae			2	1	0,85	1	0,63														8	6,20					
Pr. cf. avium/padus																							1	0,78			
Pr. cf. mahaleb/spinosa/domestica																					4	3,10					
Quercus f.c.	25	37,31	7	71	60,17	93	58,49	34	45,95	90	60,00	47	46,53	45	52,33	62	51,67	60	46,51	57	36,08	64	40,00	59	75,64		
cf. Quercus	10	14,93		29	24,58	39	24,53	13	17,57	12	8,00	9	8,91	22	25,58	28	23,33	14	10,85	44	27,85	31	19,38	1	1,28		
Salix/Populus	9	13,43	1			2	1,26	1	1,35	5	3,33	1	0,99			5	4,17	9	6,98	13	8,23	11	6,88	3	3,85		
cf. Salix/Populus																							1	0,63			
Sambucus sp.																					1	0,63					
cf. Sambucus	1	1,49																									
Total	67	100	22	118	100	159	100	74	100	150	100	101	100	86	100	120	100	129	100	158	100	160	100	78	100		
Indéterminé	3		5	4		3		3		3		3		2		4		4		1		7					
Indét. Angiosperme	3		4	3		6		10		4		7		2		6		2		8		7					
Indét. Gymnosperme																											

Fig. 37. Assemblage anthracologique (dénombrement, pourcentage et occurrence).

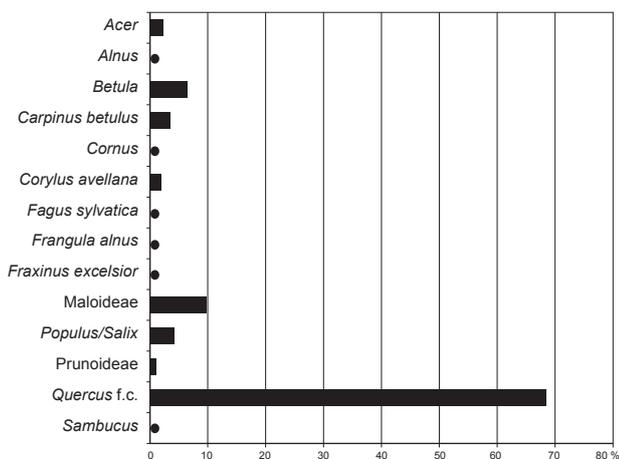


Fig. 38. Spectre anthracologique (● = taxons inférieurs à 1 %).

et de glands (voir *supra*). La présence des Maloïdées, « marqueurs d'ouverture anthropique », pourrait indiquer des milieux ouverts et/ou fragmentés à proximité du site (PERNAUD, 1997, p. 130). Le sureau, taxon qui croît idéalement sur des sols riches en azote, conforte l'hypothèse d'une pression anthropique relativement intense autour du site.

Enfin, les aulnes et les peupliers/saules sont des taxons qui se retrouvent sous forme de boisements humides à proximité des cours d'eau. Ils peuvent être accompagnés du frêne, des bouleaux ou de certains érables.

Modalités de collecte du bois de feu et état des peuplements

À Mittelhausen, les croissances des cernes ont des valeurs très étalées et très importantes (jusqu'à 6-7 mm). La collecte du

bois de feu semble principalement orientée sur des calibres inférieurs à 10 cm de diamètre et majoritairement inférieurs à 5 cm. Les thylls sont présents sur la moitié des fragments analysés. La corrélation des trois paramètres que sont largeurs de cerne, rayons de courbure et thylls, permet de proposer l'exploitation de jeunes troncs plutôt que de branches.

Ainsi, la croissance en diamètre élevée des charbons de bois de chênes analysés, l'exploitation de jeunes troncs et le développement des chênes en association avec des taxons héliophiles semblent correspondre à l'exploitation par rejets de souche (ou taillis) de certains boisements de chênes à feuillages caducs.

Discussion

Les chênes et le charme peuvent se développer à proximité du site de Mittelhausen « Liesbuehl/Gimbretter Weg ». Le hêtre aurait son aire de répartition plus au nord-est, en Forêt de Haguenau (TIMBAL, 1985), ce qui pourrait expliquer qu'il n'ait été identifié que dans trois échantillons sur quatorze. Pourtant, cette faible présence est à nuancer au regard des résultats du site voisin de Mittelhausen « Vorderen Berg » (THOMAS, 2011). En effet, le hêtre y est déjà plus marqué, en particulier dans certaines structures, ce qui indique la probable présence de chênaie-hêtraie. Ainsi, ces fluctuations entre différents sites pourraient évoquer une mosaïque de formations arborées présentes à proximité des habitats. Cette hypothèse implique des aires de collecte distinctes entre les sites (taxons exploités, aires d'approvisionnements en bois de feu...).

La bonne représentation au sein des spectres anthracologiques des taxons héliophiles, comme les Maloïdées et les Prunoïdées, indique la présence de zones de boisements ouverts à proximité de l'habitat entre champs et pâturages, ou un peu plus loin en bordure de bois par l'entretien de lisières ou de clairières. Assez bien présents dans les spectres anthracologiques du site, les bouleaux, espèce pionnière, peuvent également être l'indice de zones

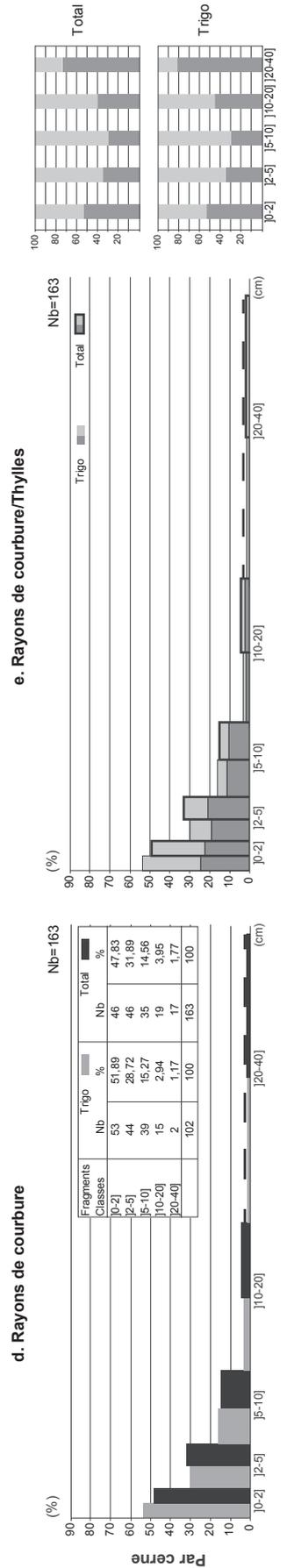
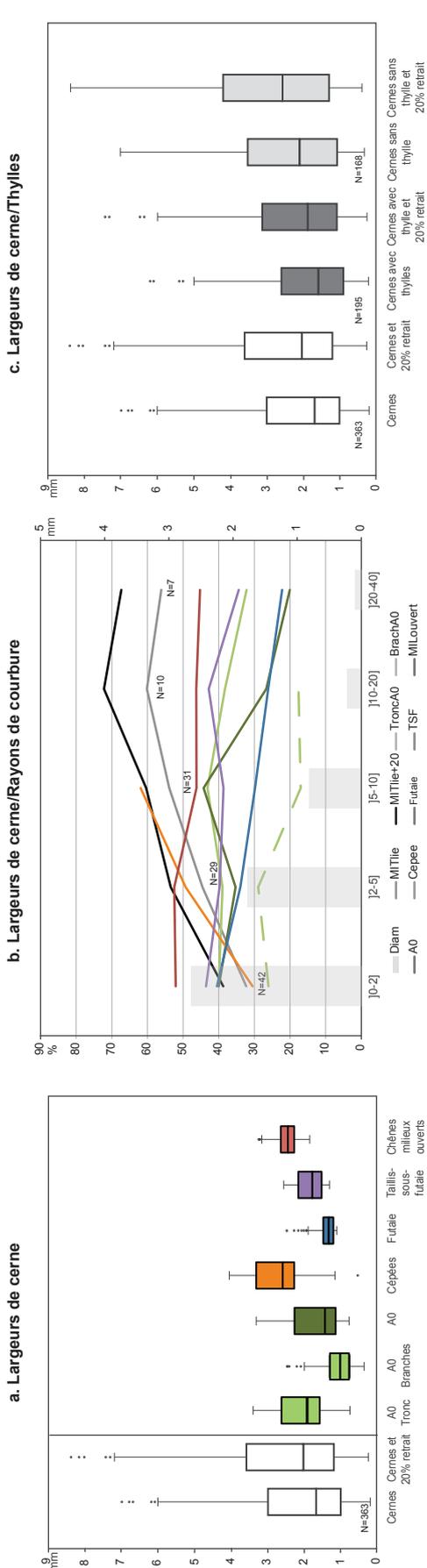


Fig. 39. Résultats dendro-anthracologiques (en couleur, les référentiels modernes ; en noir, les données archéologiques). a. Boite à moustache des croissances radiales des cernes archéologiques et modernes. b. Croissance radiale archéologique et moderne par classe de diamètre. c. Boite à moustache des croissances radiales archéologiques avec présence/absence de tyloses. d. Distribution des rayons de courbure exprimés en classe de diamètre par fragment et par cerne (en gris avec la correction trigonométrique et en noir avec la correction trigonométrique et la correction de retrait). e. Distribution de la présence/absence de tyloses exprimés en classe de diamètre par fragment et par cerne (avec Trigo= correction trigonométrique et Total = correction trigonométrique et correction de retrait).

de reconquête forestière qui indiquent la présence éventuelle de friches. De plus, les résultats dendro-anthracologiques ont également permis d'émettre l'hypothèse de l'exploitation de certains chênes par rejets de souche, caractérisés par des taux de croissance importants qui semblent signer leur développement dans des boisements ouverts. Ces indices restent néanmoins encore ténus et peu d'études corroborent cette interprétation pour cette période (BERNARD, 2005, p. 16).

Enfin, des indices de prairies humides associés à des restes de spores de champignons coprophiles ont été identifiés dans un fond de vallon situé à proximité (ERTLEN *et alii*, 2014), probablement en rapport avec le pâturage du bétail à proximité d'un cours d'eau. La présence de taxons ripicoles, bien marquée dans le spectre anthracologique, pourrait ainsi être en lien direct avec cette pratique, et la collecte du bois de feu en relation avec les trajets effectués vers les zones humides pour faire pâturer le bétail (DUFRAISSE, 2012).

12. SYNTHÈSE ET CONCLUSION

La caractérisation du site de Mittelhausen « Liesbuehl/Gimbretter Weg », et plus particulièrement l'étude de son organisation spatiale, se heurte à la connaissance partielle de l'étendue de l'occupation, qui se prolonge de part et d'autre de l'emprise de fouille.

En Basse-Alsace, trois types d'occupations ouvertes de plaine ont pu être reconnues pour le Hallstatt D2-D3 et La Tène A-B : les petites unités d'exploitation de type ferme ou petit hameau avec quelques activités artisanales, comme celle de Souffelweyersheim « Les Sept Arpents » (LEFRANC *et alii*, 2006), les aires d'ensilages intensives plus ou moins isolées des habitats comme Ettendorf « Gaentzbruch » (PEYTREMANN, 2004) et les aires d'ensilages intensives mêlées à diverses activités artisanales principalement métallurgiques comme Geispolsheim « Schwobenfeld » (LANDOLT, 2013). Le site de Mittelhausen correspond assez bien au second type d'établissement, avec la présence notamment d'une inhumation en silo et de dépôts animaux – dont la signification nous échappe encore largement – ou encore par exemple d'objets et de déchets de productions liés à la confection de textile et à la métallurgie. La généralisation de cet artisanat du fer et des alliages cuivreux au sein des occupations régionales du ^v^e siècle av. J.-C. est aujourd'hui bien documentée, comme à Souffelweyersheim ou encore à Geispolsheim.

L'occupation est datée par la céramique et le mobilier métallique de La Tène A1, voire du début de La Tène A2, c'est-à-dire des alentours de 475-425 av. J.-C. Sur ce site, les productions dites « du Kaiserstuhl » correspondent aux débuts de la diffusion de la céramique tournée dans la région. Au sein des productions tournées ou façonnées au tour, la question des imitations locales

reste posée comme le suggèrent les analyses menées en Suisse et en Alsace (AUGIER *et alii*, 2013, p. 586).

Le site s'inscrit dans une série d'établissements ruraux datés du ^v^e siècle av. J.-C. découverts le long du tracé de la LGV sur un transect de moins d'une dizaine de kilomètres. Les études archéobotaniques reflètent parfaitement cette emprise croissante de l'homme sur son environnement au milieu de l'Âge du Fer, en mettant en avant la diversité des milieux exploités et des activités agricoles. Cette imbrication évoque une activité agro-sylvo-pastorale dense, avec une forte emprise sur les différents espaces en périphérie du site.

Différents marqueurs de zones anthropisées comme des talus, des bords de chemins ou des haies ont ainsi pu être mis en évidence. La présence de ces dernières est confortée par l'exploitation de chênes par rejets de souche dans des boisements ouverts. Les taxons comme le pommier, le prunellier sauvage, le noisetier ou le sureau pourraient indiquer l'entretien de certaines formations végétales de type lisière. Des boisements de chênaies-charmaies-hêtraies ont aussi été reconnus. Leur proximité est démontrée par la palynologie (ERTLEN *et alii*, 2014).

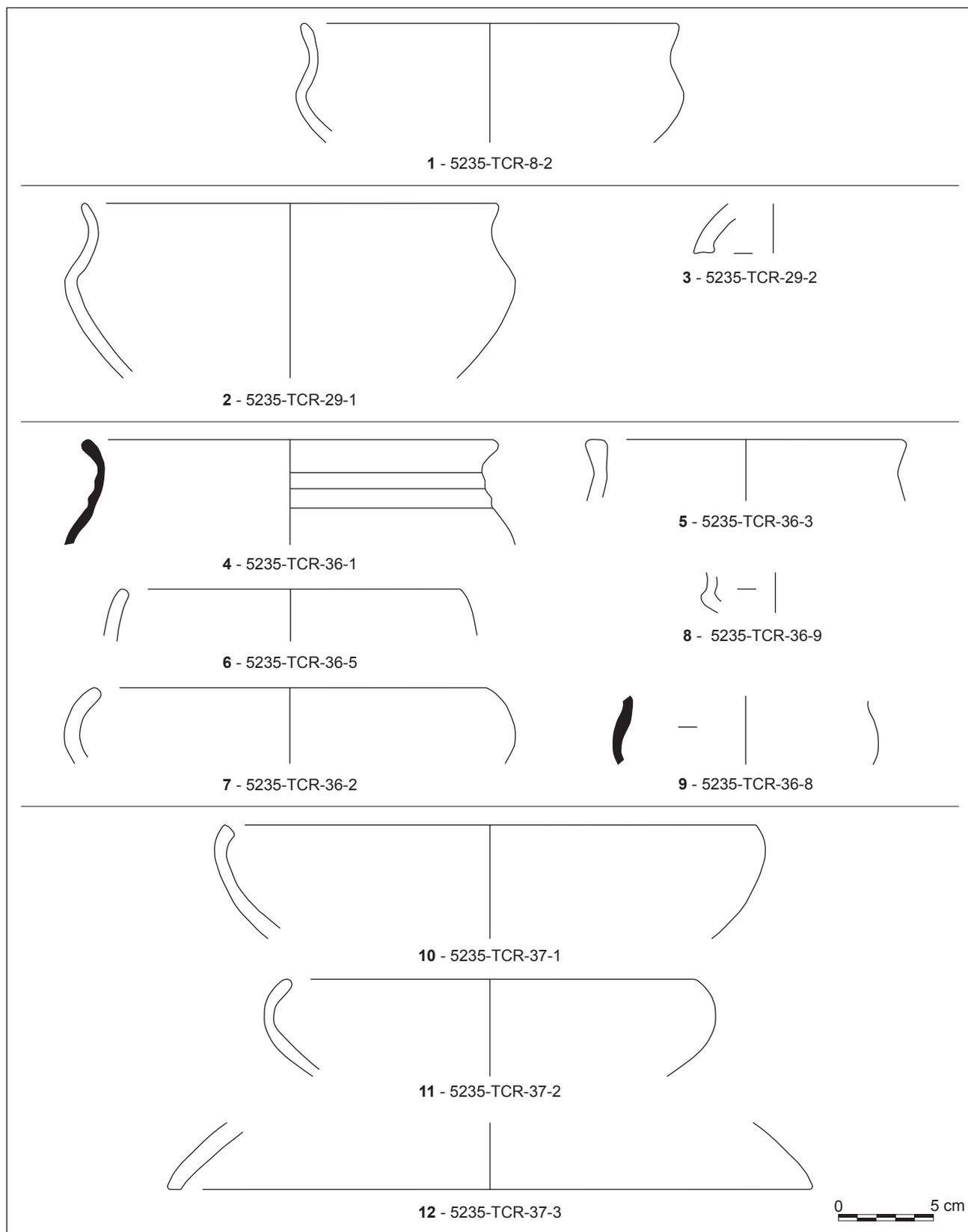
L'agriculture est attestée par de nombreux taxons domestiques, mais aussi par des indices de traitement de récoltes sur place (vannes, adventices). Des systèmes de rotation des cultures, de mises en jachère ou d'abandon de pâturage sont envisageables en raison de la diversité des plantes cultivées, la présence d'herbacées pérennes ainsi que d'espèces pionnières (genévrier, bouleau).

Les différents indices d'exploitation du milieu soulèvent plusieurs questions sur l'intensité des activités vivrières menées par les occupants du site. En effet, la mosaïque de milieux montre que des zones humides à marécageuses ont été exploitées, même si elles sont, *a priori*, peu propices aux activités agricoles. La présence de bétail est ainsi envisagée dans les pâturages situés à proximité des zones humides (ERTLEN *et alii*, 2014).

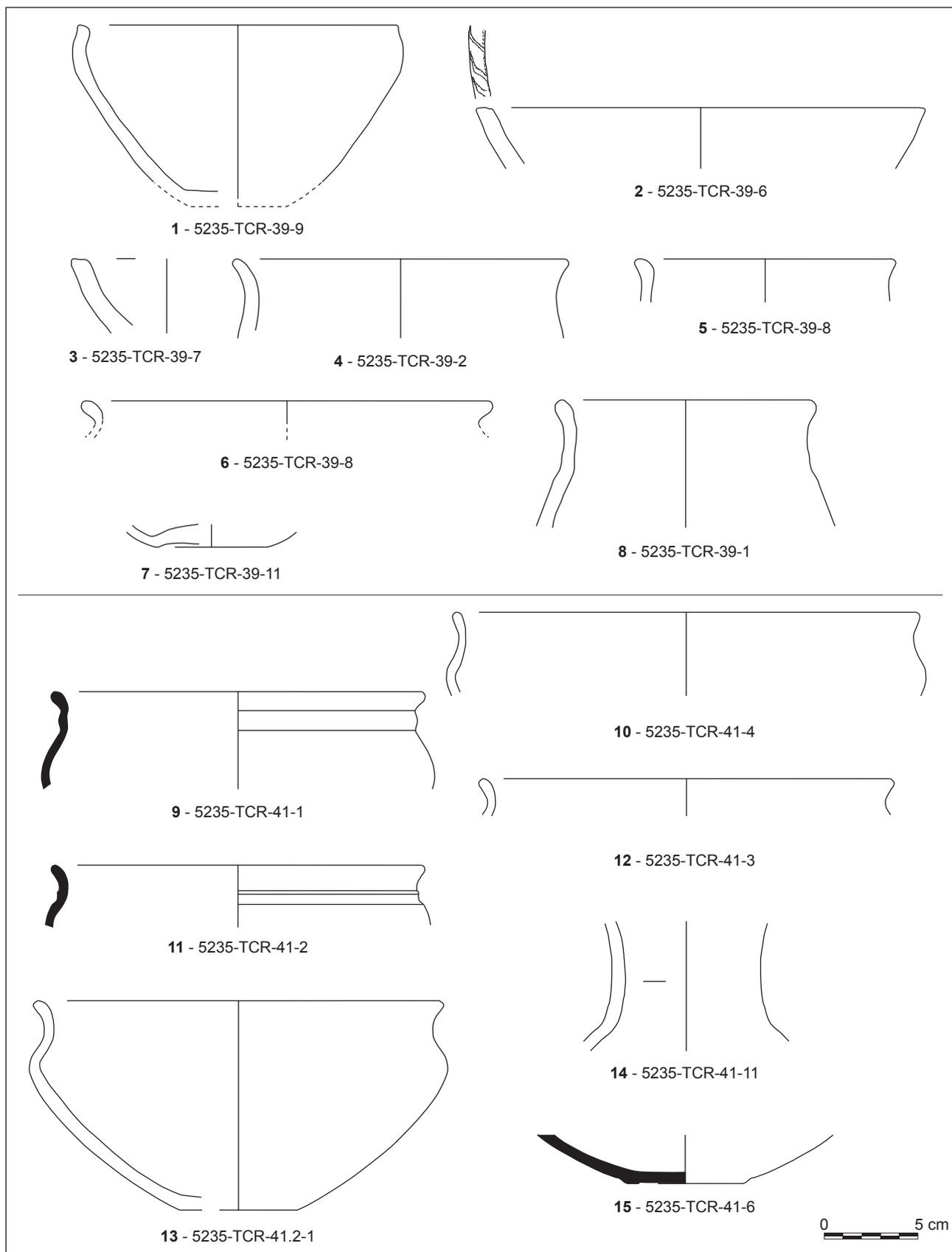
Le site de Mittelhausen offre une image conforme à ce que l'on connaît des habitats de cette époque. La présence de productions céramiques dites « du Kaiserstuhl » et d'influences de la culture Hunsrück-Eifel dans le mobilier métallique montre que ces sites ruraux s'inscrivent dans un réseau d'échanges structurés beaucoup plus large.

Remerciements

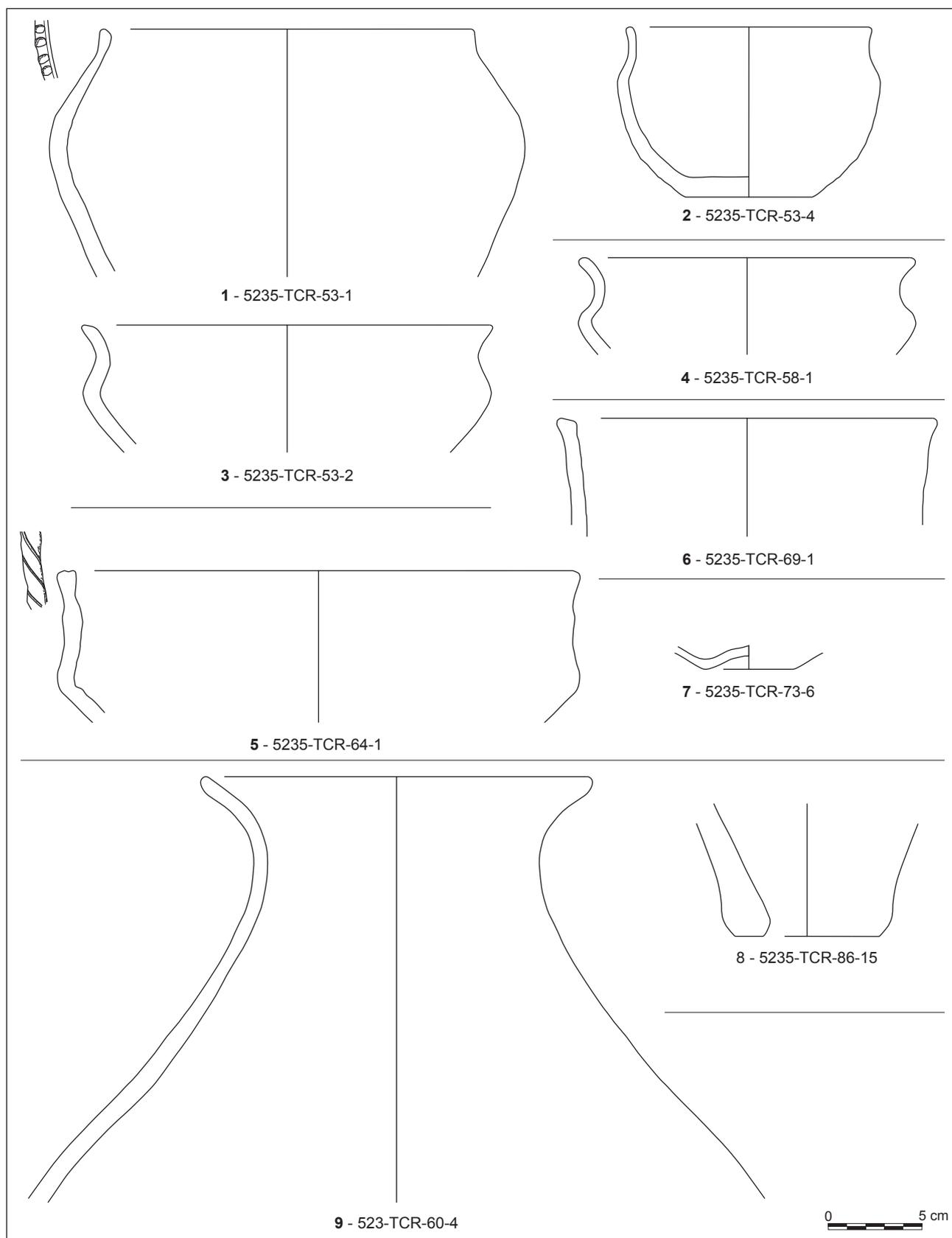
Nous tenons à remercier Émilie Millet (Inrap) et Gilles Pierrelvelcin (PAIR) pour leur aide. L'étude de la faune a été réalisée dans le cadre d'un mémoire de master 2 à l'Université de Bourgogne sous la direction de Patrice Méniel (CNRS). L'analyse dendro-anthracologique a été menée dans le cadre d'un doctorat cofinancé par le PAIR et le MNHN et de l'ANR DENDRAC dirigée par Alexa Dufraisse (CNRS).



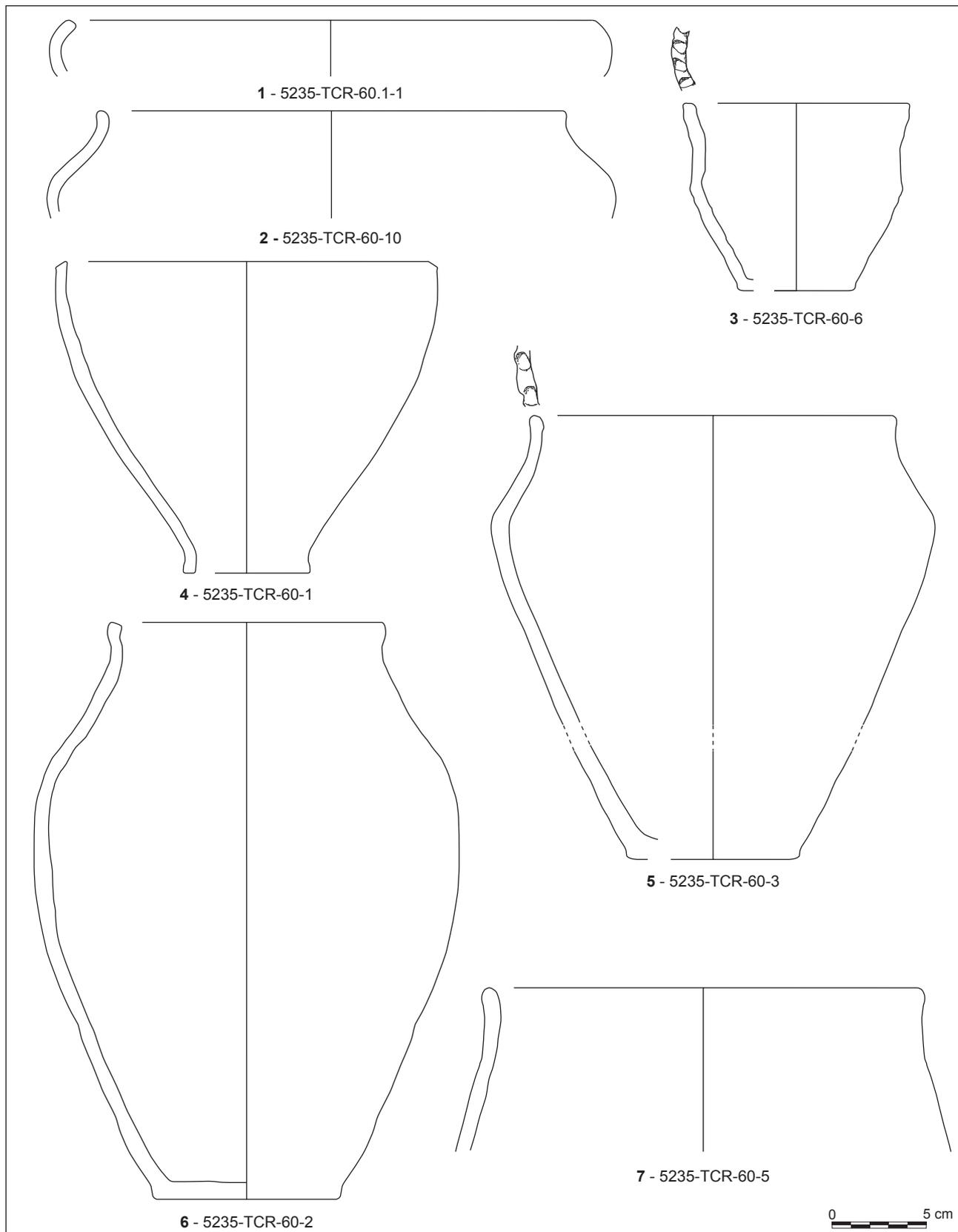
Pl. 1. Mobilier céramique. Fosses 8, 29, 36 et 37 (dessins F. Fleischer).



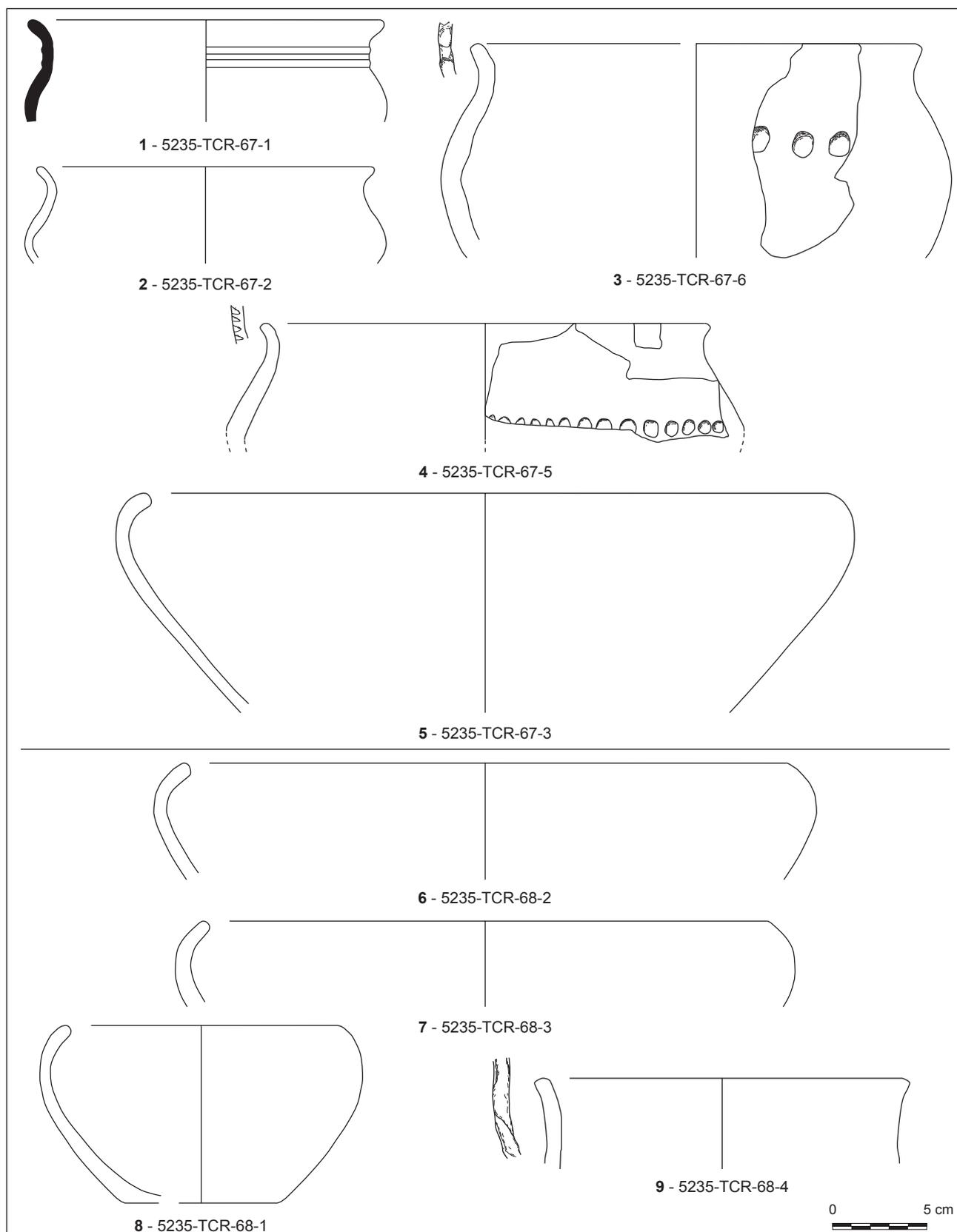
Pl. 2. Mobilier céramique. Fosses 39 et 41 (dessins F. Fleischer).



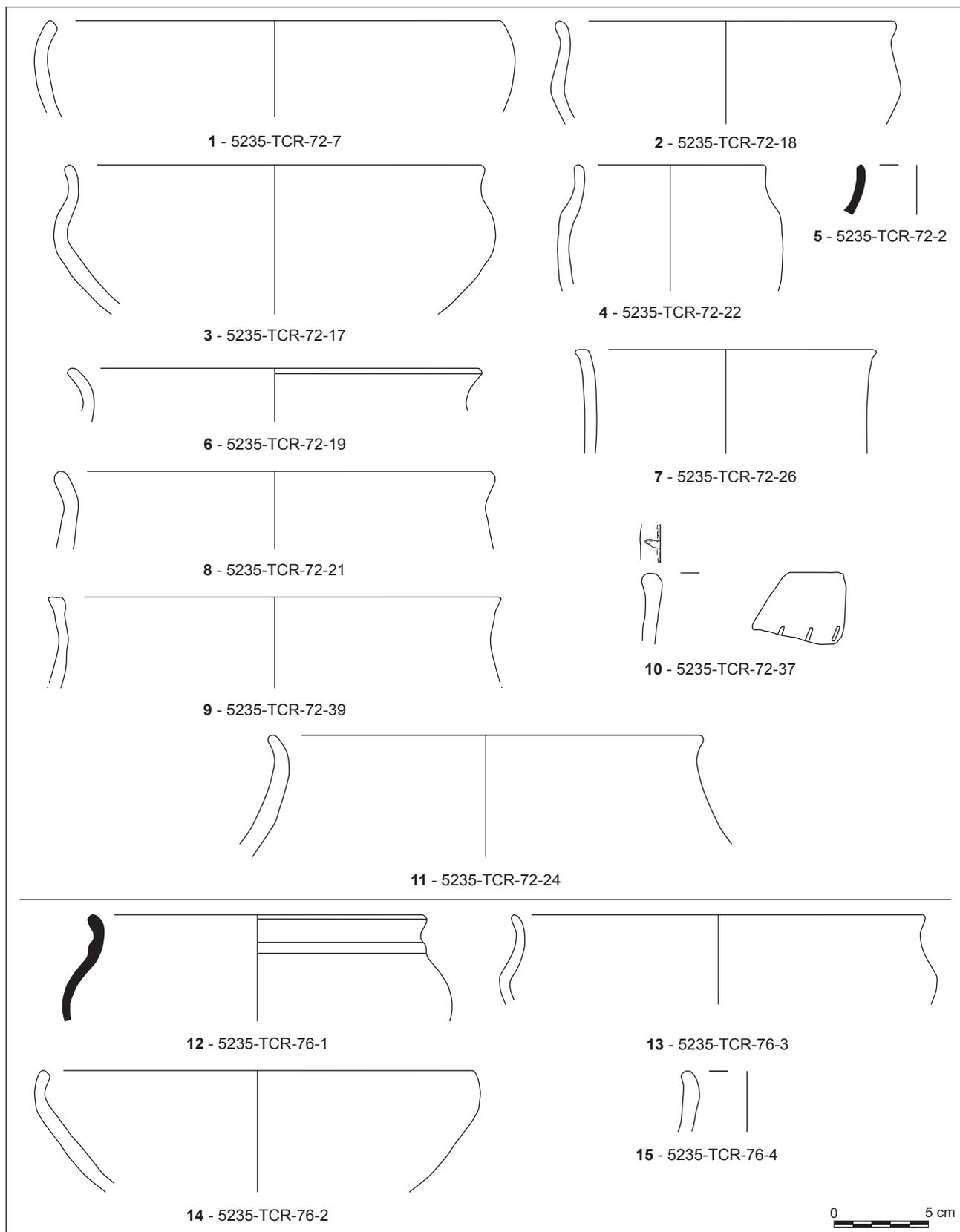
Pl. 3. Mobilier céramique. Fosses 53, 58, 60, 64, 69, 73 et 86 (dessins F. Fleischer).



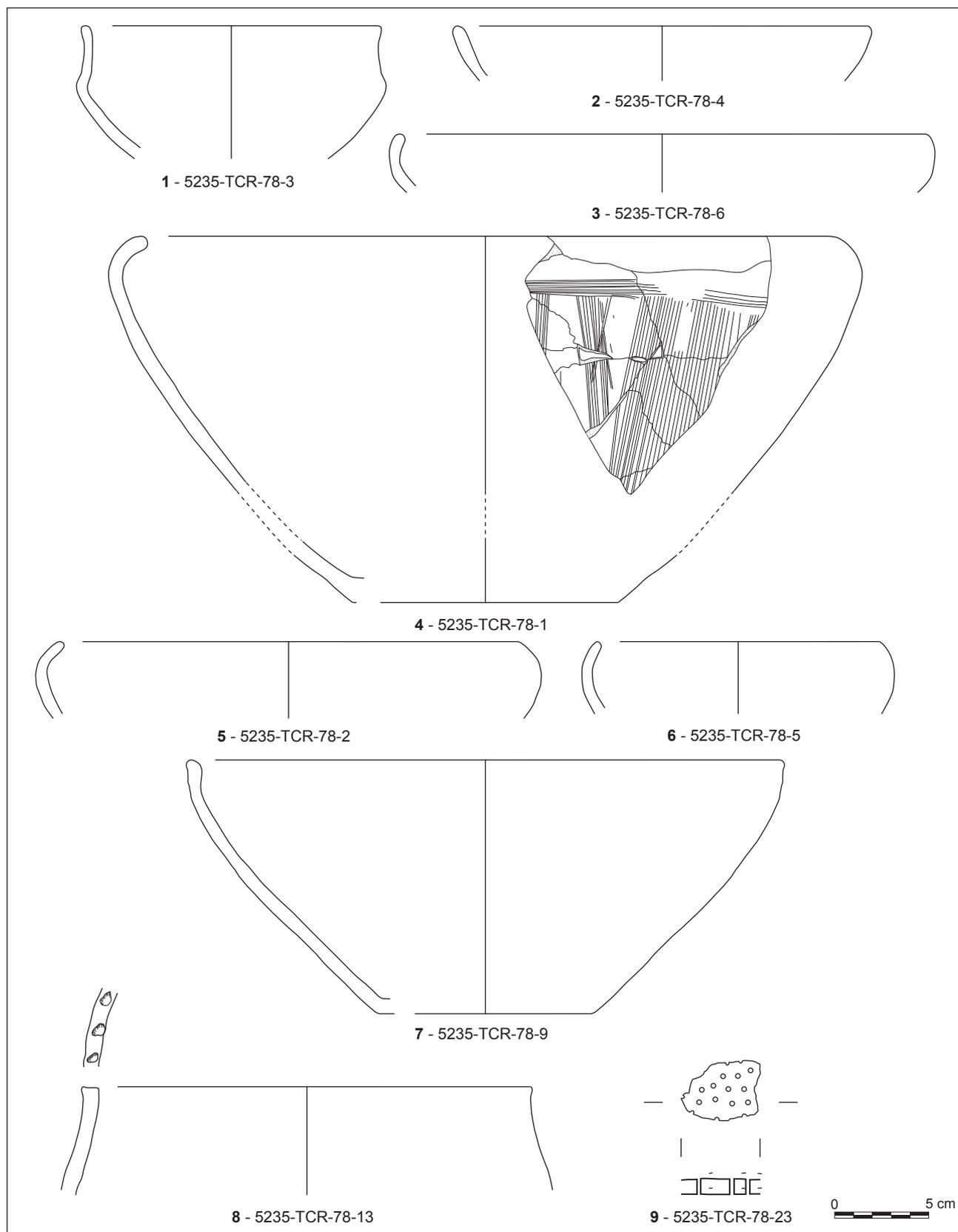
Pl. 4. Mobilier céramique. Fosse 60 (dessins F. Fleischer).



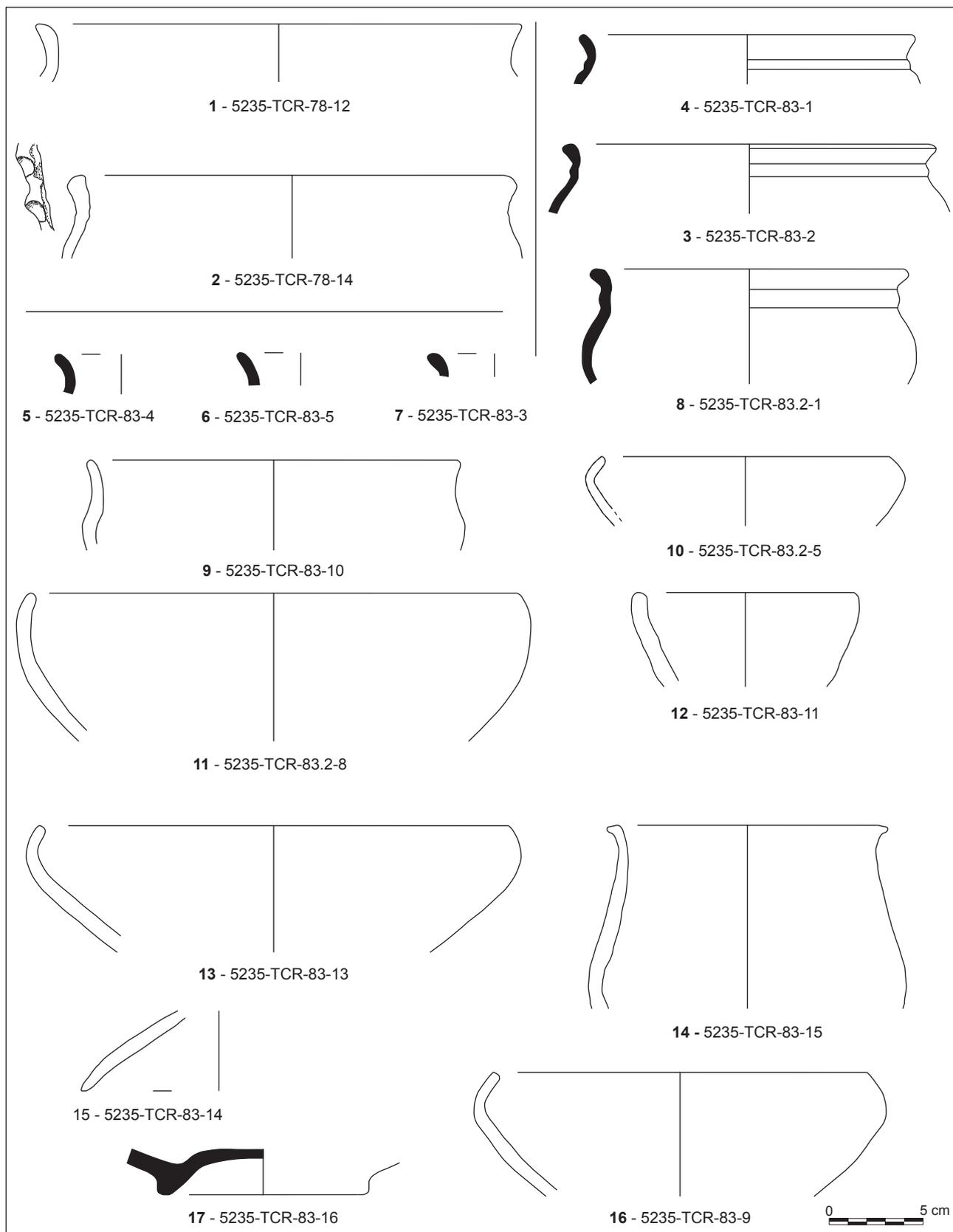
Pl. 5. Mobilier céramique. Fosses 67 et 68 (dessins F. Fleischer).



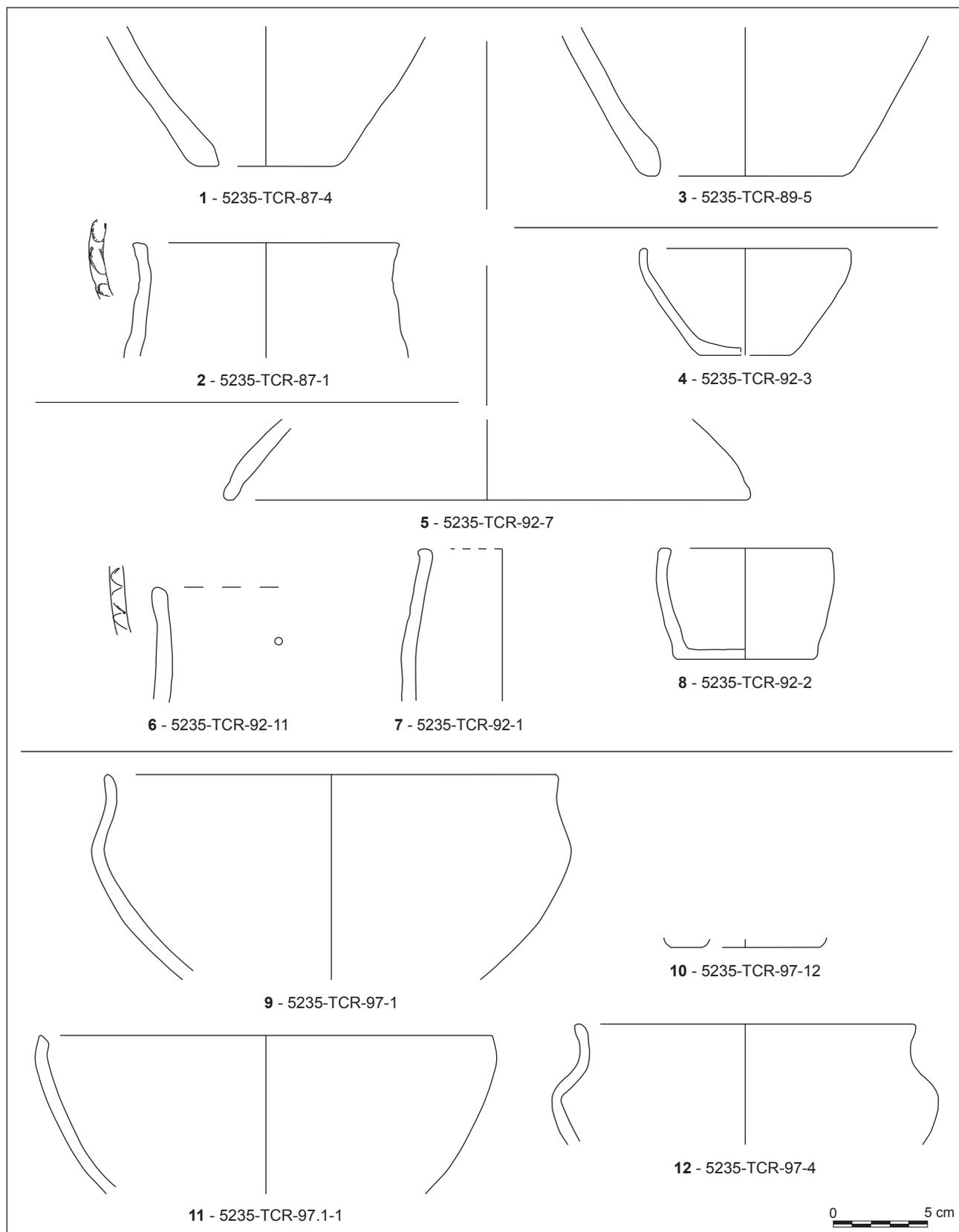
Pl. 6. Mobilier céramique. Fosses 72 et 76 (dessins F. Fleischer).



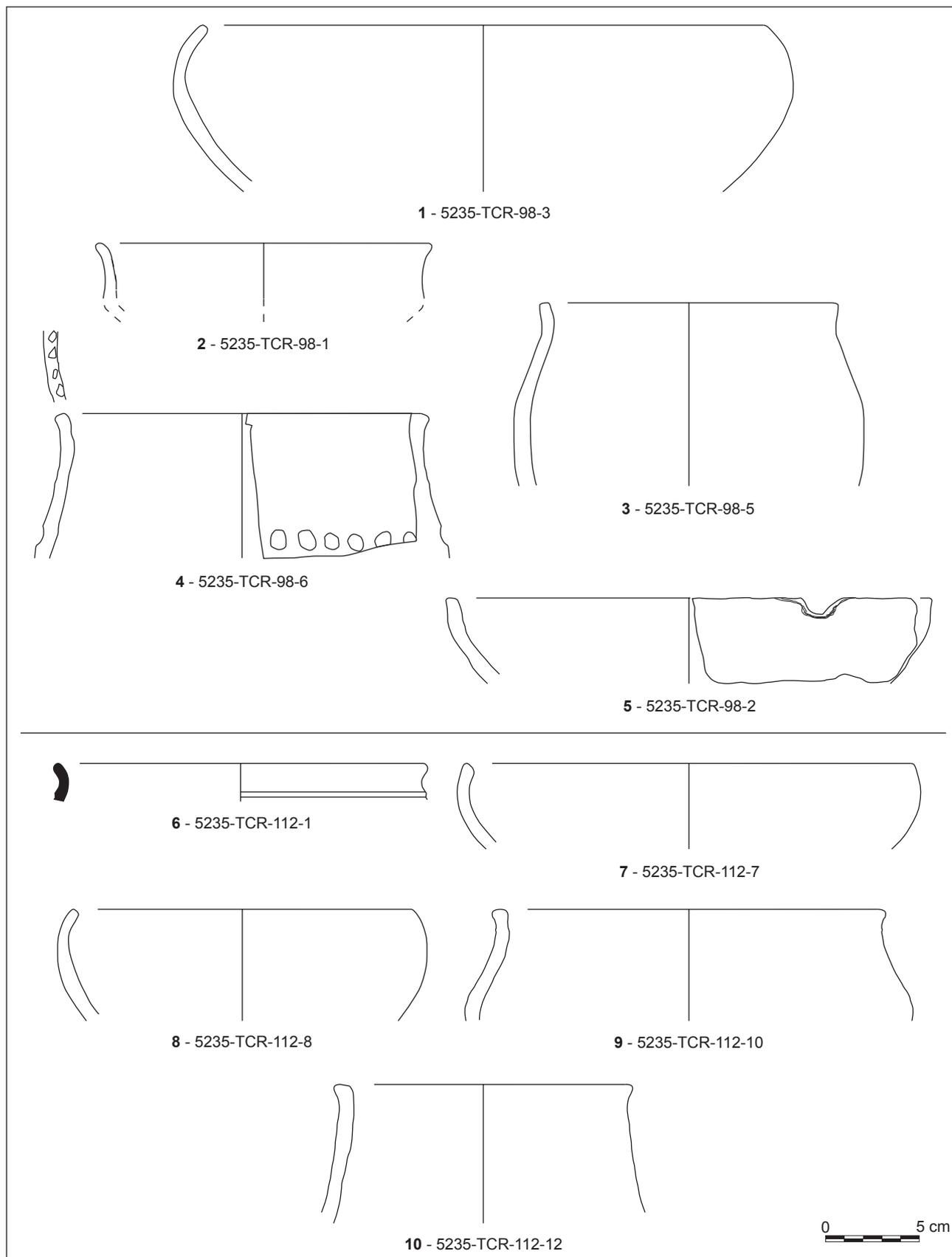
Pl. 7. Mobilier céramique. Fosse 78 (dessins F. Fleischer).



Pl. 8. Mobilier céramique. Fosses 78 et 83 (dessins F. Fleischer).



Pl. 9. Mobilier céramique. Fosses 87, 89, 92 et 97 (dessins F. Fleischer).



Pl. 10. Mobilier céramique. Fosses 98 et 112 (dessins F. Fleischer).

BIBLIOGRAPHIE

- ADAM A.-M. *dir.*, 2005, *Recherches de Protohistoire alsacienne: la céramique d'habitat du Bronze final III à La Tène ancienne*, Dijon, S.A.E., 290 p., ill. (23^{ème} suppl. à la R.A.E.).
- ADAM A.-M., DEFRESSIGNE S., KOENIG M.-P., LASSERRE M. *dir.*, 2011, *La céramique d'habitat du Bronze final IIIb à La Tène A en Alsace et en Lorraine: essai de typo-chronologie*, Dijon, S.A.E., 340 p., ill. (29^{ème} suppl. à la R.A.E.).
- ARBOGAST R.-M., 1988, «La faune de la fosse n° 1 de Bruebach 'Rennwasen': un reste de coq domestique en contexte hallstattien», *Cahiers de l'Ass. pour la Promotion de la Recherche archéologique en Alsace*, t. 4, p. 93-94.
- AUGIER L., BALZER I., BARDEL D., DEFRESSIGNE S., BERTRAND E., FLEISCHER F., HOPPERT-HAGMANN S., LANDOLT M., MENNESSIER-JOUANNET C., MEGE C., ROTH-ZEHNER M., SAUREL M., TAPPERT C., THIERRIN-MICHAEL G., TIKONOFF N., 2013, «La céramique façonnée au tour: témoin privilégié de la diffusion des techniques au Hallstatt D2-D3 et à La Tène A-B1», in: COLLIN A., VERDIN F. *dir.*, *L'Âge du Fer en Aquitaine et ses marges: mobilité des personnes, migration des idées, circulation des biens dans l'espace européen à l'Âge du Fer*, Actes du 35^{ème} colloque de l'AFEAF, Bordeaux, 2-5 juin 2011, Bordeaux, Féd. Aquitania, p. 563-594 (30^{ème} suppl. à Aquitania).
- AUXIETTE G., BAUDRY A., MÉNIEL P., 2011, «Une histoire de l'élevage dans l'ouest de la Normandie: les sites de Mondeville, Ifs, Fleury, Creully (Calvados) et les autres», in: BARRAL P., DEDET B., DELRIEU F., GIRAUD P., LE GOFF I., MARION S., VILLARD-LÉTIEC A. *dir.*, *L'Âge du Fer en Basse-Normandie: gestes funéraires en Gaule au second Âge du fer*, Actes du 33^{ème} colloque international de l'AFEAF, Caen, 20-24 mai 2009, Besançon, Presses univ. de Franche-Comté, p. 185-202 (*Annales littéraires de l'Univ. de Franche-Comté*, 883; Série *Environnement, sociétés et archéologie*, 14).
- BALZER I., 2009, *Chronologisch-chorologische Untersuchung des späthallstatt- und frühlatènezeitlichen 'Fürstensitzes' auf dem Münsterberg von Breisach (Grabungen 1980-1986)*, Stuttgart, Theiss Verlag, 316 p., ill. (*Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg*, 84).
- BAKOUR R., 2003, *Influence de l'espèce et de la provenance des deux principaux chênes français (Quercus robur L.; Quercus petraea Liebl.) sur la structure anatomique et les propriétés physiques du bois de merrain*, Mémoire de thèse, Paris, ENGREF, 250 p.
- BARAY L., 2014, *Les mercenaires celtes et la culture de La Tène: critères archéologiques et positions sociologiques*, Dijon, Éd. univ. de Dijon, 228 p. (*Coll. Art, Archéologie et Patrimoine*).
- BARAY L., BOULESTIN B. *dir.*, 2010, *Morts anormales et sépultures bizarres, les dépôts humains en fosses circulaires et en silos du Néolithique à l'Âge du Fer*, Dijon, Éd. univ. de Dijon, 234 p. (*Coll. Art, Archéologie et Patrimoine*).
- BARONE R., 1996, *Anatomie comparée des mammifères domestiques. T. 2: Splanchnologie 1: appareil digestif et appareil respiratoire*, Paris, éd. Vigot, 3^{ème} éd., 854 p.
- BEHRE K. E., 2008, «Collected seeds and fruits from herbs as prehistoric food», *Vegetation History and Archaeobotany*, vol. 17, Issue 1, p. 169-176.
- BENDER H., PAULI L., STORK I., 1993, *Der Münsterberg in Breisach. II, Hallstatt- und Latènezeit*, München, C.H. Beck, 414 p., ill. (*Veröffentlichungen der Kommission zur archäologischen Erforschung des spätrömischen Raetien; Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte*, 40).
- BERNARD V., 2005, «Vers une maîtrise des ressources forestières? Dendro-typologie des bois d'architecture domestique employés dans le Nord-Ouest de la France pendant l'âge du Fer (6^e-1^{er} s. av. J.-C.)», in: BUCHSENSCHUTZ O., MORDANT C. *dir.*, *Architectures protohistoriques en Europe occidentale du Néolithique à l'âge du Fer*, Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques, 127^e congrès, Nancy, 15-20 avril 2002, Paris, éd. CTHS, p. 13-23.
- BIEL J., 1987, *Vorgeschichtliche Höhensiedlungen in Südwürttemberg-Hohenzollern*, Stuttgart, Theiss Verl., 352 p., ill. (*Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg*, 24).
- BINFORD L. R., 1981, *Bones, ancient men and modern myths*, New York, Academic Press, 321 p.
- BOARDMAN S., JONES G., 1990, «Experiments on the Effects of Charring on Cereal Plant Components», *Journal of Archeological Science*, vol. 17, Issue 1, p. 1-11.
- BOCQUETIN F., SELIER P., MURAIL P., 2005, «Abrasion dentaire et travail spécialisé dans la population natoufienne de Mallaha (Israël)», *Comptes rendus Palevol*, vol. 4, Issue 4, p. 351-357.
- BOESSNECK J., 1969, «Osteological differences between sheep (*Ovis aries* Linné) and goat (*Capra hircus* Linné)», in: BROTHWELL D., HIGGS E. *éd.*, *Science in Archaeology*, London, Thames and Hudson, p. 331-358.
- BOEUF R., SIMLER N., HOLVECK P., HUM P., CARTIER D., RITZ F., 2014, *Les végétations forestières d'Alsace. Vol. 1: Référentiel des types forestiers du type générique au type élémentaire - Relations entre les stations forestières, les communautés forestières, les habitats et les espèces végétales patrimoniales*, Drulingen, éd. Scheuer, 371 p., ill.
- BOLLY A. *dir.*, à paraître, *Marmoutier, Bas-Rhin: Construction de la LGV Est Européenne, 'Kurzaeckerle-Muehlmatten'*, Rapport de fouilles préventives, Sélestat, PAIR.
- BONDINI A., 2003, «I ganci di cintura traforati del Veneto: proposta di lettura iconografica», in: VITALI D. *dir.*, *L'immagine tra mondo celtico e mondo etrusco-italico, aspetti della cultura figurativa nell'antichità*, Bologna, Gedit Ed., p. 85-112 (*Studi e scavi*, 20).
- BONNOT C., 1994, *Le matériel de filage, tissage et couture à Bragny-sur-Saône (Saône-et-Loire) au Hallstatt final*, Mémoire de maîtrise, Lyon, Univ. Louis Lumière, 173 p., ill.
- BRAADBAART F., 2008, «Carbonisation and morphological changes in modern dehusked and husked *Triticum dicoccum* and *Triticum aestivum* grains», *Vegetation History and Archaeobotany*, vol. 17, Issue 1, p. 155-166.
- BRIAND A., DUBREUCQ E., DUCREUX A., FEUGÈRE M., GALTIER C., GIRARD B., JOSSET D., MULOT A., TAILLANDIER V., TISSERAND N., 2013, «Le classement fonctionnel des mobiliers d'*instrumentum*», in: FORT B., TISSERAND N. *dir.*, *Le mobilier métallique et l'*instrumentum*: approches méthodologiques*, Paris, éd. de la M.S.H./éd. Errance, p. 14-19 (*Les Nouvelles de l'archéologie*, 131).
- BROGLI W., JUD P., SCHIBLER J., 2003, «Frühlatènezeitliche Gruben mit Tierdeponierungen aus Möhlin (AG)», in: PLOUIN S., JUD P. *dir.*, *Habitats, mobiliers et groupes régionaux à l'Âge du Fer*, Actes du 20^{ème} colloque AFEAF, Colmar-Mittelwihr, 16-19 mai 1996, Dijon S.A.E., p. 137-146 (20^{ème} suppl. à la R.A.E.).
- BUCHÉZ N., GRANSAR F., MATTERNE V., PERNAUD J.-M., YVINEC J.-H., 2002, «L'habitat de La Tène ancienne sur la Z.A.C. Centre-Ville de Bussy-Saint-Georges (Seine-et-Marne), 2^e partie», *Revue archéologique du Centre de la France*, t. 41, p. 35-55.
- CALLOU C., 1997, *Diagnose différentielle des principaux éléments squelettiques du lapin (genre *Oryctolagus*) et du lièvre (genre *Lepus*) en Europe occidentale*, Valbonne, éd. APDCA, 24 p., ill. (*Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie*, Série B, Mammifères, 8).

- CARRARA S., 2009, «L'agglomération urbaine de Lyon-Vaise (Rhône) à la fin du VI^e et au V^e siècle av. J.-C. : bilan des découvertes», in: BUCHENSCHUTZ O., CHARDENOUS M.-B., KRAUSZ S. dir., *Les Gaulois de la boucle de la Loire: les Gaulois sont dans la ville, Actes du 32^{ème} colloque de l'AFEAF, Bourges, 1^{er}-4 mai 2008*, Paris, Tours, FERACE, p. 207-235 (35^{ème} suppl. à la *Revue archéologique du Centre de la France*).
- CHAUME B., 2001, *Vix et son territoire à l'Âge du Fer: fouilles du Mont-Lassois et environnement du site princier*, Montagnac, éd. M. Mergoïl, 643 p., ill. (*Protohistoire Européenne*, 6).
- CLUTTON-BROCK J., DENNIS-BRYAN K., ARMITAGE P. L., JEWELL P. A., 1990, «Osteology of the Soay sheep», *Bull. British Museum (Natural History), Zoology Series*, vol. 56, Issue 1, p. 2-56.
- COUPLAN F., 2011, *Guide nutritionnel des plantes sauvages et cultivées*, Paris, Delachaux et Niestlé, 236 p.
- COUTUREAU M., FOREST V., 1996, *Corpus de squelettes de mammifères* [en ligne]: www.arkzoo.archeozoologie-archaeozoology.org/ sommaire (page consultée le 6 février 2006).
- CROUTSCH C. dir., 2012, *Mittelhausen, Bas-Rhin, 'Liesbuehl, Gimbretter Weg', construction de la LGV Est Européenne Tronçon H - Site 10-1: structures domestiques et funéraires du Michelsberg et de La Tène*, Rapport de fouille préventive, Sélestat, PAIR, 290 p., ill.
- DEFFRESSIGNE S., TIKONOFF N., BOULANGER-BOUCHER K., CHAUSSÉ C., TESNIER-HERMETEY C., 2002, «Les gisements d'habitat de la fin du premier Âge du Fer à Gondreville-Fontenoy-sur-Moselle (54): le stockage intensif et ses conséquences économiques et sociales», *Archaeologia Mosellana*, t. 4, p. 81-184.
- DELATTRE V., 2000, «De la relégation sociale à l'hypothèse des offrandes: l'exemple des dépôts en silos protohistoriques au confluent Seine-Yonne (Seine-et-Marne)», *Revue archéologique du Centre*, t. 39, p. 5-30.
- DEMOULE J.-P., 1999, *Chronologie et société dans les nécropoles celtiques de la culture Aisne-Marne du VI^e au III^e siècle avant notre ère*, Amiens, Revue archéologique de Picardie, 406 p., ill. (*Revue archéologique de Picardie*, N° spécial 15).
- DHENNEQUIN L., 2005, *L'armement au premier Âge du Fer en Europe tempérée*, Mémoire de thèse, Paris, Univ. de Paris I Panthéon-Sorbonne, 3 vol.
- DRESCHER H., 1984, «Bemerkungen zur Metallverarbeitung auf der Heuneburg und zu einigen besonderen Fundstücken», in: SIEVERS S., *Die Kleinfunde der Heuneburg: die Funde aus den Grabungen von 1950-1979*, Mainz am Rhein, Ph. von Zabern Verl., p. 95-136 (*Römisch-Germanische Forschungen*, 42 - *Heuneburg Studien*, V).
- DUBREUCQ É., 2013, *Métal des premiers celtes: productions métalliques sur les habitats des provinces du Hallstatt centre-occidental*, Dijon, Éd. univ. de Dijon, 449 p. (Coll. *Art, Archéologie et Patrimoine*).
- DUFRAISSE A., 2012, «Firewood and woodland management in their social, economic and ecological dimensions: new perspectives», *Saguntum*, Extra-13, p. 65-74.
- DUFRAISSE A., GARCIA-MARTINEZ M. S., 2011, «Mesurer les diamètres du bois de feu en anthracologie: outils dendrométriques et interprétation des données», *Anthropobotanica*, vol. 2, p. 1-18.
- DURAND F., 2011, «Les carporestes du site de Mittelhausen Vorderen Berg», in: THOMAS Y. dir., *Mittelhausen, Bas-Rhin, LGV Est européenne, Vorderen Berg / tronçon H, site 9.5. Des vestiges d'habitat de La Tène A2/B1a et des fosses d'époque romaine*, Rapport d'opération de fouille archéologique, Strasbourg, Inrap Grand-Est Sud, p. 58-65.
- ECKHARDT H., 1996, *Pfeil und Bogen: eine archäologisch-technologische Untersuchung zu urnenfelder- und hallstattzeitlichen Befunden*, Espelkamp, VML Vlg Marie Leidorf, 316 p. (*Internationale Archäologie*, 21).
- ERTLEN D., SCHNEIDER N., GAUTHIER E., WIETHOLD J., RICHARD H., THOMAS Y., BÖES É., 2014, «Human environmental impact from the Neolithic to the Middle Ages: a pluridisciplinary approach focused on a small catchment area at the Kochersberg (Bas-Rhin, France)», *Quaternaire*, vol. 25, Issue 3, p. 195-208.
- FLEISCHER F., LANDOLT M., ROTH-ZEHNER M., 2013, «Die eisenzeitlichen Siedlungsbestattungen des Elsass», in: MÜLLER-SCHESSEL N. éd., *Irreguläre Bestattungen in der Urgeschichte: Norm, Ritual, Strafe...?, Akten der Internationalen Tagung, Frankfurt, 3-5 Februar 2012*, Bonn, Dr. R. Habelt, p. 439-470 (*Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte*, 19).
- FOUCHÉ M., 2013, *Etude de deux faunes médiévales en région dijonnaise*, Mémoire de Master, Dijon, Université de Bourgogne, 2013, 70 p.
- FREY O.-H., 1991, «Einige Bemerkungen zu den durchbrochenen Frühlatènegürtelhaken», in: HAFFNER A., MIRON A. dir., *Studien zur Eisenzeit im Hunsrück-Nabe-Raum, Symposium Birkenfeld 1987*, Trier, Rheinisches Landesmuseum, p. 101-111 (*Trierer Zeitschrift für Geschichte und Kunst des Trierer Landes und seiner Nachbargebiete*, 13).
- FREY O.-H., 2008a, «Qui étaient les Celtes?», *Les dossiers d'Archéologie*, 329, Dijon, éd. Faton, p. 6-15.
- FREY O.-H., 2008b, «Le premier art celtique, dieux et démons», *Les dossiers d'Archéologie*, 329, Dijon, éd. Faton, p. 48-63.
- GARCIA-MARTINEZ M. S., DUFRAISSE A., 2012, «Correction factors on archaeological wood diameter estimation», *Saguntum*, Extra 13, p. 283-290.
- GLEIZE Y., ROUGIER H., 2005, «Un cas médiéval d'abrasion dentaire singulière: un possible témoignage d'activités para-masticatrices?», *Bull. et Mémoires de la Soc. d'Anthropologie de Paris*, 17, t. 3-4, p. 253-260.
- GOEPFERT S. dir., 2013, *Goxwiller ZAC PAEI Alsace, Bas-Rhin (67): un nouveau site d'ensilage de la fin du premier Âge du Fer (Ha D2/D3)*, R.F.O. d'archéologie préventive, Habsheim, Antea-Archéologie, 585 p., ill.
- GRAMSCH A., 2013, «Wer will schon normal sein? Kommentare zur Interpretation 'irregulärer' Bestattungen», in: MÜLLER-SCHESSEL N. éd., *Irreguläre Bestattungen in der Urgeschichte: Norm, Ritual, Strafe...?, Akten der internationalen Tagung, Frankfurt, 3-5 Februar 2012*, Bonn, R. Habelt, p. 509-518 (*Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte*, 19).
- GRANSAR F., 2002, «La batterie de silos de Soupir 'Le Champ Grand Jacques' (Aisne): contribution à l'identification d'une centralisation du stockage à La Tène B dans le nord de la France», in: MÉNIEL P., LAMBOT B. dir., *Repas des vivants et nourriture pour les morts en Gaule: découvertes récentes de l'Âge du Fer dans le massif des Ardennes et ses marges, Actes du 25^{ème} colloque de l'AFEAF, Charleville-Mézières, 24-27 mai 2001*, Reims, Soc. archéologique champenoise, p. 67-80 (*Mémoire de la Soc. archéologique champenoise*, 16).
- HABERMEHL K.-H., 1985, *Altersbestimmung bei Wild- und Pelztieren*, Hamburg, 2^{ème} éd., 223 p., ill.
- HAFFNER A., 1976, *Die westliche Hunsrück-Eifel-Kultur*, Berlin, Walter de Gruyter, 2 vol. (*Römisch-Germanische Forschungen*, 36).
- HOLSTEIN D., 1998, «Die formale Entwicklung der Spinnwirtel in der Bronze- und Eisenzeit», in: EBERSBACH R., FURGER A.-R. dir., *Mille fiori, Festschrift für Ludwig Berger zu seinem 65. Geburtstag*, Augst, Römermuseum, p. 257-262 (*Forschungen in Augst*, 25).
- HORARD-HERBIN M.-P., 2005, «La découpe des carcasses au second Âge du Fer», in: HORARD-HERBIN M.-P., VIGNE J.-D., dir.,

- Animaux, environnement et société*, Paris, éd. Errance, p. 77 (Coll. Archéologiques).
- JACCOTTEY L., MILLEVILLE A., FRONTEAU G., BOYER F., 2011, «Les meules du mont Lassois à Vix», in: CHAUME B., MORDANT C. dir., *Le complexe aristocratique de Vix: nouvelles recherches sur l'habitat, le système de fortification et l'environnement du mont Lassois*, Dijon, Éd. univ. de Dijon, p. 673-697 (Coll. Art, Archéologie et Patrimoine).
- JENSEN I., 1986, *Der Schlossberg von Neuenbürg: eine Siedlung der Frühlatènezeit im Nordschwarzwald*, Stuttgart, Theiss Verlag, 127 p., ill. (Materialhefte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, 8).
- JEUNESSE C., MÉNIEL P., RÖDER B., 1993, *L'habitat La Tène ancienne de Rosheim 'Mittelweg' (Bas-Rhin)*, Zimmersheim, Ass. pour la Promotion de la Recherche archéologique en Alsace, 160 p., ill. (1^{er} suppl. aux Cahiers de l'Ass. pour la Promotion de la Recherche archéologique en Alsace).
- JODRY F., 2006, «Les meules rotatives en Alsace (La Tène finale-III^e siècle après J.-C.)», *Cahiers alsaciens d'Archéologie, d'Art et d'Histoire*, t. XLIX, p. 17-29.
- JØRGENSEN F., 1977, «Acorns as Food-source in the later Stone Age», *Acta Archaeologica*, vol. 48, p. 233-238.
- JOST C. A., 2001, *Die späthallstatt- und frühlatènezeitliche Siedlung von Wierschem, Kreis Mayen-Koblenz: ein Beitrag zur eisenzeitlichen Besiedlung an Mittelrhein und Untermosel*, Trier, Rheinisches Landesmuseum Trier, 546 p., ill. (Berichte zur Archäologie an Mittelrhein und Mosel, 7 - Trierer Zeitschrift, 25).
- KOENIG M.-P., KUHNLE G., MAISE C., 2005, «Évolution de la céramique de la fin du Hallstatt en Alsace: expertise de quatre gisements situés au sud-ouest de Strasbourg», in: ADAM A.-M. dir., 2005, p. 211-255 (23^{ème} suppl. à la R.A.E.).
- KOEPKE H., 1998, *Siedlungs- und Grabfunde der älteren Eisenzeit aus Rheinhessen und dem Gebiet der Unteren Nahe*, Weissbach, Beier & Beran, 2 vol. (Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas, 19).
- KOUDELKA F., 1885, «Das Verhältnis der Ossa longa zur Skeletthöhe bei den Säugetieren», *Verhandlungen des naturforschenden Vereins Brünn*, 24, p. 127-153.
- KOZIOL A., ABERT F., PÉLISSIER A., PUTELAT O., SCHAAL C., VIGREUX T., SIMON F.-X., 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 de fouille préventive, vol. 1, Sélestat, PAIR, 265 p.
- KRUTA V., 2001, *Aux racines de l'Europe: le monde des Celtes*, Paris, Kronos B Y., 277 p., ill.
- KUHNLE G., TESNIER-HERMETEY C., 2005, «Holtzheim Am Schlueselberg (Bas-Rhin): un habitat hallstattien de bord de terrasse loessique dans la plaine du Rhin supérieur», in: ADAM A.-M. dir., 2005, p. 179-209 (23^{ème} suppl. à la R.A.E.).
- LAGADEC J.-P., 2007, *Les meules en rhyolite des 'Fossottes': mille ans de production des meules en rhyolite du site lorrain des Fossottes à La Salle (Vosges), 6^e siècle avant J.-C. - 4^e siècle après J.-C.*, Saint-Dié-des-Vosges, Soc. philomatique vosgienne, 55 p., ill. (Mémoire des Vosges, Hors-série 4).
- LAGADEC J.-P., 2008, «Les meules en rhyolite de La Salle (Vosges): typologie et diffusion», *Antiquités nationales*, 39, p. 129-139.
- LANDOLT M. dir., 2007, *Entzheim-Geispolsheim (Alsace, Bas-Rhin), Aéroparc (Lidl-CUS)*, Vol. 3: *Les occupations protohistoriques*, R.F.O. de fouille, Sélestat, PAIR, 497 p., ill.
- LANDOLT M. dir., 2013, *Entzheim-Geispolsheim (67): 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*, Vol. 3: *Les occupations protohistoriques*, Rapport de fouilles préventives, Sélestat, PAIR.
- LANDOLT M., FLEISCHER F., 2011, «Les occupations d'Entzheim 'In der Klamm' et de Geispolsheim 'Schwobenfeld' (Bas-Rhin) du Hallstatt C à La Tène B (fouilles 2006 à 2009)», *Bull. de l'AFEAF*, 29, p. 13-17.
- LANDOLT M., FLEISCHER F., dir., 2013, *Kästlach-Mœrnach, Haut-Rhin 'Kastelberg': campagne 2012 (programme triennal 2012-2014): un site fortifié hallstattien sur les premiers contreforts jurassiens*, Rapport de fouille programmée, Sélestat, PAIR, S.R.A. Alsace, 154 p., ill.
- LANDOLT M., MILLET E., ROTH-ZEHNER M., 2011, «Pratiques funéraires en Alsace du V^e au I^{er} siècle avant J.-C.», in: BARRAL P., DEDET B., DELRIEU F., GIRAUD P., LE GOFF I., MARION S., VILLARD-LE TIER A., dir., *Gestes funéraires en Gaule au second Âge du Fer, Actes du XXXIII^e colloque de l'AFEAF de Caen, 2009*, Besançon, Presses univ. de Franche-Comté, vol. 2, p. 207-230 (*Annales littéraires de l'Univ. de Franche-Comté*, 883).
- LANDOLT M., ROTH-ZEHNER M., FLEISCHER F., 2012, «La chronologie de la céramique de la fin du Hallstatt D3 à La Tène B2 dans le sud de la Plaine du Rhin supérieur: l'apport des sites alsaciens d'Entzheim (Dép. Bas-Rhin), de Geispolsheim (Dép. Bas-Rhin) et de Colmar (Dép. Haut-Rhin)», in: SCHÖNFELDER M., SIEVERS S. dir., *L'Âge du Fer entre la Champagne et la vallée du Rhin, Actes du 34^{ème} colloque international de l'AFEAF, Aschaffenburg, 13-16 mai 2010 / Die Eisenzeit zwischen Champagne und Rheintal, 34. Internationales Kolloquium der AFEAF, 13. bis zum 16. Mai 2010, Aschaffenburg*, Mainz, Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, p. 421-442 (*RGZM-Tagungen*, 14).
- LEBOURGEOIS F., 1999, «Les chênes sessile et pédonculé (*Quercus petraea*, Liebl. et *Quercus robur* L.) dans le réseau Renecofor: rythme de croissance radiale de l'aubier et de l'écorce», *Revue forestière française*, vol. 51, fasc. 4, p. 522-536.
- LECONTE S., 1993, «Les agrafes de ceinture ajourées de la Tène ancienne en Gaule», *Antiquités nationales*, n° 25, p. 51-79.
- LECONTE S., 1995, «Les agrafes de ceinture ajourées à Ensérune: étude et comparaisons régionales», *Études celtiques*, XXXI, p. 7-47.
- LEFRANC P., BOËS É., VÉBER C., 2008, «Un habitat de La Tène ancienne à Souffelweyersheim 'Les Sept Arpents' (Bas-Rhin)», *R.A.E.*, t. 57, p. 41-74.
- LUGINBÜHL T. 1998, «Exemples d'études chrono-quantitatives à Bibracte et en Suisse», in: ARCELIN P., TUFFREAU-LIBRE M. dir., *La quantification des céramiques: conditions et protocoles, Actes de la table ronde du Centre archéologique européen du Mont Beuvray, Glux-en-Glenne, 7-9 avril 1989*, Glux-en-Glenne, Centre archéologique européen du Mont Beuvray, p. 79-84 (*Bibracte*, 2).
- LUNDSTRÖM-BAUDAIS K., RACHOUD-SCHNEIDER A.-M., BAUDAIS D., POISSONIER B., 2002, «Le broyage dans la chaîne de transformation du millet (*Panicum miliaceum*): outils, gestes et écofacts», in: PROCOPIOU H., TREUIL R. dir., *Moudre et broyer: l'interprétation fonctionnelle de l'outillage de mouture et de broyage dans la Préhistoire et l'Antiquité, Actes de la table ronde internationale, Clermont-Ferrand, 30 nov.-2 déc. 1995*, Vol. I. *Méthodes*, Paris, éd. du CTHS, p. 181-209.
- LYMAN R. L., 1994, *Vertebrate Taphonomy*, Cambridge, Cambridge Univ. Press, 524 p. (*Cambridge manuals in Archaeology*).
- MAHÉ C., MERLUZZO P., LEROY M., 2004, «Identification macroscopique des restes d'activités métallurgiques», in: PEYTREMANN É. dir., 2004, p. 126-133.

- MARGUERIE D., 1992, «Évolution de la végétation sous l'impact humain en Armorique du Néolithique aux périodes historiques», *Travaux du laboratoire d'anthropologie de Rennes*, 40, p. 313.
- MARGUERIE D., HUNOT J.-Y., 2007, «Charcoal analysis and dendrology: data from archaeological sites in north-western France», *Journal of Archaeological Science*, vol. 34, p. 1417-1433.
- MASSEREY C., ADAM A.-M., AUBRY D., ESCHENLOHR L., GUILLAUMET J.-P., JACQUAT C., JOYE C., HEDLEY I. G., OLIVE C., THIERRIN-MICHAEL G., REBMANN T., SCHOCH W. H., THÜRING B., 2008, *Un habitat de La Tène ancienne à Alle, Noir Bois*, Porrentruy, Office de la Culture, Soc. jurassienne d'Émulation, 348 p. (*Cahiers d'Archéologie jurassienne*, 11).
- MATTERNE V., 2001, *Agriculture et alimentation végétale durant l'Âge du Fer et l'époque gallo-romaine en France septentrionale*, Montagnac, éd. M. Mergoïl, 310 p. (*Archéologie des plantes et des animaux*, 1).
- MÉNIEL P., 2001, *Les Gaulois et les animaux: élevage, repas et sacrifice*, Paris, éd. Errance, 127 p. (Coll. des *Hespérides*).
- MÉNIEL P., 2007, «La faune», in: ROTH-ZEHNER M., CARTIER F. dir., 2007, *Illfurth, lieu-dit Buergelen-Lotissement les Hauts de Buergelen (Alsace, Haut-Rhin)*, R.F.O. de fouille préventive, Strasbourg, Antea-Archéologie, S.R.A. Alsace, p. 56-62.
- MEUNIER K., BALZER I., TESNIER-HERMETEY C., 2001, *Pfulgiesheim Lotissement communal, Lieux dits Langgarten et Buetzel (Bas-Rhin): occupations néolithiques et protohistoriques*, D.F.S. de fouille préventive, A.F.A.N., Strasbourg, S.R.A. Alsace, 37 p., ill.
- MILCENT P.-Y., 2004, *Le premier Âge du Fer en France centrale*, Paris, Soc. préhistorique française, 2 vol. (*Mémoires de la Soc. préhistorique française*, 34).
- MILCENT P.-Y., 2007, «Instrumentum et déchets de production: étude et synthèse», in: MILCENT P.-Y. dir., *Bourges-Avaricum: un centre proto-urbain celtique au V^e siècle avant J.-C.: les fouilles du quartier de Saint-Martin-des-Champs et les découvertes des établissements militaires*, Bourges, éd. de la ville de Bourges/Service d'archéologie municipale, p. 189-228 (*Bituriga*, 2007-1).
- MILLET É., 2008, *Parures et accessoires vestimentaires: le costume funéraire dans les régions du Rhin moyen et supérieur, du V^e au III^e siècle avant J.-C.*, Mémoire de thèse, Dijon, Univ. de Bourgogne, Mainz, Univ. Johannes Gutenberg, 3 vol.
- MILLET E., 2012, «Le costume funéraire des régions du Rhin moyen et supérieur entre le V^e et le II^e siècle avant J.-C.», in: SCHÖNFELDER M., SIEVERS S. dir., *L'Âge du Fer entre la Champagne et la vallée du Rhin, Actes du 34^{ème} colloque international de l'AFEAF, Aschaffenburg, 13-16 mai 2010 / Die Eisenzeit zwischen Champagne und Rheintal, 34. Internationales Kolloquium der AFEAF, 13. bis zum 16. Mai 2010, Aschaffenburg*, Mainz, Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, p. 421-442 (*RGZM-Tagungen*, 14).
- NIN N., 2003, «Vases et objets en terre crue dans le Midi durant l'Âge du Fer», in: DE CHAZELLES C.-A., KLEIN A. dir., *Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. I. Terre modelée, découpée ou coffrée: matériaux et modes de mise en œuvre, Actes de la table ronde de Montpellier, 17-18 nov. 2001*, Montpellier, éd. de l'Espérou, p. 95-146.
- NOCUS N., 2014, *Forêts et Sociétés aux étages plantitaires et collinéens de l'Alsace du Néolithique au haut Moyen Âge: approche dendro-anthracologique*, Thèse, Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, 380 p.
- ORENGO L., 2003, *Forges et forgerons dans les habitats laténiens de la Grande Limagne d'Auvergne*, Montagnac, éd. M. Mergoïl, 325 p., ill. (*Monographies Instrumentum*, 26).
- ORENGO L., BONNON J.-M., BEVILACQUA D., 2000, «L'emploi des blocs-tuyères dans les forges antiques du centre de la Gaule (Auvergne, Lyonnais et Forez) au deuxième Âge du Fer et à l'époque romaine: découvertes archéologiques et expérimentation», in: FEUGÈRE M., GUSTIN M. dir., *Iron, blacksmiths and tools: ancient european crafts, Actes du colloque Instrumentum de Podsreda (Slovénie), avril 1999*, Montagnac, éd. M. Mergoïl, p. 121-136 (*Monographies Instrumentum*, 12).
- PARE C., 2012, «Eastern relations of early celtic art», in: PARE C. éd., *Kunst und Kommunikation: Zentralisierungprozesse in Gesellschaften des europäischen Barbarikums im 1. Jahrtausend v. Chr.*, Mainz, Verl. des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, p. 153-178 (*RGZM-Tagungen*, 15).
- PAYNE S., 1973, «Kill-off patterns in sheep and goats: the mandible from Asvan kale», *Anatolian Studies*, vol. 23, p. 281-303.
- PAYNE S., 1985, «Morphological distinctions between the mandibular teeth of young sheep, Ovis, and goats, Capra», *Journal of Archaeological Science*, vol. 12, p. 139-147.
- PERNAUD J.-M., 1997, *Paléoenvironnements végétaux et sociétés à l'Holocène dans le nord du Bassin parisien*, Thèse, Univ. de Paris I Panthéon-Sorbonne, 176 p.
- PEYTRMANN É. dir., 2004, *Une zone de stockage de l'Âge du Fer à Ettendorf 'Gaentzebruch' (Bas-Rhin): deuxième campagne de fouille*, D.F.S. de fouille d'archéologie préventive, Strasbourg, Inrap, S.R.A. Alsace, 160 p., ill.
- PUTELAT O., 2007, «La faune», in: LANDOLT M. dir., 2007, p. 56-62.
- PUTELAT O., 2013, «Les rejets alimentaires», in: LANDOLT M. dir., 2013, p. 323-328.
- PUTELAT O., LANDOLT M., 2013, «La caractérisation des dépôts animaux de La Tène ancienne à Geispolsheim 'Schwobenfeld' (Bas-Rhin)», in: AUXIETTE G., MÉNIEL P. dir., *Les dépôts d'ossements animaux en France, de la fouille à l'interprétation, Actes de la table ronde de Bibracte, 15-17 oct. 2012*, Montagnac, éd. M. Mergoïl, p. 21-64.
- RAPIN A., 2000, «L'équipement militaire de la tombe à char de Bouranton (Aube)», *Bull. de la Soc. archéologique champenoise*, t. 3, n° 2, p. 12-43.
- RÖDER B., 1995, *Frühlatènekeramik aus dem Breisgau. Ethnoarchäologisch und naturwissenschaftlich analysiert*, Stuttgart, Theiss Verlag, 258 p., ill. (*Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg*, 30).
- ROTH-ZEHNER M., 2008, «Un site d'ensilage de La Tène B à Colmar: pour une première approche typo-chronologique des ensembles céramiques du début du second Âge du Fer en Alsace», *Cahiers alsaciens d'Archéologie, d'Art et d'Histoire*, LI, p. 25-44.
- ROTH-ZEHNER M., BAKAJ B., 2004, *Flaxlanden 'Lotissement Les Coteaux du Steinberg'*, D.F.S. d'évaluation archéologique, Strasbourg, Antea-Archéologie, S.R.A. Alsace, 27 p.
- ROTH-ZEHNER M., CARTIER F. dir., 2007, *Illfurth, lieu-dit Buergelen-Lotissement les Hauts de Buergelen (Alsace, Haut-Rhin)*, R.F.O. de fouille préventive, Strasbourg, Antea-Archéologie, S.R.A. Alsace, 3 vol., ill.
- ROUSSELET O., BOUBY L., 2012, «Quand les épis brûlent: apports de l'expérimentation à la mise en évidence de stockage en épis au Néolithique», in: *Quand l'archéologie veille aux grains, 9^{èmes} rencontres d'archéobotanique, 27-30 juin 2012*, Douai, Pré-Actes.
- SCHAAL C., 2013, «Les restes végétaux», in: LANDOLT M. dir., 2013, p. 445-463.

- SCHAEFFER F. A., 1930, *Les tertres funéraires préhistoriques dans la forêt de Haguenau, II: les tumulus de l'Âge du Fer*, Haguenau, Publ. du Musée de Haguenau, 332 p.
- SCHWEINGRUBER F. H., 1990, *Anatomie Europäischer Hölzer: ein Atlas zur Bestimmung europäischer Baum-, Strauch- und Zwergstrauchhölzer*, Bern, Stuttgart, P. Haupt, 800 p.
- SCHWEITZER J., 1997, «L'oppidum du Britzgyberg et le faciès hallstattien dans le Horst de Mulhouse», in: BRUN P., CHAUME B. dir., *Vix et les éphémères principautés celtiques: les VI^e-V^e siècles avant J.-C. en Europe centre-occidentale, Actes du colloque de Châtillon-sur-Seine, 27-29 oct. 1993*, Paris, éd. Errance, p. 57-66 (Coll. *Archéologie aujourd'hui*).
- SERNEELS V., MERLUZZO P., LEROY M., 2004, «Les activités de forge: le travail du métal», in: MANGIN M. dir., *Le fer*, Paris, éd. Errance, p. 81-112 (Coll. *Archéologiques*).
- SIEVERS S., 1984, *Die Kleinfunde der Heuneburg: die Funde aus den Grabungen von 1950-1979*, Mainz am Rhein, Philipp von Zabern Verlag, 2 vol., ill. (*Römisch-Germanische Forschungen*, 42; *Heuneburg Studien*, V).
- STOKES P., ROWLEY-CONWY P., 2002, «Iron Age cultigen?: experimental return rates for Fat Hen (*Chenopodium album* L.)», *Environmental Archaeology. The journal of human palaeoecology*, vol. 7, p. 95-99.
- STÖLLNER T., 2014, «Mobility and cultural change of the early Celts: La Tène openwork belt-hooks north and south of the Alps», in: BARRAL P., GUILLAUMET J.-P., ROULIÈRE-LAMBERT M.-J., SARACINO M., VITALI D. dir., *Les Celtes et le Nord de l'Italie: Premier et Second Âges du Fer / I Celti e l'Italia del Nord: Prima e Seconda Età del Ferro, Actes du 36^{ème} colloque international de l'AFEAF, Vérone, 17-20 mai 2012*, Dijon, S.A.E., p. 211-230 (36^{ème} suppl. à la R.A.E.).
- STUDER J., 1998, «Restes fauniques de Marin NE-Le Chalvaire couches 4 et 5», in: ROUVINEZ E., «Marin NE-Le Chalvaire: habitat de l'Âge du Bronze moyen», *Annuaire de la Soc. suisse de Préhistoire et d'Archéologie*, vol. 81, p. 95-97.
- TEICHERT M., 1975, «Osteometrische Untersuchungen zur Brechnung der Widerristhöhe bei Schafen», in: CLASON A. T. dir., *Archaeozoological Studies: papers of the Archaeozoological Conference 1974 held at the Biologisch-Archaeologisch Institut of the State University of Groningen*, Amsterdam, North-Holland, Elsevier, p. 51-69.
- THÉVENIN A., 1971, «Une fosse de La Tène I à Rosheim, canton de Molsheim (Bas-Rhin)», *B.S.P.F.*, t. 68, p. 121-128.
- THOMAS J. dir., 2011, *Mittelhausen, Bas-Rhin, LGV Est européenne, Vorderer Berg: tronçon H, site 9.5.: des vestiges d'habitat de La Tène A2/B1a et des fosses d'époque romaine*, Rapport d'opération de fouille archéologique, Strasbourg, Inrap Grand-est Sud, 137 p., ill.
- TIMBAL J., 1985, *Alsace*, Toulouse, CNRS, Centre d'écologie des ressources renouvelables (Carte de la végétation de la France au 1/200 000^e, 29).
- TREBSCHKE P., 2013, «Die Regelmäßigkeit der 'irregulären' Bestattungen im österreichischen Donauraum während der Latènezeit», in: MÜLLER-SCHESSEL N. éd., *Irreguläre Bestattungen in der Urgeschichte: Norm, Ritual, Strafe...?, Akten der Internationalen Tagung, Frankfurt, 3-5 Februar 2012*, Bonn, R. Habelt GmbH, p. 387-408 (*Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte*, 19).
- TREFFORT J.-M., DUMONT A., 2000, *Merxheim «Trummelmatten», Néolithique, Bronze final, Hallstatt et haut Moyen Âge*, D.F.S. de sauvetage urgent, Strasbourg, AFAN, S.R.A. Alsace, 65 p., ill.
- VAN DEN BOOM H., 1989, *Keramische Sondergruppen der Heuneburg*, Mainz am Rhein, Verlag Philipp von Zabern, 240 p., ill. (*Römisch-Germanische Forschungen*, 47; *Heuneburgstudien*, VII).
- VANMOERKERKE J., BUZZI P. dir., 1997, *Mondelange (57): la nécropole de Mondelange «Schemerten»: 1994*, D.F.S. de sauvetage urgent, Metz, S.R.A. Lorraine.
- VOEGLIN C., 1991, «Les silos laténiens à Bruebach et Zimmersheim (Haut-Rhin)», *Cahiers de l'Ass. pour la Promotion de la Recherche archéologique en Alsace*, t. 7, p. 135-144.
- VOEGLIN C., SCHWEITZER J., 1989, «Un habitat de La Tène ancienne à Zimmersheim Knabenboden», *Cahiers de l'Ass. pour la Promotion de la Recherche archéologique en Alsace*, t. 5, p. 205-216.
- ZECH-MATTERNE V., BOUBY L., BOUCHETTE A., CABANIS M., DERREUMAUX M., DURAND F., MARINVAL P., PRADAT B., DIETSCH-SELLAMI M.-F., WIETHOLD J., 2009, «L'agriculture du VI^e au I^{er} siècle avant J.-C. en France: état des recherches carpologiques sur les établissements ruraux», in: BERTRAND I., DUVAL A., GOMEZ DE SOTO J., MAGUER P. dir., *Les Gaulois entre Loire et Dordogne, Actes du 31^{ème} colloque international de l'AFEAF, Chauvigny, (Vienne, F), 17-20 mai 2007*, t. 1, Chauvigny, Ass. des Publications chauvinoises, p. 383-416 (*Mémoire de l'Ass. des Publications chauvinoises*, 34/1).