



HAL
open science

Villiers-sur-Seine. Un habitat aristocratique du IX^e siècle avant notre ère

Rebecca Peake, Gisèle Allenet de Ribemont, Ginette Auxiette, Christine Chaussé, Sylvie Coubray, Valérie Delattre, Nicolau Escanilla Artigas, Lamys Hachem, Caroline Hamon, Yannick Ledigol, et al.

► **To cite this version:**

Rebecca Peake (Dir.). Villiers-sur-Seine. Un habitat aristocratique du IX^e siècle avant notre ère. Inrap. CNRS Éditions, 18, 456 p., 2020, Recherches archéologiques 18, 978-2-271-13049-5. hal-02552241

HAL Id: hal-02552241

<https://inrap.hal.science/hal-02552241v1>

Submitted on 8 Jul 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



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

Villiers-sur-Seine

Un habitat aristocratique
du IX^e siècle avant notre ère

Sous la direction de
Rebecca Peake



RECHERCHES ARCHÉOLOGIQUES

18

sous la direction de
Rebecca Peake

Villiers-sur-Seine

Un habitat aristocratique
du IX^e siècle avant notre ère

INRAP

121, rue d'Alésia – 75014 Paris

CNRS ÉDITIONS

15, rue Malebranche – 75005 Paris

La collection « **Recherches archéologiques** » publie, à destination de la communauté scientifique, des monographies et des synthèses issues d'opérations d'archéologie préventive menées par l'Institut national de recherches archéologiques préventives. Ces travaux se distinguent par le caractère majeur des sites étudiés, leur aspect novateur, en termes méthodologiques ou scientifiques, ou encore l'ampleur du territoire pris en compte.

Comité éditorial

Marc Bouiron (Inrap), Ivan Ferrareso (Inrap), Catherine Chauveau (Inrap), Thérésia Duvernay (Inrap), François Fichet de Clairfontaine (ministère de la Culture), Dominique Garcia (Inrap), un représentant de CNRS Éditions.

Comité de lecture

Véronique Abel (Inrap), Reginald Auger (université Laval de Montréal), Marie-Christine Bailly-Maitre (CNRS), Jean-François Berger (CNRS), Geertrui Blancquaert (SRA Champagne-Ardenne), Élise Boucharlat (ministère de la Culture), Françoise Bostyn (Université de Paris I), Jean Bourgeois (université de Gand), Dominique Castex (CNRS), André Delpuech (musée de l'Homme), Matthieu Honegger (université de Neuchâtel), Gilbert Kaenel (université de Lausanne), Jacques Jaubert (université de Bordeaux), Florence Journot (université de Paris I), Sophie Liegard (département de l'Allier), Foni Le Brun-Ricalens (Musée du Luxembourg), Élisabeth Lorans (université de Rouen), Claude Mordant (université de Bourgogne), Claude Raynaud (CNRS), Gilles Sauron (université de Paris IV), Stéphane Sindonino (Inrap), Marc Talon (ministère de la Culture), Jacques Tarrête, Laurence Tranoy (université de La Rochelle), Boris Valentin (université de Paris I), Christian Verjux (ministère de la Culture), Eugène Warmenbol (université libre de Bruxelles).

Inrap

Dominique Garcia, président exécutif

Daniel Guérin, directeur général délégué

Marc Bouiron, directeur scientifique et technique

Thérésia Duvernay, directrice du développement culturel et de la communication

Direction éditoriale

Catherine Chauveau, Inrap

Secrétariat d'édition

Adrien Dubois

Mise au net des figures et mise en page

Virginie Teillet

La documentation annexe de cet ouvrage est consultable sur HAL-archives ouvertes <https://hal-inrap.archives-ouvertes.fr/hal-02430924>

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement le présent ouvrage, sur quelque support que ce soit, sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie, 20 rue des Grands Augustins, F – 75006 Paris.

© Inrap/CNRS ÉDITIONS, Paris, 2020

ISBN: 978-2-271-13049-5

ISSN: 2118-6472

Sommaire

.....

INTRODUCTION.....	9
Historique des recherches.....	12
Peuplement de la vallée de l'âge du Bronze au début de l'âge du Fer.....	13
Méthodologie.....	18
Chapitre 1. UNE MONTILLE BORDÉE D'EAU.....	19
Évolution du paléochenal.....	19
Interprétation morphosédimentaire et chronostratigraphique.....	24
Premiers indices d'occupation.....	28
Étude palynologique du comblement.....	31
Évolution de la végétation locale.....	47
Analyse pluridisciplinaire des restes végétaux contemporains de l'habitat.....	57
Les microfossiles non polliniques.....	57
Les macrorestes.....	62
Confrontations des données.....	66
Dynamique hydrique, évolution de la végétation et anthropisation du milieu.....	68
Du Tardiglaciaire à l'Holocène ancien-moyen.....	69
L'Holocène moyen.....	71
L'Holocène récent.....	76
L'exploitation de la forêt.....	76
<i>Encadré. La forêt et le bois : étude anthracologique</i>	77
Chapitre 2. UN HABITAT CLOS.....	79
Le système fossoyé et ses aménagements successifs.....	80
Le premier fossé.....	81
Le deuxième fossé et ses palissades.....	84
Le troisième fossé et son réaménagement.....	87
Le dernier fossé.....	89
L'agrandissement de l'habitat.....	91
<i>Encadré. L'aménagement en bois dans le paléochenal</i>	94
Les constructions sur poteaux.....	96
Les grands bâtiments.....	96
Les bâtiments annexes.....	98
Les zones de concentration de trous de poteau.....	99
Les éléments de parois architecturales.....	99
Les fosses.....	112
<i>Encadré. Un atelier incendié?</i>	117
Les structures de combustion.....	118
Conclusions des analyses micromorphologiques.....	134
<i>Encadré. Les ossements humains</i>	135

Chapitre 3. LA CONSOMMATION ANIMALE: DU QUOTIDIEN AU FESTIN COLLECTIF SAISONNIER	136
Corpus et méthodologie	136
Associations qualitatives	142
Approche quantitative	144
Analyses préfactorielles	145
Analyses factorielles	145
Assemblages les plus fréquents	147
Le porc	147
Le cerf	159
Comparaison des assemblages du porc et du cerf	162
Les caprinés	163
Le bœuf	165
Le sanglier	166
Le chevreuil	168
Assemblages marginaux	169
Le cheval et le chien	169
L'auroch et l'ours	169
Les petits mammifères sauvages	171
Les reptiles, poissons et oiseaux	171
Environnement naturel des espèces chassées	171
<i>Encadré. Un condensé de faune sauvage</i>	173
Part des espèces dans la consommation globale	174
Dynamique de dispersion des rejets	176
Corpus de comparaison	176
Sites fortifiés de hauteur	176
Sites de plaine	178
Consommer différemment	180
 Chapitre 4. LA CONSOMMATION VÉGÉTALE: DU BANAL AU SINGULIER	 183
Corpus et méthodologie	183
Caractérisation des assemblages	188
Plantes consommées	188
Plantes cultivées	188
Plantes de cueillette	192
Plantes compagnes de cultures	193
Indices de préparation alimentaire	194
Blocs de millet	196
Autres agglomérats	199
Grains germés de blé amidonnier	200
Grains d'orge fragmentés avant carbonisation	201
Assemblages à forte densité	201
Traitements des grains	201
Déchets de décorticage	202
Assemblages à dominante de légumineuses	202
Assemblages à dominante de pavot somnifère	203

Caractéristiques alimentaires	204
Rappel sur la conservation différentielle.	204
Spectre cultivé et consommé typique	204
Abondance inhabituelle de végétaux	206
Forte diversité et abondance des restes transformés	209
Indices de pratiques agricoles	210
Fort investissement en main-d'œuvre	210
Semences et récoltes	210
Analyse spatiale	211
<i>Encadré. L'absence notable de silos</i>	212
Chapitre 5. LE MOBILIER	213
Outils de mouture	213
Approvisionnement et sélection des matières premières	214
Meules	214
Molettes	225
Utilisation des moulins.	227
Distribution spatiale.	230
Corpus de comparaison	233
Macro-outillage	234
Percuteurs	234
Molettes à main, polissoirs, lissoir et aiguiseurs	235
Distribution spatiale.	244
La céramique	244
Corpus et méthodologie.	245
Pâtes, façonnage, finition	246
Types	246
Les jattes à profil ouvert tronconique ou concave.	246
Les tasses	250
Les jattes à panse arrondie	252
Les gobelets	253
Les pots	256
Techniques décoratives.	260
Morphologie et fonction	263
Composition du vaisselier	268
Fragmentation, modalités de rejet et analyse spatiale	271
<i>Encadré. Les ensembles hors norme</i>	272
Chronologie relative et absolue	274
Le petit mobilier en terre cuite et mortier de chaux	277
Les fusaïoles, perles et jetons	277
Les tores, battes, pâtons et colombins	280
Les objets divers	282
Les objets et témoins de fabrication en matières dures animales	283
L'outillage	283
Le harnachement	284
La parure	286
Les indéterminés	286
Les témoins de fabrication	287

Le mobilier métallique	288
Corpus	288
Les parures	289
Les couteaux et rasoirs	298
Les armes	299
Les ornements	300
Les instruments artisanaux	303
Les objets liés à la métallurgie	305
Analyses des compositions métalliques	309
Composition et typologie	309
Composition et origine géographique	315
<i>Encadré. La parure non métallique</i>	<i>319</i>
CONCLUSION. Occupation, production et consommation d'un habitat hors norme	321
BIBLIOGRAPHIE	329
CATALOGUE DE LA CÉRAMIQUE PAR ENSEMBLE CLOS	347

Auteurs et contributeurs

Gisèle ALLENET DE RIBEMONT, Inrap, UMR 6566, « CReAAH »

Ginette AUXIETTE, Inrap, UMR 8215, « Trajectoires »

Christine CHAUSSÉ, Inrap, UMR 8591, « Laboratoire de Géographie Physique »

Sylvie COUBRAY, Inrap, UMR 7209, « Archéozoologie, Archéobotanique: Sociétés, Pratiques et Environnements »

Valérie DELATTRE, Inrap, UMR 6298, « ARTeHIS »

Nicolau ESCANILLA ARTIGAS, ASOME-Universitat Autònoma de Barcelona

Lamys HACHEM, Inrap, UMR 8215, « Trajectoires »

Caroline HAMON, CNRS, UMR 8215, « Trajectoires »

Yannick LEDIGOL, Dendrotech, UMR 6566, « CReAAH »

Chantal LEROYER, ministère de la Culture, UMR 6566, « CReAAH »

Benoît MILLE, C2RME, UMR 7041, « Archéologies et Sciences de l'Antiquité »

Rebecca PEAKE, Inrap, UMR 6298, « ARTeHIS »

Jeanne PERRIÈRE, ministère de l'Éducation nationale

Patrick PIHUIT, Inrap

Delphine MINNI, Inrap

Théophile NICOLAS, Inrap, UMR 8215, « Trajectoires »

Pascal RUBY, université de Paris I, UMR 8215, « Trajectoires »

Françoise TOULEMONDE, UMR 7209, « Archéozoologie, Archéobotanique: Sociétés, Pratiques et Environnements »

Carlos VALERO, Inrap

Cécile VÉBER, Inrap, UMR 7044, « Archimède »

Remerciements

Cet ouvrage est l'aboutissement de plus de quatorze années de travail collectif et le chemin a été long et périlleux entre le premier coup de truelle et le point final du manuscrit !

Il m'est donc particulièrement agréable de remercier chacun de ceux qui ont, au sein d'un collectif ou à titre personnel, contribué à sa réalisation. Bien sûr, mes premiers remerciements sont destinés à mes co-auteurs qui, par leur investissement dans l'étude de ce site archéologique majeur et atypique, ont su redonner vie à cet habitat vieux de 2 800 ans.

Un grand merci :

- à Claude Mordant, pour son amitié et ses encouragements,
- au service régional de l'Archéologie d'Île-de-France, à la Direction interrégionale d'Île-de-France, à la Direction Scientifique et Technique et à la Direction du développement culturel et de la communication de l'Inrap pour leur accompagnement scientifique et matériel pendant la fouille et l'étude du site,
- à Claude Mordant et Patrice Brun pour leur relecture minutieuse et précise,
- à Daniel Mordant et Jacqueline Degros pour leur confiance inaltérable.

Mes remerciements les plus sincères vont également à Bernard Lambot et à Carlos Valero dont les équipes ont été des renforts précieux sur le terrain, aux collaborateurs de l'entreprise Cemex pour leur soutien matériel, à Freddy Damblon et José-Antonio Lopez-Saez, qui ont assuré la formation de Jeanne Perrière, puis à Véronique Zech-Matterne, Marie-France Dietsch-Sellami, Benoît Clavel et Jean-Hervé Yvinec pour leurs conseils précieux.

Une pensée très émue est destinée à Alain Bulard et à Jean-Paul Delor pour leurs encouragements réguliers pendant la fouille.

Un grand merci à mes collègues et amis de longue date: Anne Augereau, David Bardel, Catherine Chauveau, Valérie Delattre, Patrick Gouge, Régis Issenmann, Nadine Mahé, Bénédicte Quilliec, Patrick Pihuit, Emmanuel Taboas, Jean-Marc Séguier, Carlos Valero. Merci à chacun d'entre vous pour votre sagacité, vos conseils et votre aide au fil de cette belle aventure.

... Et «last but not least», ma reconnaissance s'adresse à mon équipe de terrain, soudée et particulièrement performante: Nathalie Ameye, Fred Barengi, Christophe Bertrand, Hervé Bocquillon, Julien Boisson, Fabienne Boisseau, Didier Cahu, Raphaël Denis, Anne-Estelle Finck, Caroline Pautret-Homerville et Jean-Philippe Quenez; votre professionnalisme et votre engagement ont permis de mener à bien la fouille de ce site magnifique! Permettez-moi de vous dédier cet ouvrage.

Rebecca Peake, octobre 2019

Introduction

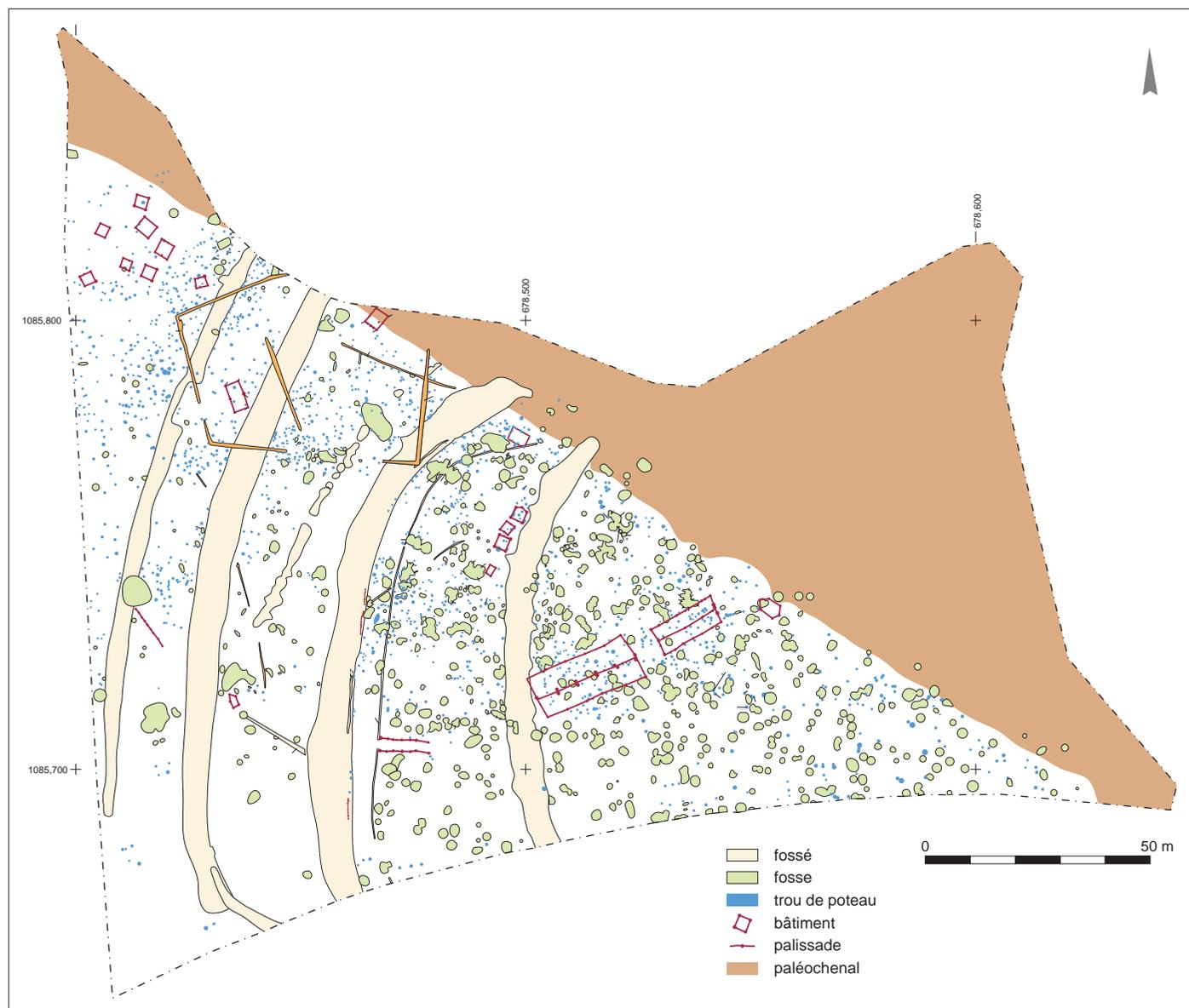
Le site du Gros Buisson à Villiers-sur-Seine, village dont le territoire s'étend de part et d'autre de la Seine, est localisé à l'extrémité orientale du département de Seine-et-Marne, à la limite entre l'Île-de-France et la Champagne-Ardenne. Dans ce fond de vallée, la Seine a modelé un paysage en dômes de graviers entourés de zones humides nées du comblement d'anciens chenaux. Au début des années 1990, l'exploitation des granulats alluvionnaires s'est implantée au nord du village, en rive droite, sur des terres agricoles.

Les quatre fossés concentriques qui limitent l'habitat de l'âge du Bronze ont été repérés en 1994 grâce aux prospections aériennes de Patrick Gouge (Service départemental d'archéologie de Seine-et-Marne) (fig. 1); ils sont aussi lisibles sur certaines photographies de l'IGN¹. À l'occasion de l'extension de la gravière, un diagnostic par tranchées linéaires, mené en 2002 sous la responsabilité d'Emmanuelle Saron (Saron, 2002), a permis de cerner l'habitat dans sa quasi-totalité (seule une largeur de 10 m en bordure de la Seine correspondant au chemin de halage était exclue de l'emprise). Les résultats ont motivé la prescription d'une fouille², qui s'est déroulée en 2005. Localisée dans l'angle sud-est de la carrière, sur une montille en bordure immédiate de la Seine, elle est développée sur une surface totale de 2,3 ha (fig. 2). Son contour irrégulier à l'est et au nord longe le paléochenal au nord du site.

Fig. 1. Vue aérienne du Gros Buisson en 1994. © P. Gouge, SDASM.



1. Prospections 1986 et 1999 en particulier.
2. Sous la responsabilité de Rebecca Peake.

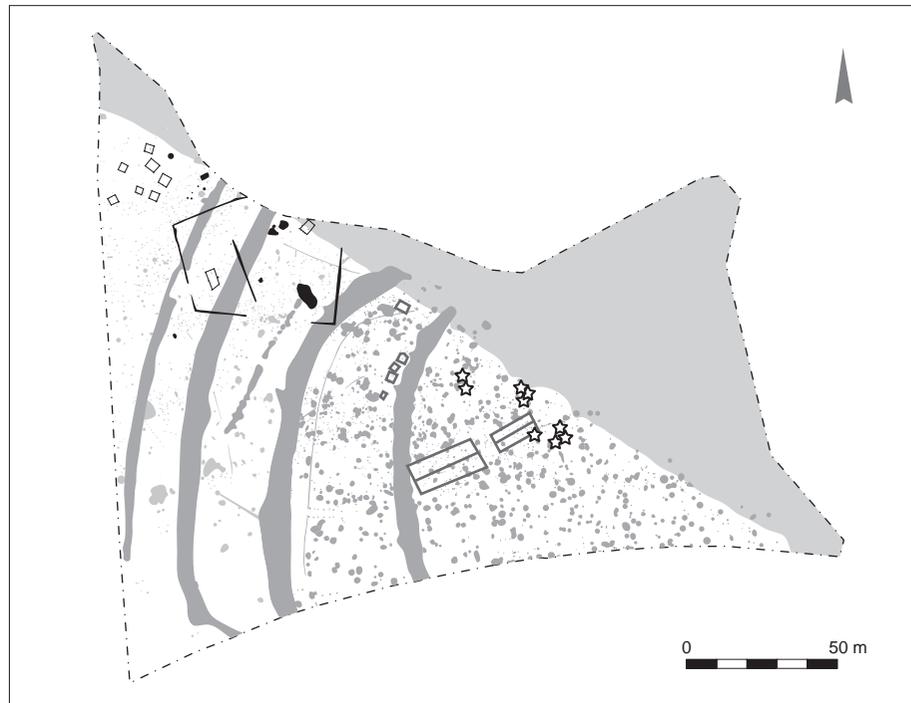


Bien que l'habitat des IX^e-VIII^e siècles av. n.è. constitue l'occupation la plus importante du site du Gros Buisson par son étendue, sa densité et la complexité de sa structuration géographique, les vestiges de deux autres périodes méritent d'être mentionnés ici (fig. 3). La présence humaine la plus ancienne consiste en neuf inhumations organisées en trois groupes en bordure du paléochenal dans la partie orientale du site. Plusieurs de ces sépultures ont livré de la céramique attribuable au Néolithique moyen II³ (Peake *et al.*, 2006). Les occupations les plus récentes correspondent à deux installations de l'époque gallo-romaine au nord-ouest de l'emprise : celle du I^{er} siècle de n.è. comporte un enclos rectangulaire d'environ 1200 m² avec une dizaine de fosses et des vestiges de bâtiments sur poteaux ; la seconde, située en bordure immédiate du paléochenal correspond à plusieurs bâtiments sur poteaux de petites dimensions, des fosses et un cellier : elle est datée du III^e-IV^e siècle de n.è.

Fig. 2. Plan général du Gros Buisson.
© P. Pibuit, Inrap.

.....
3. Étude Katia Meunier.

Fig. 3. Plan diachronique des occupations du Gros Buisson: sépultures néolithiques (les étoiles), occupations gallo-romaines (en noir), habitat de la transition âge du Bronze/premier âge du Fer (en gris).
© P. Pihuit, Inrap.



L'habitat daté de la fin de l'âge du Bronze et du début de l'âge du Fer s'est développé à l'intérieur d'un espace clos d'environ 2 ha, délimité au nord et au sud par le cours actuel de la Seine et un paléochenal, et fermé à l'ouest par une quatre imposants fossés concentriques, de 100 à 150 m de longueur pour une largeur de 6 à 10 m, creusés entre le paléochenal et le lit actuel du fleuve. L'habitat comprend une forte densité de structures excavées: 460 fosses et plusieurs centaines de trous de poteau, concentrés à l'intérieur du système fossoyé. Parmi les nombreuses fosses bien conservées, des structures de combustion ont été mises en évidence. Malgré le grand nombre de trous de poteau, peu de bâtiments ont pu être identifiés lors de la fouille, en raison des recoupements de structures. Ils sont principalement localisés dans le secteur nord de l'habitat, où les plans de deux grandes constructions rectangulaires se dessinent sur le point haut de la butte graveleuse, entre le premier fossé interne et le paléochenal. Ces deux bâtiments constituent le noyau de l'habitat autour duquel s'organise l'occupation. Leurs plans, relativement peu perturbés par d'autres creusements, indiquent qu'ils ont été érigés dès les premières phases de l'occupation. Des bâtiments de dimensions plus modestes, sur 4 ou 6 poteaux, sont aussi visibles en bordure extérieure du premier fossé interne et dans la zone intermédiaire entre les deux premiers fossés. En plus des quatre grands fossés, des installations renforcent le caractère défensif et ostentatoire de cet aménagement occidental. Le deuxième fossé interne est doublé par une palissade comprenant une entrée « monumentale » bordée de part et d'autre d'une rangée de trous de poteau. Une seconde palissade, localisée en bordure immédiate du fossé, a aussi été mise au jour.

La relation entre cet habitat et la Seine est sans aucun doute un élément majeur dans la compréhension du site. L'emplacement d'un chemin de halage moderne en limite sud de l'emprise a malheureusement interdit le dégagement de la partie de l'habitat en bordure immédiate de la Seine. Cependant, le paléochenal nord a pu être étudié grâce à un grand sondage transversal, qui a mis en évidence une

zone humide, large d'une quarantaine de mètres, correspondant à la berge sud d'un ancien chenal de la Seine, en eau au moment de l'occupation du site. Un ensemble de quatre pieux et des bois couchés a été mis au jour en bordure de ce chenal, appartenant vraisemblablement à un petit ponton ou à un aménagement de bord de berge.

Les structures repérées sur la montille se sont avérées particulièrement riches en mobilier archéologique en tout genre : 2,5 t de céramique, 36 000 restes de faune, plus de 200 objets métalliques, une collection significative d'outils en os et en bois de cerf, ainsi que des objets relevant de diverses activités (fusaiïoles, pesons, meules, macro-outillage, déchets métallurgiques, etc.). Le caractère extraordinaire de ce mobilier au cours de l'opération a été l'occasion de procéder à des prélèvements qui ont servi de support à diverses études riches d'enseignements.

Historique des recherches

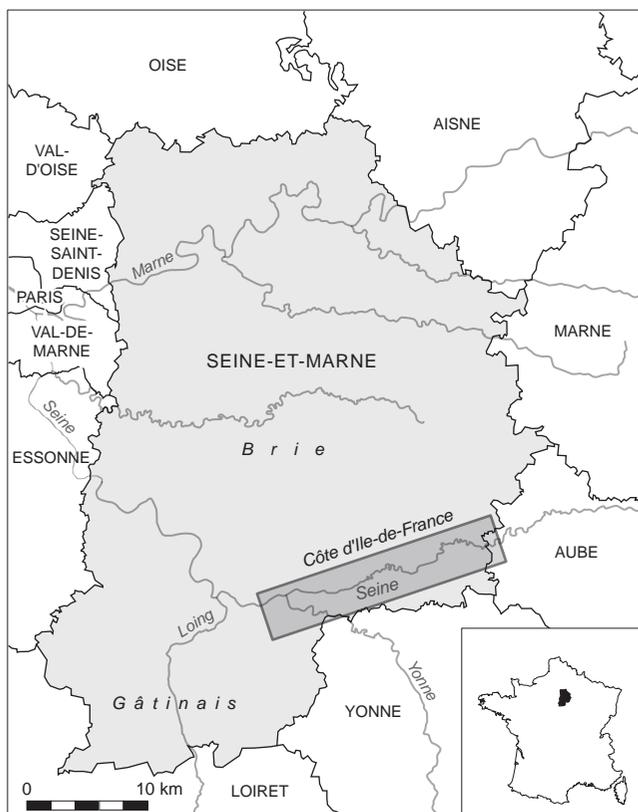
Les gravières à ciel ouvert de Bassée (plaine alluviale de la Seine au sud-est du Bassin parisien, entre Montereau-Fault-Yonne et Nogent-sur-Seine), se succèdent sur un tronçon d'une quarantaine de kilomètres. Elles ont bénéficié depuis plus d'une cinquantaine d'années d'un suivi archéologique qui a permis de repérer et fouiller plusieurs centaines de sites de toutes périodes (fig. 4). Cette recherche, dans un premier temps assurée par les équipes de bénévoles du Cercle archéologique de Bray-sur-Seine⁴ et du Centre d'études et de recherches du canton de Montereau⁵, s'est progressivement professionnalisée dans les années 1980 et 1990 face à la forte augmentation de la cadence d'extraction (Mordant, 1992) (fig. 5). Au moment de cette professionnalisation, un partenariat a été mis en place entre les entreprises, le service régional de l'Archéologie d'Île-de-France, l'Afan et le Conseil général de Seine-et-Marne. Il a permis d'assurer l'étude archéologique de surfaces qui pouvaient parfois atteindre plusieurs dizaines d'hectares d'un seul tenant; cela représentait un contexte particulièrement favorable pour l'identification de sites étendus, mais parfois peu lisibles, de l'âge du Bronze et du premier âge du Fer (Mordant, 1992). Cette « tradition » de l'archéologie protohistorique régionale a été maintenue malgré l'introduction en 2002 des diagnostics par tranchées linéaires, moins propices à la détection des occupations de faible densité. Ces nouveaux procédés ont surtout eu une incidence sur la qualité des recherches, puisque les données provenant de diagnostics n'autorisent pas toujours l'étude approfondie des vestiges (Brunet *et al.*, 2018). Néanmoins, la Bassée reste un des secteurs du nord de la France où l'occupation protohistorique est la mieux connue. Elle offre un cadre géographique homogène, qui permet une approche multiscalair dans un contexte archéologique large. De ce fait, elle constitue un cadre privilégié pour la recherche archéologique, en particulier sur les âges des métaux.

Des vestiges significatifs ont été mis au jour aux cours des dernières années dans la gravière de Villiers-sur-Seine (fig. 6), ainsi que dans celle, toute proche, de Courceroy dans l'Aube (Boisson, 2014; Langry-François *et al.*, 2011; Debrosse *et al.*, 2010). Aux Vallées à Villiers-sur-Seine (à l'ouest du Gros Buisson), un habitat du Hallstatt D2/3, un autre de La Tène D2 et deux installations gallo-romaines datées du I^{er} et des III^e-IV^e siècles de n.è. ont fait l'objet d'une fouille dans les années 1990 (Séguier *et al.*, 1995). Au sud de la carrière, l'altimétrie plus déprimée des parcelles a dissuadé toute occupation humaine en dehors d'installations ponctuelles datées de la Protohistoire au sens large (Barenghi,

.....

4. Dont Daniel et Claude Mordant.

5. Dont Jacques Bontillot et Jean Paris.



◄ Fig. 4. Carte de localisation de la vallée de la Haute Seine. © P. Pihuit, Inrap.

▼ Fig. 5. Vue aérienne des carrières à ciel ouvert de la Bassée autour de la commune de Gravon. © C. Valero, Inrap.



2000 ; Ferdouël, 2002). Le secteur au nord-ouest de la carrière a livré des vestiges protohistoriques importants, dont un habitat à enclos quadrangulaire daté du Hallstatt D2/3 et un imposant site de La Tène C2/D1 avec deux enclos trapézoïdaux⁶. Les interventions récentes dans l'emprise de la carrière de Courceroy ont aussi livré des occupations protohistoriques, dont un habitat daté du Bronze D/ Hallstatt A1 et du Hallstatt A2/B1, à environ un kilomètre au nord-est du Gros Buisson (Boisson, 2014).

Peuplement de la vallée de l'âge du Bronze au début de l'âge du Fer

Pour esquisser une image de l'occupation humaine de la vallée de la haute Seine au moment de l'occupation du site du Gros Buisson à Villiers-sur-Seine, il semble nécessaire de retracer son évolution depuis le début de l'âge du Bronze grâce à quelques sites marquants (fig. 7).

La période du Bronze ancien et du début du Bronze moyen, entre le ^{xxiii}^e et le ^{xvi}^e siècle av. n.è., reste, malgré la vingtaine d'indices recensés, encore mal connue. Les données funéraires se limitent principalement à des sépultures sans mobilier conservé, isolées ou en nécropole, dont l'attribution chronologique a été précisée uniquement grâce aux datations ¹⁴C. Trois incinérations en urne céramique de tradition atlantique et datées de la fin du Bronze ancien, trouvées au Marais du Pont à Varennes-sur-Seine, constituent un témoignage important mais isolé de l'influence atlantique (Gouge, Peake, 2005). L'influence orientale

.....
6. Fouille Jean-Philippe Quenez, 2009, inédit.

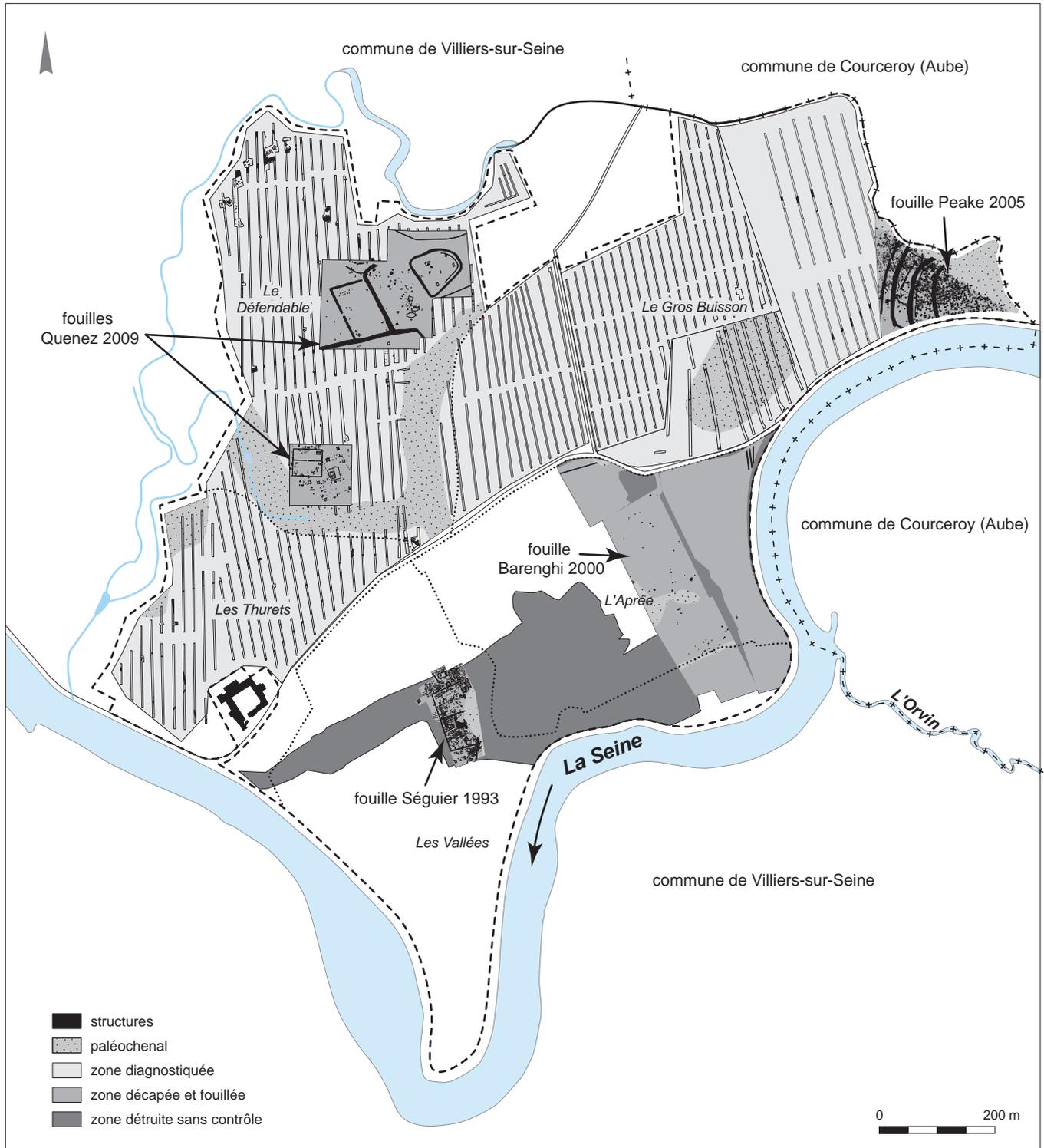
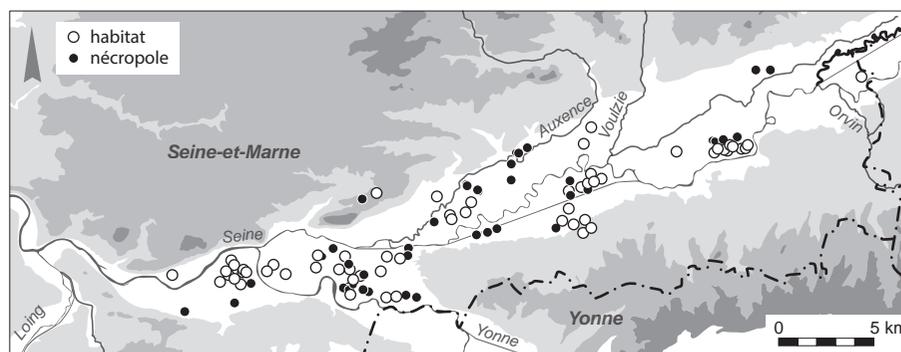


Fig. 6. Les vestiges archéologiques de la carrière de Villiers-sur-Seine. © P. Pibuit, Inrap.

Fig. 7. Carte de répartition des sites de l'âge du Bronze et du début du premier âge du Fer dans la vallée de la haute Seine. © P. Pihuit, Inrap.



dans la vallée a aussi été repérée dans la nécropole de la Pêcherie à Égigny où une inhumation du Bronze moyen comprenait un ensemble important de parures en alliage cuivreux, comparables à un exemplaire mis au jour à Haguenau (Gouge, Peake, 2005). Ces observations soulignent la position stratégique de la vallée de la Seine, où coexistent des influences atlantiques et orientales (Mordant, 1989, p. 292; Peake *et al.*, 2017b). Il faut également mentionner la découverte toute récente à Mouy-sur-Seine de deux sépultures du Bronze ancien, localisées chacune au centre d'un monument circulaire fossoyé. Une des sépultures (une incinération) a livré une hallebarde en alliage cuivreux, l'objet métallique le plus ancien trouvé en contexte funéraire en Bassée (Ameye *et al.*, 2016). Les données sur les contextes domestiques semblent ténues, souvent limitées à des accumulations de mobiliers dans des paléochenaux, de rares fosses isolées, mais aucune architecture, ni occupation structurée n'est directement rattachable au Bronze ancien/moyen. Ces occupations, recensées tout au long de la vallée (Bazoches-lès-Bray, Cannes-Écluse, La Grande-Paroisse, Grisy-sur-Seine, Marolles-sur-Seine, Noyen-sur-Seine, Les Ormes-sur-Voulzie et Hermé), ne peuvent être véritablement caractérisées (Gouge, Peake, 2005).

Un tournant est marqué dès la fin du Bronze moyen (au milieu du xiv^e siècle av. n.è.) et l'étape initiale du Bronze final (1320-1100 av. n.è.) se caractérise par l'augmentation spectaculaire du nombre d'indices et une nette amélioration dans la qualité des informations. Désormais, les données proviennent de sites structurés et souvent étendus : des ensembles funéraires avec monuments et sépultures, des habitats avec fosses et silos, le tout associé à un abondant mobilier. Le contexte funéraire fournit les vestiges les plus spectaculaires, avec une monumentalité qui marque le paysage. Plus de 90 sites funéraires de l'âge du Bronze et du premier âge du Fer ont été en grande partie recensés grâce à l'identification des monuments fossoyés circulaires au cours de prospections aériennes (Gouge *et al.*, 1994). Parmi les vingt sites funéraires datant de l'étape initiale du Bronze final, les plus importants sont regroupés sur l'interfluve Seine-Yonne à Marolles-sur-Seine (les Gours aux Lions/les Carrières, Mordant, Mordant, 1970; Gouge, 1991-1993; la Croix de la Mission, Peake, Delattre, 1999; et la Croix Saint-Jacques, Peake *et al.*, 2007; Delattre *et al.*, 2015). Ces grands espaces funéraires, souvent transpériodes, trouvent aussi de bons parallèles à la Saulsotte à Barbuise-Courtavant (Aube), à l'est, où a été mise au jour une succession de nécropoles sur des dizaines d'hectares (Rottier *et al.*, 2012). Des groupes funéraires plus modestes, comptant moins d'une dizaine de sépultures, sont localisés à des intervalles réguliers tout au long de la vallée (Delattre *et al.*, 2015, fig. 40). La vingtaine d'habitats recensés pour cette période ne renvoie pas la même image ostentatoire que les nécropoles. Il s'agit en effet d'occupations discrètes, des habitats ouverts peu denses, avec des fosses dépotoirs riches en mobilier, parfois associées à des bâtiments de dimensions modestes.

Les occupations de l'étape moyenne du Bronze final (1100-900 av. n.è.) marquent une continuité par rapport à la période précédente en ce qui concerne la nature des sites et leur localisation. On recense treize indices funéraires, dont la moitié correspond à la fondation de nouveaux espaces funéraires, comme à la Haute Grève à Gouaix (Séguier *et al.*, 2010). Les autres indices consistent en groupes de sépultures installées au sein de nécropoles plus anciennes, par exemple au Bas des Hauts Champs à Jaulnes, à la Croix de la Mission et aux Gours aux Lions à Marolles-sur-Seine (Peake *et al.*, 2011; Peake, Delattre, 1999; Mordant, Mordant, 1970). Les vestiges d'une quinzaine d'habitats ont aussi été identifiés, dont quatre sur le secteur de Varennes-sur-Seine/Ville-Saint-Jacques en aval de la confluence Seine-Yonne (le Marais du Colombier, le Merisier, Proche du Marais du Colombier à Varennes-sur-Seine; le Bois d'Échallas à Ville-Saint-Jacques; Issenmann *et al.*, 2009; Nicolas, Peake, 2013). Cette concentration ne se reflète cependant pas dans le contexte funéraire, puisque aucune nécropole n'est connue dans ce secteur de la vallée.

Quelques sites ont été identifiés; ils illustrent une courte période correspondant au tout début de la dernière étape du Bronze final (vers 900-800 av. n.è.) avec les habitats de Cannes-Écluse, des Prés-Hauts à Marolles-sur-Seine (Bulard, Peake, 2005; Peake, 2005) et les ensembles funéraires du Bas des Hauts Champs à Jaulnes (un dépôt céramique dans le fossé d'un enclos circulaire; Peake *et al.*, 2011) et des Carrières à Marolles-sur-Seine (cinq incinérations; Gouge, 1991-1993).

Pour la deuxième moitié de l'étape finale du Bronze final et la transition Bronze-Fer (à partir de 800 av. n.è.), période correspondant à l'occupation de Villiers-sur-Seine, onze habitats ont été répertoriés. Ils se répartissent tout au long du fond de vallée, depuis la confluence Seine-Yonne à Varennes-sur-Seine et Ville-Saint-Jacques, puis au sud de Marolles-sur-Seine jusqu'à Balloy, Bazoches-lès-Bray, Jaulnes et Grisy-sur-Seine plus à l'est (fig. 8). La qualité et la diversité des indices croissent par rapport aux périodes précédentes, les fosses sont associées à des plans de bâtiments sur poteaux et il a été possible d'observer une évolution dans l'occupation de l'espace par le déplacement régulier des habitats au sein d'un grand territoire (Mordant, Gouge, 1992; Peake, 2005; Lafage *et al.*, 2006). Ces habitats restent néanmoins modestes (en matière de structures et de mobilier) par rapport à Villiers-sur-Seine; ils correspondent à des exploitations agricoles familiales. En étendant notre zone d'étude vers l'est, deux sites de Champagne-Ardenne – les Gossements à Villemaur-sur-Vanne et Parc logistique de l'Aube à Buchères – se distinguent par la richesse de leur mobilier (Tikonoff, 1999; Riquier, Grisard, 2014). Ces sites ouverts comprenant plusieurs unités domestiques contemporaines peuvent être comparés par exemple avec Rosières-aux-Salines en Lorraine (Koenig, 2005). Une configuration semblable a été observée au Grand Canton à Marolles-sur-Seine où plusieurs petites unités domestiques s'installent le long d'un important paléochenal (Peake, 2005). Deux sites peuvent être rapprochés de Villiers-sur-Seine d'après l'organisation de l'espace. L'habitat de la Pièce des Loges à La Grande-Paroisse, sur la confluence Seine-Yonne, est installé sur une petite butte triangulaire cernée entre deux importants paléochenaux, le côté oriental du site étant fermé par deux palissades. À l'intérieur, se dessine un espace d'habitation avec des plans de plusieurs bâtiments sur poteaux associés à des fosses particulièrement riches en mobilier (Bulard *et al.*, 1992). Le site de hauteur du Châtelet à Boulancourt, qui domine la vallée de l'Essonne, comprend un système complexe de fossés et de palissades qui ferme l'éperon à l'est (Bălăşescu *et al.*, 2008). L'espace interne du site reste à étudier, mais le mobilier témoigne non seulement de la stricte contemporanéité du site avec Villiers-sur-Seine, mais aussi d'un statut équivalent.

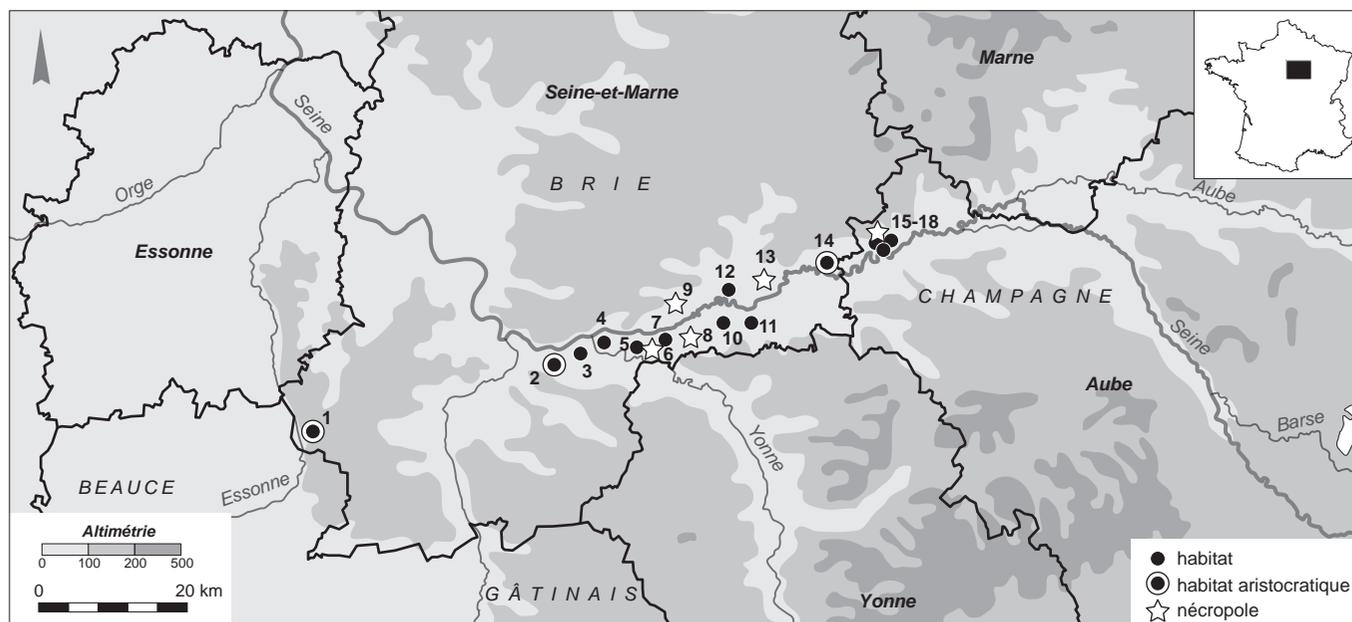


Fig. 8. Carte des sites du Hallstatt B2/3-C1 dans les environs du Gros Buisson. 1. Le Châtelet à Boulancourt, 2. la Pièce des Loges à La Grande-Paroisse, 3. Volstin à Varennes-sur-Seine et Ville-Saint-Jacques, 4. le Petit Noyer à Cannes-Écluse, 5. le Grand Canton à Marolles-sur-Seine, 6. les Carrières à Marolles-sur-Seine, 7. Chemin de Montereau à Barbey, 8. le Chemin de l'Écluse à Gravon, 9. les Gobillons à Châtenay-sur-Seine, 10. la Haute Borne à Balloy, 11. les Champs Pineux à Grisy-sur-Seine, 12. les Seizelles à Gouaix, 13. le Bas des Hauts Champs à Jaulnes, 14. le Gros Buisson à Villiers-sur-Seine, 15. l'Érable à Barbuise, 16. la Gravière à Pont-sur-Seine/Marnay-sur-Seine, 17. le Bois Baudin à La Saulsotte, 18. les Grèves de Frécul à Barbuise-Courtavant. © P. Pibuit, Inrap, d'après Nicolas, Peake, 2013.

On pourrait imaginer que le caractère ostentatoire de l'habitat de Villiers-sur-Seine s'observe en parallèle dans la sphère funéraire, avec la fondation d'une nécropole d'importance équivalente à proximité, mais, dans l'état actuel des recherches, aucun indice ne va dans ce sens. En effet, comme pour la phase précédente, le contexte funéraire régional est essentiellement représenté par des petits groupes de sépultures installés au sein des espaces funéraires préexistants. Une dizaine de sites appartenant à un horizon Hallstatt B2/3-C ont été recensés dans les environs de Villiers-sur-Seine. Plusieurs ensembles sont localisés dans la vallée de la Seine: le Bas des Hauts Champs (6 incinérations) à Jaulnes, les Gobillons (4 incinérations) et les Pâtures-les Sécherons (2 incinérations) à Châtenay-sur-Seine, le Chemin de l'Écluse (1 incinération) à Gravon, les Gravières du Château Duduit (2 incinérations) et les Chaises (1 incinération) à Hermé, et à Pont-sur-Seine/Marnay-sur-Seine (trois incinérations) (Gouge *et al.*, 1994; Fournand, Nicolas, 2011; Peake *et al.*, 2011). L'ensemble le plus étoffé et le plus monumental est celui de La Villeneuve-au-Châtelot, qui comprend 18 sépultures datées de la transition Bronze-Fer, dont 7 localisées dans l'aire interne de monuments fossoyés circulaires ou rectangulaires (*langgraben*) (Piette, 1999).

Ce rapide bilan met en évidence un peuplement extensif et intensif selon les secteurs de la vallée dès le début du Bronze final, héritage qui permet le développement d'un habitat tel celui de Villiers-sur-Seine. Cependant, les abondantes données recueillies pour cette période ne peuvent être traitées sur un même plan, les indices funéraires se prêtant mieux que les vestiges domestiques à une grille de lecture sociale. L'existence de liens étroits (économiques, sociaux, etc.) entre différents habitats contemporains semble évidente, mais ils ne peuvent être véritablement caractérisés avec un corpus composé d'une série d'habitats modestes qui semblent fonctionner indépendamment des uns des autres. La découverte de Villiers-sur-Seine modifie cette vision en profondeur, les études menées permettant non seulement de répondre aux questions concernant le statut et le fonctionnement du site, mais aussi de poser un nouveau regard sur la société de la transition Bronze-Fer dans la vallée de la Seine.

Méthodologie

L'opération de fouille s'est déroulée sur une période de cinq mois et demi avec une équipe composée de neuf personnes. Avec plus de 500 structures archéologiques, les moyens humains alloués à l'opération se sont vite avérés insuffisants pour la fouille manuelle intégrale. Il a donc été décidé de fouiller un maximum de structures manuellement à 50 %, fouille poussée à 100 % dans le cas d'aménagements particuliers ou d'un mobilier abondant et diversifié. Pour les fossés concentriques, l'option a été prise de réaliser des sondages manuels dans chaque fossé, puis de compléter les observations avec des sondages mécaniques régulièrement espacés le long des tracés. En fin d'opération, la mécanisation de la fouille a permis de traiter à 50 % les fosses qui n'avaient pas encore été testées et de « vider » complètement celles déjà fouillées par moitié, afin de récupérer l'intégralité du mobilier archéologique. Une détection électromagnétique des métaux⁷ s'est avérée particulièrement fructueuse pour la recherche de petits objets en alliage cuivreux; plus d'une centaine de pièces ont été ainsi découvertes. Un certain nombre de structures domestiques ont fait l'objet de prélèvements sédimentaires non déstructurés afin de répondre à certaines questions posées par la spécificité de leur remplissage⁸.

Le paléochenal, au nord du site, a été sondé mécaniquement sur toute la largeur comprise dans la zone de la fouille (environ 80 m). À la suite de la découverte d'un aménagement de pieux et de bois couchés, le sondage a été élargi et les bois prélevés pour étude. Le paléochenal a fait l'objet de relevés et de prélèvements divers en vue d'études géomorphologiques, palynologiques et archéobotaniques. 20 litres de sédiment ont été extraits arbitrairement dans les remblais d'une centaine de structures pour des études carpologiques et anthracologiques.

Enfin, des clichés aériens pris depuis un avion ont été réalisés au moment de la fouille⁹, et d'autres à l'aide d'un cerf-volant¹⁰.

L'étude du site, réalisée dans le cadre d'un projet d'activité scientifique (PAS) de l'Inrap sur quatre ans, a réuni 18 chercheurs issus de l'Inrap, du CNRS et de l'Université. Ce projet a aussi bénéficié de 18 analyses ¹⁴C commanditées par le service régional de l'Archéologie d'Île-de-France dans le cadre du programme Artémis.

.....

7. Assurée par Hervé Bocquillon et Raphael Denis.

8. Les lames minces ont été fabriquées dans le Laboratoire de Pétrologie de Gand à partir de l'induration de chaque prélèvement sédimentaire dans une résine synthétique. Pour chacun des blocs indurés, une tranche fine du matériau de remplissage a été extraite et fixée sur une lame de verre avant d'être recouverte par une lamelle. Ces lames minces de format 60 x 90 et 90 x 120 mm selon les échantillons, ont ensuite fait l'objet d'une lecture au microscope. Celle-ci utilise la terminologie micromorphologique détaillée par Bullock *et al.*, 1985.

9. Jean Roiseux, AREA et Carlos Valero, Inrap.

10. Bernard-Noël Chagny, Kap-archéo.

Chapitre 1

Une montille bordée d'eau

Christine Chaussé, Chantal Leroyer, Gisèle Allenet de Ribemont,
Jeanne Perrière et Sylvie Coubray

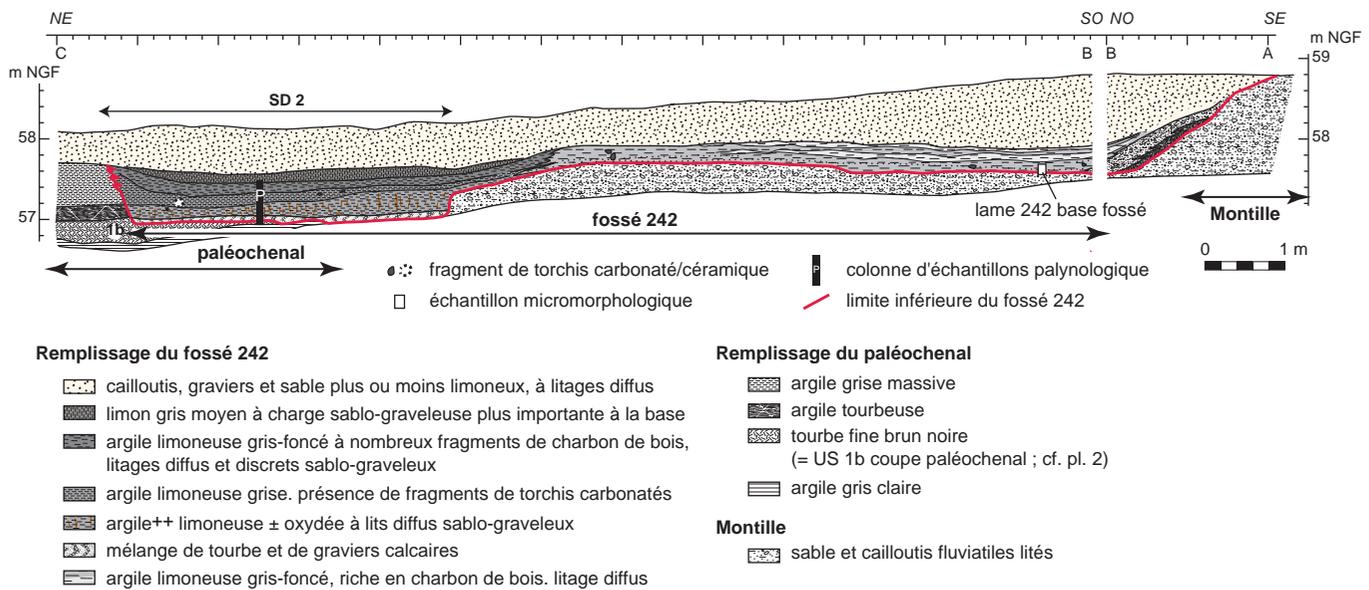
Le fond de vallée où s'implante le site, orienté selon un axe globalement E-O, est développé sur une largeur comprise entre 3 et 5 km. Les altitudes moyennes varient d'amont en aval de 65 à 55 m NGF. La vallée est dominée au nord par le plateau de Brie qui culmine à une altitude comprise entre 150 et 170 m NGF; le versant qui le sépare de la vallée est relativement abrupt, marqué par un dénivelé important de l'ordre en moyenne de 10 %. Au sud, elle est bordée par le plateau du pays d'Othe dont les altitudes moyennes sont équivalentes à celles observées sur le plateau de Brie; son raccord avec le fond de vallée observe une pente plus douce, de l'ordre de 2-3 %.

La vallée de la Seine en Bassée est encaissée dans la craie du Campanien, l'un des derniers étages du Crétacé sur le secteur. Elle est subaffleurante sur le plateau du pays d'Othe. Au nord, sur le plateau de Brie, la craie supporte des formations d'âge tertiaire aux épaisseurs variables. L'ensemble des terrains sédimentaires anté-quatérnaires observe un pendage général nord-ouest; parmi eux, les calcaires du Ludien dit de Champigny, à dureté relative plus importante, constituent la corniche du front de la cuesta d'Île-de-France et forment, au nord de la vallée de la Seine, le rebord du plateau briard.

Dans le fond de vallée, la Seine présente un tracé méandrique; le site archéologique est situé sur la rive droite du fleuve au niveau d'une concavité de méandre. Bordé au sud par la Seine actuelle et au nord par un paléochenal large d'une centaine de mètres, il est établi sur une butte de graviers et cailloutis fluviaux ou « montille » d'une surface d'environ deux hectares (fig. 9).

Évolution du paléochenal

Le paléochenal, de tracé SE-NO au niveau de l'emprise de la fouille, a fait l'objet d'une approche morpho-biostratigraphique afin de renseigner les environnements qui se sont succédé au fur et à mesure de son remblaiement et de documenter les milieux naturels contemporains de la principale occupation du Bronze final (Chaussé *et al.*, 2006). Celle-ci est surtout installée sur la montille, matérialisée par de nombreuses structures fossoyées, creusées directement dans le matériau sablo-graveleux de la butte. Cette étude a permis de proposer une analyse chronostratigraphique fondée sur les résultats des analyses polliniques. Le remblaiement du paléochenal a été observé le long d'une tranchée orientée SO-NE (fig. 9 et 10), perpendiculaire à l'axe du talweg et excavée sur



une profondeur moyenne comprise entre 2 et 2,50 m. La tranchée qui s'étend sur une cinquantaine de mètres environ n'a pas atteint la bordure nord-est du paléochenal en raison des limites de l'emprise. Les observations ont permis de reconnaître dans le remblaiement une géométrie complexe matérialisant plusieurs incisions fluviatiles (chenaux 1 à 6) creusées dans la nappe de cailloutis grossier (unité sédimentaire G – US G) qui passe latéralement au nord-est à des sables bleutés à petits cailloutis (US S). Elles montrent la migration progressive des écoulements du paléochenal du sud vers le nord. La description présentée ci-après est établie en suivant la succession des différentes unités morphosédimentaires, des plus anciennes aux plus récentes (fig. 11).

Le remplissage sédimentaire du chenal 1 a été repéré au sud et à la base de la tranchée, entre les mètres 3 et 23, développé sur un peu moins d'un mètre d'épaisseur. On ne distingue qu'une seule unité, représentée par un cailloutis roulé emballé dans une argile bleuâtre (US 0). Ni la base, ni la géométrie de cet ensemble n'ont pu être appréciées du fait du haut niveau de la nappe phréatique. D'après l'analyse pollinique (palynozone Vil 1, *infra*), la mise en place de cette unité remonte au Tardiglaciaire weichselien, plus précisément à la seconde partie de l'Allerød (~ 11500-10800 cal. BC).

Le remplissage du chenal 2 comprend plusieurs sous-unités dont certaines débordent dans le chenal 1. Une argile sableuse gris-bleuté, plus sableuse à la base (US 1a2) tapisse le fond du talweg sur 30 cm au moins entre les mètres 25-35. Elle passe latéralement plus au sud, au niveau de la remontée du toit caillouteux (mètres 24-26), à des argiles sableuses bleues (US 1a1) d'une quarantaine de centimètres d'épaisseur; leur base se distingue mal de l'unité inférieure (US 0) du chenal 1. Au droit du chenal 2, la couche 1a2 est surmontée d'un petit niveau plus organique (US 1b2), devenant tourbeux au droit du chenal 1 (US 1b1) où il est développé sur 20 à 25 cm d'épaisseur. Ce premier ensemble de couches a été rapporté à la première partie du Préboréal (~ 9500-8700 cal. BC) d'après les cortèges polliniques (zone Vil 2) qu'il a livrés. À leur sommet, toujours au droit du chenal 1, un limon gris finement lité (US 1c), épais de 40 cm environ, a été observé. Il a livré un spectre pollinique, zone Vil 3, rapporté au Boréal (~ 8100-6600 cal. BC). Au-dessus, une unité plus bioturbée a été reconnue (US 1d);

Fig. 9. Coupe au travers de l'extrémité nord du fossé 242 montrant le remplissage organique du paléochenal recoupé par le fossé. © C. Chaussé, P. Pihuit, Inrap.

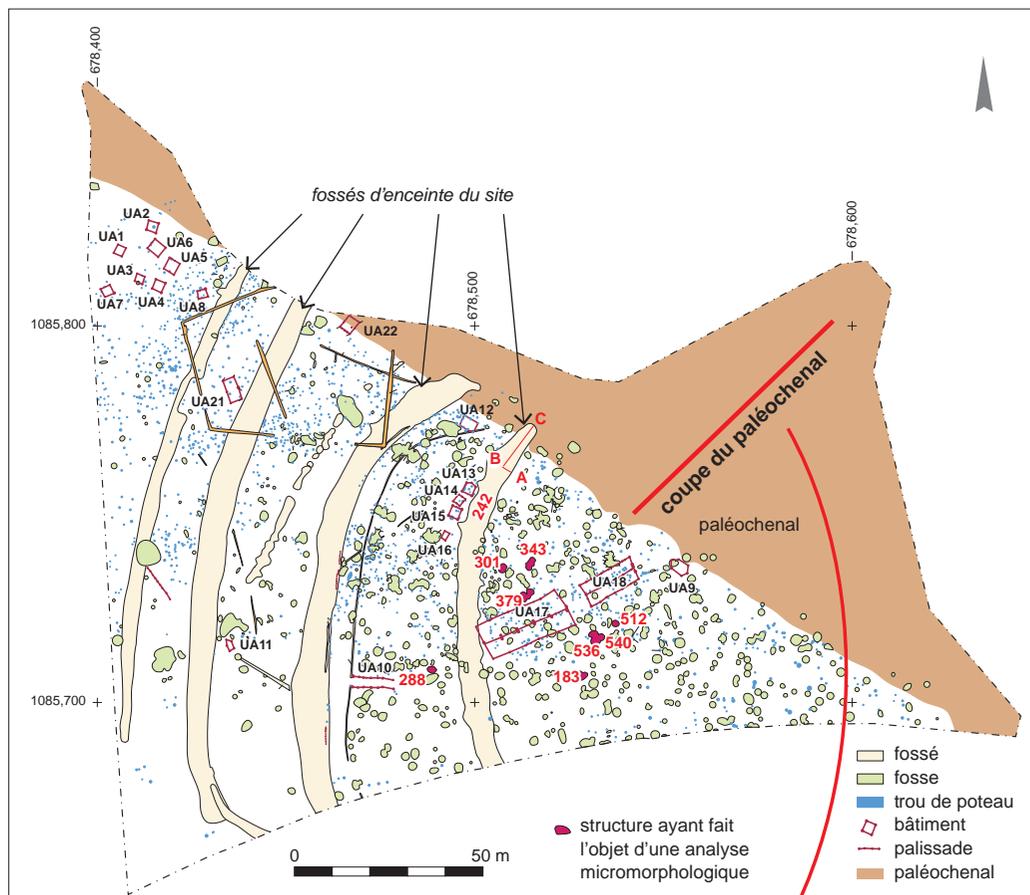


Fig. 10. Plan de masse et photographie aérienne. Localisation de la coupe du paléochenal et des structures archéologiques ayant fait l'objet d'une analyse micromorphologique.
© R. Peake, C. Valero, Inrap.

elle matérialise un sol ancien construit aux dépens de l'unité 1c. La couche 1d a été attribuée à l'Atlantique ancien (6600-5300 cal. BC) d'après son contenu palynologique (Vil 4). Cet ensemble limoneux s'affine vers le nord et disparaît au niveau de la remontée du toit graveleux aux mètres 24-26. Un limon calcaire clair (US 2a), puis une argile organique brun foncé (US 2b) le recouvrent partiellement entre les mètres 3 et 15 du chenal 1 ; le tout n'excède pas 30 cm d'épaisseur. Leur contenu pollinique, zone Vil 5, permet de les attribuer à l'Atlantique récent (5300-3400 cal. BC). Du mobilier néolithique représenté par quelques éléments céramiques et de nombreux silex a été reconnu à l'interface des unités 2a et 2b. Les vestiges collectés ne sont pas suffisamment caractéristiques pour permettre une attribution chronoculturelle plus précise. Ils pourraient pour partie documenter le Néolithique moyen II d'après le rattachement de l'unité 2b à la fin de l'Atlantique récent selon l'analyse pollinique (zone Vil 5b). Dans le chenal 2, ces dépôts 2a et 2b n'ont pas leur équivalent. Une tourbe plus ou moins sableuse (US 2c) puis des sables à graviers plus ou moins organiques (US 2d), développés sur 50 cm au mieux, recouvrent en discordance les unités 1b2 et 1d développées plus au sud au droit du chenal 1. La formation de la tourbe a été rapportée au Subboréal (~ 3400-1200 cal. BC) d'après l'assemblage des pollens (zone Vil 6). Dans le chenal 2 toujours, entre les mètres 22 et 34, une argile organique plus ou moins sableuse (US 3a) puis des sables à graviers et lits organiques (US 3b) recourent partiellement les sables 2d et les recouvrent sur une soixantaine de centimètres. D'après leurs assemblages polliniques (Vil 7), ces sédiments se rattachent à la fin du Subboréal/début du Subatlantique.

Le remblaiement du chenal 3 a été observé entre les mètres 6 et 40 et recoupe partiellement l'extrémité nord du remplissage du chenal 2. Épais de 1 à 1,20 m, il est essentiellement composé de sables grossiers à cailloutis et renferme de nombreux fragments coquilliers. Sa base (US 4a) est constituée d'un mélange de sable et cailloutis grossiers. Elle est surmontée d'une couche plus ou moins épaisse (10-15 cm) de débris organiques (US 4b) puis de sables grossiers lités à graviers (US 4c) interstratifiés de lits fins de débris végétaux. Le tout est recouvert de sables grossiers lités (US 4d) qui débordent largement du chenal 3 et parachèvent le remblaiement des chenaux 1 et 2. Vers le sud, l'unité sableuse 4d passe progressivement à un remplissage moins structuré et nettement plus limoneux. Les débris végétaux constitutifs des lits organiques repérés dans l'unité, notamment en 4b, sont apparus fragmentés et lavés, suggérant leur remaniement et privant en conséquence l'étude de l'acquisition de repère chronologique palynostratigraphique ou radio-isotopique.

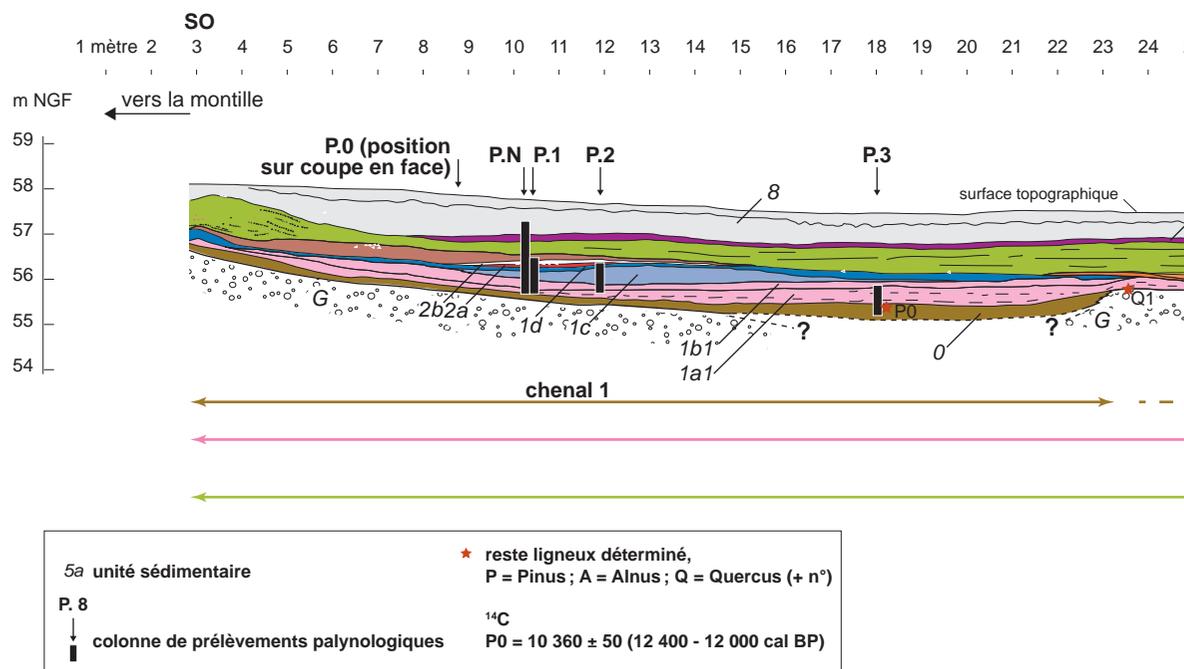
Le remplissage du chenal 4, observé entre les mètres 37 et 44, est peu étendu latéralement et recoupe partiellement le remblaiement du chenal 3. Le tout n'excède pas 80 cm d'épaisseur. Il est composé de deux ensembles de sables grossiers lités à structure entrecroisée qui se superposent (US 5z1 et 5z2). Leur base emballe des mottes de tourbe remaniées qui flanquent préférentiellement les bords de l'incision ou tapissent sa base. On y observe également en 5z1 et 5z2 quelques artefacts céramiques protohistoriques là aussi remaniés. De facture Bronze final, ils ne se distinguent pas du mobilier retrouvé sur la montille sud. Une couche tourbeuse peu épaisse (± 15 cm), interstratifiée entre les ensembles 5z1 et 5z2 et litée, est néanmoins apparue en place (US 5a-5b). Elle a livré un spectre pollinique rattaché à la zone Vil 8 qui marque le tout début du Subatlantique ancien. L'âge ^{14}C obtenu dans l'unité (2570 ± 30 BP, soit 809-748 / 685-588 cal. BC; tabl. 1) conforte la proposition palynostratigraphique.

US	colonne	prof. (cm)	matériel daté	réf. laboratoire	mesure ¹⁴ C BP	calibration (95,4%) cal BC	palynozone
0	15 cm col. 3	265-270	bois (pin)	Lyon-7009 (SacA 19560)	10360 ± 50	10461-10062	Vil 2a
1a1	m 23, 5	232-236	bois (chêne)	Lyon-7010 (SacA 19561)	3380 ± 40	1771-1601	Vil 2
1a2	m 32,7	282-288	bois (chêne)	Lyon-7011 (SacA 19562)	3925 ± 35	2491-2295	Vil 2
1c	col. 1	208	mat. organique	Lyon-7012 (SacA 19563)	9245 ± 50	8607-8316	Vil 3b
2c	col. 5	254	tourbe	Lyon-7013 (SacA 19564)	3975 ± 30	2577-2454	Vil 6
3a	col. 5	235	bois (aulne)	Lyon-7014 (SacA 19565)	3290 ± 35	1660-1497	Vil 7
5a	col. 8	231	bois (ind.)	Lyon-7015 (SacA 19566)	2570 ± 30	809-748; 685-588	Vil 8
6b	col. 9	244	tourbe	Lyon-7016 (SacA 19567)	2905 ± 30	1207-1141; 1135-1008	Vil 9
7d	col. 11	214	argile organique	Lyon-7017 (SacA 19568)	2725 ± 30	925-812	Vil 12a
	site		os	GrA-51273	2705 ± 35	914-805	

Tabl. 1. Listes des mesures ¹⁴C obtenues dans le chenal (calibration en années cal. BC à 2 σ (95,4%) avec le logiciel OxCal v. 4.2.4. (Bronk Ramsey, 2009), en utilisant la courbe de calibration IntCal 13 (Reimer et al., 2013).
© C. Leroyer, MC.

Le chenal 5, également peu étendu latéralement, a été repéré entre les mètres 41 et 48. Il recoupe partiellement le chenal 4. Son remplissage, développé sur 60 cm d'épaisseur, présente quatre sous-unités sédimentaires. La plus ancienne (US 6a) est composée de sables grossiers à graviers interstratifiés de lits de débris végétaux. Elle est surmontée par une tourbe argileuse (US 6b), recouverte par un lit peu épais (< à 10 cm) de débris végétaux mêlés à des sables et graviers (US 6c). L'ensemble est scellé par un sable grossier lité (US 6d). Le sous-ensemble 6a a livré un assemblage pollinique Vil 9, là encore attribué au début du Subatlantique ancien; l'attribution est soutenue par une mesure ¹⁴C (2905 ± 30, soit 1207-1141 / 1135-1008 cal. BC). Une série de poteaux en bois verticaux a été mise au jour dans le remplissage sableux autour du mètre 43. Débités sur des chênes et aulnes (Le Digol *et al.*, 2009), ils appartiennent à une structure archéologique probablement en élévation. Les sables lités qui encadrent ces pieux présentent des figures d'étirement vers le bas. Cette observation montre que leur enfoncement dans le remplissage de l'unité 6 est postérieur au remblaiement du chenal 5 et pourrait donc être contemporain de la mise en place des sédiments de l'unité 7 suivante. Selon nos observations, cette installation sur poteaux serait ainsi associée au fonctionnement de courants fluviaux empruntant le chenal 6 qui suit.

Le remplissage du chenal 6, un peu plus large semble-t-il que les deux précédents, a été reconnu entre les mètres 35 et 51 où il recoupe les remplissages des chenaux 5, 4 et 3. Épais d'environ 1,20 m, le remblaiement débute par des sables bleutés à graviers et petits cailloutis, mêlés à des fragments végétaux et coquilliers (US 7a). Ils sont recouverts sur la bordure sud du lit par une argile organique interstratifiée de lamines de sables fins (US 7b), puis par des sables grossiers non structurés (US 7c). L'ensemble est scellé par une tourbe fine aux teintes verdâtres, localement interstratifiée de lits fins sableux (US 7d). Elle est recouverte par un lambeau de sables grossiers coquilliers (US 7e) puis par des limons (US 7f). Les assemblages polliniques (zones Vil 10 à Vil 12) reconnus dans les unités plus ou moins organiques 7b, 7c et 7d se rattachent toujours au Subatlantique ancien. La proposition est confortée par la mesure ¹⁴C établie dans l'unité 7d, zone pollinique Vil 12 (2725 ± 30 BP, soit 925-812 cal. BC). La mise en place des unités apparaît donc contemporaine pour partie de la principale occupation protohistorique du site replacée autour du IX^e-VIII^e siècle av. n.è. d'après les caractéristiques des vestiges et une mesure ¹⁴C établie sur un reste humain (2705 ± 35, soit 914-805 cal. BC). Seule exception, l'unité 7f, composée d'un limon calcaire massif développé sur un peu moins de 50 cm d'épaisseur



entre les mètres 35 et 51. D'après l'analyse pollinique (Vil 13), leur mise en place intervient au début du Subatlantique récent qui démarre au I^{er} siècle de notre ère. Le dernier ensemble sédimentaire (US 8) est représenté par un limon sableux plus ou moins argileux brun. Épais de 60 à 100 cm et massif, il parachève le comblement du bras fluvial sur la largeur totale observée du paléochenal (± 50 m) avant de sceller la bordure nord de la montille. Entre les mètres 0 et 27, l'unité 8 scelle un niveau d'artefacts archéologiques (US Ar), reconnu sur le toit des sables 4d (fig. 11), qui a livré un abondant mobilier osseux, lithique et céramique comparable aux vestiges de la fin du Bronze final reconnu sur la montille sud.

Interprétation morphosédimentaire et chronostratigraphique

L'évolution chronostratigraphique proposée est fondée sur l'analyse palynostratigraphique qui bénéficie d'un cadre chronologique assuré, régulièrement enrichi et appuyé sur près de deux cents mesures ¹⁴C (*infra*; David, 2014).

Le paléochenal de Villiers-sur-Seine est incisé sur 2 à 3 m dans une formation alluviale grossière à cailloutis et sable (US G et S; fig. 11). Ces premières assises sont constitutives de la Nappe de Fond, dont la mise en place dans les fonds de vallées du Bassin parisien est rapportée au dernier Glaciaire (~ 30-9.5 ka cal. BC) (Sommé, 1984; Lautridou *et al.*, 1984; Lécolle, 1989; Chaussé, 2003; Antoine *et al.*, 2007; Connet *et al.*, à paraître). Le comblement du paléochenal a fait l'objet d'un enregistrement stratigraphique sur une cinquantaine de mètres de long. Il montre la succession de six phases d'incision fluviale qui accompagnent la migration du lit mineur vers le nord entre le milieu du Tardiglaciaire et le Subatlantique récent (d'après les données polliniques).

Le remblaiement du paléochenal débute au cours du Tardiglaciaire dans le chenal 1 dont la base n'a pas été atteinte, noyée par l'aquifère de la Seine. Les assemblages floristiques (Vil 1) à pins et armoises, recueillis dans les argiles

Unités sédimentaires (US), descriptions

G. cailloutis calcaires roulés et sables; **s.** sable bleu clair + graviers et cailloutis; **0.** argile bleutée emballant un cailloutis alluvial; **1a1.** argile sableuse bleue; **1a2.** argile sableuse gris-bleutée; **1b1.** tourbe; **1b2.** argile organique; **1c.** limon lité gris; **1d.** limon gris-brun bioturbé (sol ancien); **2a.** limon clair; **2b.** argile organique brun foncé; **2c.** tourbe ± sableuse; **2d.** sable et graviers ± organique; **3a.** argile organique ± sableuse; **3b.** sable et graviers à lits organiques; **4a.** sable et cailloutis grossier; **4b.** débris ligneux remaniés; **4c.** sable grossier lité à graviers interstratifié de lits argileux organiques; **4d.** sable grossier lité; **5z.** sable grossier lité à structures entrecroisées et mottes de tourbe remaniées; **5ab.** tourbe; **6a.** sable grossier à graviers et lits de débris végétaux; **6b.** tourbe argileuse; **6c.** lit de débris végétaux à sable et graviers; **6d.** sable grossier lité; **7a.** sable bleu à graviers et petits cailloutis et débris végétaux et coquilliers; **7b.** argile organique à lamines de sables fins; **7c.** sable grossier non structuré; **7d.** tourbe fine verdâtre à lits fins sableux; **7e.** sable grossier à restes coquilliers; **7f.** limon brun clair; **8.** limon ± argilo-sableux, brun; **Ar.** couche concentrant du mobilier archéologique de la fin du Bronze final

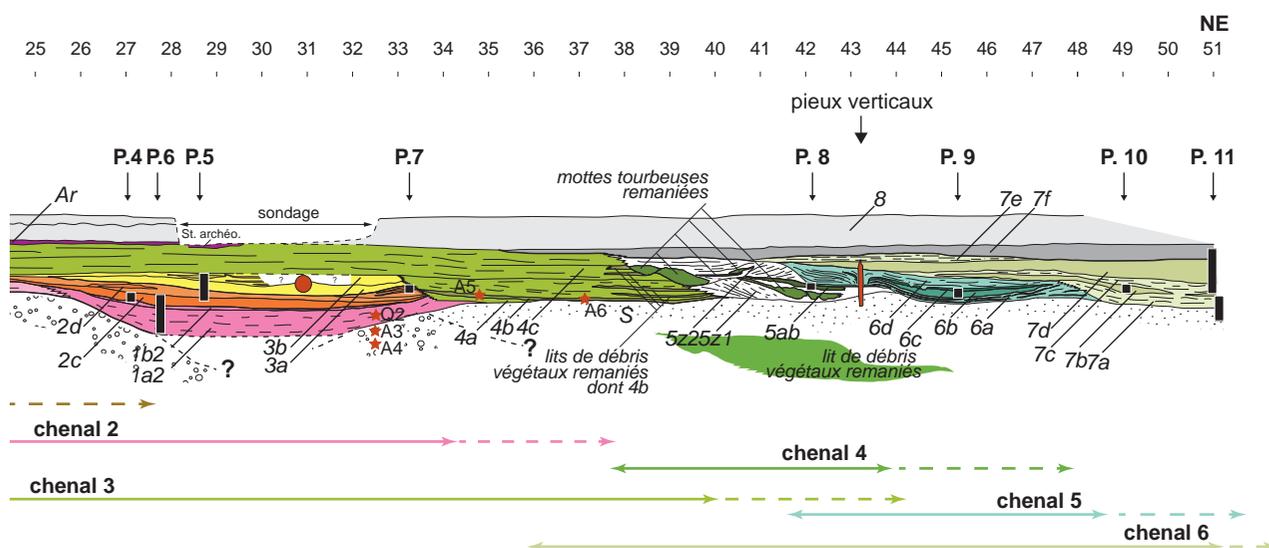


Fig. 11. Coupe stratigraphique du paléochenal (sondage 1) avec emplacements des colonnes palynologiques. © C. Chaussé, Inrap.

Zonation pollinique

	8	Subatlantique récent probable
Vil 13	7	Subatlantique récent (début)
Vil 10 à 12	7	Subatlantique ancien
Vil 9	6	Subatlantique ancien
Vil 8	5	Subatlantique ancien
	4	Début Subatl. probable
Vil 7	3	Subboréal (fin) ou Subatlantique (début)
Vil 6	2	Subboréal (début)
Vil 5	2	Atlantique récent
Vil 4	1	Atlantique ancien
Vil 3	1	Boréal
Vil 2	1	Préboréal
Vil 1	0	Allerød
US		

Pour les unités sédimentaires du début du Subboréal (orange et jaune) au Subatlantique (vert), les nuances plus foncées ton sur ton indiquent des sous-ensembles nettement organo-minéraux ou ± riches en débris végétaux.

Restes anthropiques et vestiges ligneux

- artefacts isolés
- sable limoneux riche en charbon et artefacts protohistoriques (US Ar)
- restes ligneux (branche/tronc massifs, débris, pieux de bois verticaux)
- débris déterminé

bleues (US 0), sont en effet caractéristiques de la seconde partie de l'Allerød. Le paléochenal était alors occupé par une nappe d'eau stagnante plus ou moins épaisse et réductrice, responsable de l'engorgement permanent du lit et de la décantation d'argiles. La toute fin du Tardiglaciaire, la péjoration du Dryas récent (~ 10.8-9.5 ka cal. BC), représentée dans les sections distales des fonds de vallée du bassin de la Seine par des limons sableux calcareux (Pastre *et al.*, 2000, 2003), n'a pas été reconnue dans la séquence de Villiers-sur-Seine. Elle y est vraisemblablement marquée par un hiatus d'érosion, responsable sans doute de l'élargissement du chenal et de la mise en forme du chenal 2 au moins. Un fragment ligneux (*Pinus*) recueilli à la base de l'unité 1a1 supérieure presque en limite des argiles 0 a donné un âge ¹⁴C fini tardiglaciaire (10360 ± 50 BP, soit 10461-10062 cal. BC). Sans doute remanié, il pourrait jalonner une surface d'érosion peu lisible et ainsi témoigner de la reprise d'une incision fluviale intervenue au tout début du Préboréal mais qui s'amorce à la fin du Dryas récent dans les fonds de vallée du Bassin parisien (Pastre *et al.*, 2000).

Le comblement du chenal 2, d'abord argileux (US 1a2), parachève le comblement du chenal 1 (US 1a1), avant de devenir peu à peu plus organique (US 1b2). Cette évolution traduit le confinement progressif du chenal et l'assèchement relatif de sa bordure sud (chenal 1, US 1b1). Elle est remplacée au tout début de l'Holocène, au cours de la première partie du Préboréal (~ 9.5-8.7 ka cal. BC), d'après les assemblages floristiques (Vil 2) dans lesquels domine toujours le pin. Après un hiatus probable couvrant entièrement ou pour partie la seconde partie du Préboréal, la dynamique alluviale reprend dans le chenal de Villiers-sur-Seine au cours du Boréal (Vil 3) qui démarre vers 8.1 ka cal. BC. Elle est le fait de crues débordantes moyennement dynamiques comme l'indique la nature foncièrement limoneuse du dépôt 1c. Sa structure litée globale tend aussi à indiquer la proximité du chenal d'écoulement responsable du limonage. L'observation rejoint l'analyse pollinique (Vil 3) qui décrit la présence et la progression des hygrophytes dans les cortèges floristiques. Ces recouvrements se tarissent ou

s'espacent durablement dans un second temps, permettant la construction d'un petit sol alluvial (US 1d) qui intervient au cours de la seconde partie de l'Atlantique ancien (~ 6.3-5.3 ka cal. BC) d'après l'assemblage pollinique (Vil 4).

La sédimentation fluviatile (US 2a) reprend ensuite au cours de l'Atlantique récent (Vil 5a) qui s'étale entre ~ 5.3-3.4 ka cal. BC; elle est nourrie par des crues peu énergiques responsables de la mise en place d'un limon calcaire; elles submergent alors des prairies humides développées en proximité du paléochenal (Vil 5). Les apports se tarissent à nouveau, laissant la place à un milieu stagnant et confiné, alimenté probablement par la nappe phréatique (US 2b) et remplacé à la fin de l'Atlantique récent (Vil 5b). Le secteur était alors fréquenté par un groupe du Néolithique moyen II (entre le IV^e et le V^e millénaire av. n.è.) dont une dizaine d'inhumations ont été mises au jour sur la bordure nord de la montille en position de berge haute (Pariat, 2006; Peake *et al.*, 2009). Elles sont peut-être à associer aux restes lithiques et céramiques peu caractéristiques abandonnés sur la berge basse (interface US 2a-2b). Ceux-ci peuvent néanmoins témoigner d'une occupation un peu plus ancienne (Néolithique moyen I, Néolithique ancien?) d'après la reconnaissance d'espaces pâturés déduits de l'analyse pollinique (Vil 5a) réalisée dans l'unité 2a.

Un événement érosif est enregistré ensuite. Sans doute d'origine fluviatile, il est responsable du recoupement des unités 2a-b et 1c-d entre les mètres 12 et 23.

Les ensembles 2c-d suivants recouvrent la surface d'érosion, nappant en discordance les unités 1a2-1b2 du chenal 2 et 1d du chenal 1. La nature foncièrement organique illustre le confinement et l'atterrissement (tourbe sableuse 2c) du chenal 2; la charge sableuse du comblement souligne toutefois son enrichissement régulier en produits détritiques sans doute à l'occasion d'épisodes de submersion. Ils préparent la remise en fonctionnement du chenal 2, occupé par la suite par une lame d'eau courante responsable de dépôts grossiers sablo-graveleux (US 2d). Cette étape remplacée au cours de la première partie du Subboréal (analyse pollinique, Vil 6; âge ¹⁴C, 3975 ± 30 BP, soit 2577-2454 cal. BC) permet aussi de situer la phase d'érosion qui la précède entre la fin de l'Atlantique récent et le début du Subboréal, soit vers 3.4 ka cal. BC. Le même scénario se reproduit ensuite. Les argiles organiques (US 3a) qui témoignent de conditions hydrologiquement calmes dans un contexte de confinement illustrent l'installation d'un plan d'eau stagnante dans le chenal. Le bras mort paraît cependant régulièrement submergé comme l'indique là encore l'injection de sables reconnus dans le dépôt. La reprise de l'activité hydrodynamique se confirme par la suite avec la mise en place de sables à graviers (US 3b). Interstratifiés de lits organiques, ils manifestent de courants fluviaux vigoureux alternant parfois avec des phases hydrologiques nettement plus calmes. Les unités 3a et 3b ont été remplacées à la seconde partie du Subboréal (~1.8-1.2 ka cal. BC): si l'âge ¹⁴C recueilli à la base de l'unité 3a (3290 ± 35 BP, soit 1660-1497 cal. BC) conforte l'analyse palynostratigraphique (Vil 7), celle-ci ne peut totalement écarter une attribution plus récente remplacée au tout début du Subatlantique ancien.

Ainsi, les unités 2c-d et 3a-b rendent compte dans le bras fluvial d'un fonctionnement hydrodynamique irrégulier et contrasté. Il balance tout au long de l'intervalle entre un lit parcouru par des courants fluviaux relativement énergiques et des conditions quasi stagnantes responsables du confinement du chenal qui évolue alors vers un bras mort. Celui-ci toutefois continue d'être alimenté par les eaux fluviales si l'on en juge par la charge sableuse observée dans les unités organiques. Cette dernière témoigne en effet, de la submersion, sans doute par intermittence, du bras mort, probablement à l'occasion d'épisodes relativement exceptionnels de débordements.

La période suivante est marquée par le renforcement significatif de l'activité hydrodynamique qui inaugure une phase de migration nette du talweg vers le nord générant la mise en forme par emboîtements successifs des chenaux 3, 4, 5 et 6.

La première étape (chenal 3) s'accompagne d'une sédimentation grossière sableuse à graviers (US 4). La reprise du transit fluvial s'étale alors sur la largeur totale du paléochenal jusqu'à la bordure sud du chenal 1. Si l'épisode n'est pas strictement recalé dans le temps, il est daté par les dépôts fluviaux suivants (US 5ab) replacés au début du Subatlantique. Le dépôt des sables de l'unité 3 serait alors intervenu à la charnière Subboréal-Subatlantique, vers 1.2 cal. BC. Le remblaiement sableux grossier à structure entrecroisée de l'unité 5 (US 5z1 et 5z2) s'inscrit dans le chenal 4 qui suit. Il remanie quelques vestiges archéologiques du Bronze final (US 5z1 et 5z2) ainsi que des assemblages de mottes et lambeaux tourbeux plus ou moins volumineux arrachés de niveaux organiques plus anciens. Le comblement révèle une activité hydrodynamique toujours très énergique. Néanmoins, les deux ensembles sableux sont interstratifiés par un niveau organique lité (US 5a et 5b), donc *a priori* en place, qui marque le retour momentané à un milieu confiné; cet épisode a été replacé au début du Subatlantique ancien (données polliniques, Vil 8). La proposition est confortée par l'âge ^{14}C (2570 ± 30 BP, soit 809-748 / 685-588 cal. BC) établi à la base de l'unité en 5a.

Il est recoupé latéralement par le chenal 5 et son remplissage plus composite (US 6) à lits détritiques (US 6a-c-d) et organiques (US 6b) qui, dans un contexte de vigueur des courants circulant dans le bras fluvial, rend compte d'un moment de calme hydrodynamique intermédiaire permettant une nouvelle fois l'émergence d'un milieu confiné (US 6b). Comme le précédent, cet épisode est globalement replacé au début du Subatlantique ancien d'après les données polliniques (Vil 9) recueillies dans l'unité 6b. L'analyse ^{14}C (2905 ± 30 BP, soit 1207-1141 / 1135-1008 cal. BC) reste toujours conforme à la proposition palynostratigraphique en dépit de son antériorité par rapport à la précédente mesure (2570 ± 30 BP) obtenue dans le dépôt 5a clairement plus ancien (*infra*). Le chenal 6 qui suit est lui aussi emprunté par des écoulements dynamiques comme le montre la nature nettement grossière des unités 7a, 7c et 7e à sables, graviers voire cailloutis. Sa mise en forme participe à l'érosion du précédent qu'il recoupe partiellement. Toutefois, l'activité hydrodynamique y apparaît, là encore, irrégulière, alternant avec des phases de pauses hydrologiques au cours desquelles le lit actif retourne à un plan d'eau calme et confiné permettant la décantation d'argiles organiques (US 7b) et l'accumulation des tourbes verdâtres (US 7d). Celles-ci révèlent des conditions anoxiques qui induisent une tranche d'eau stable ou plus ou moins épaisse comme l'indique également l'étude des microfossiles et carporesses qui souligne qu'elle a pu atteindre 3-4 m (*infra*). Pendant ces temps de pause, le bras mort continue cependant d'être submergé, alimenté probablement à l'occasion de fortes crues d'après les lamines sableuses qui structurent les niveaux organiques. Le fonctionnement du chenal 6 (US 7a-b-c-d) est là encore rapporté au Subatlantique ancien (Vil 10, Vil 11 et Vil 12). La date ^{14}C établie dans l'unité 7d valide la proposition palynostratigraphique (2725 ± 30 , soit 925-812 cal. BC).

Ainsi, le renforcement significatif de l'activité hydrodynamique observé et la migration concomitante du lit fluvial vers le nord s'amorcent à la charnière du Subboréal-Subatlantique (palynozones Vil 7 – Vil 8) et accompagnent le dépôt des unités 3 (chenal 2) à 7 (chenal 6) jusqu'à la fin du Subatlantique ancien (Vil 12). Les observations de Villiers-sur-Seine rejoignent celles collectées plus

en aval à Paris, où des reprises d'incision fluviale sont aussi enregistrées dans le quartier de Bercy (chenal 5 ; Roblin-Jouve, *in oralis*) et au Quai Branly (Chaussé *et al.*, 2008). Mais globalement, pour l'intervalle considéré, elles font exception le long des grands organismes fluviaux du bassin de la Seine, où les données, lorsqu'elles ne sont pas insuffisantes, rendent compte de l'atonie des comblements alluviaux surtout limoneux issus de crues débordantes et pauvres en repères chronologiques. Souvent importants en volume, ces limons paraissent plus résulter de l'érosion des sols induite par l'emprise agricole croissante des hommes sur les milieux qu'ils investissent alors largement (Leroyer, 1997 ; Leroyer, Allenet, 2006) que de la recrudescence de l'activité hydrodynamique dans un contexte d'augmentation globale de l'humidité (Pastre *et al.*, 2015).

Les ultimes dépôts alluviaux reconnus dans le bras fluvial correspondent à des limons (US 7f et 8). Massifs, ils sont mis en place par des crues débordantes et inscrivent dès lors le secteur dans la plaine d'inondation de la Seine. Compris encore dans les limites spatiales du bras fluvial, les premiers (US 7f) complètent le comblement du chenal 6 en débordant jusque sur le toit sableux du chenal 3. Les données polliniques (Vil 13) les rapportent au début du Subatlantique récent qui s'amorce au début du 1^{er} siècle de notre ère (Leroyer, 1997). Ces hommes ont laissé quelques traces matérielles sur la montille (Peake *et al.*, 2009). Les tout derniers dépôts sédimentaires (US 8) parachèvent le comblement du bras fluvial en mordant largement sur la bordure nord de la montille. Aucun élément ne permet de préciser la chronologie de leur mise en place.

Premiers indices d'occupation

Si on limite le propos aux seuls témoignages de la Protohistoire, les premiers indices d'occupation repérés dans le comblement du paléochenal de Villiers-sur-Seine remontent au moins au XVII^e siècle, en admettant l'attribution des unités 3a et 3b (chenal 2) à la seconde partie du Subboréal. Il s'agirait de groupes du Bronze moyen voire final qui, d'après les données polliniques (Vil 7), contribuent à l'émergence d'espaces pâturés et rudéralisés. Si l'hypothèse est exacte, ils ne semblent pas avoir laissé de traces matérielles à Villiers-sur-Seine. Celles-ci sont un peu plus tardives, attribuées à la fin du Bronze final et elles constituent l'essentiel du corpus de vestiges mis au jour sur le site. Rapportée au IX^e-VIII^e siècle av. n. è., l'occupation principale est surtout circonscrite sur la montille sud où les nombreuses structures d'habitat sont enserrées derrière des fossés d'enceinte. Au nord, dans le bras fluvial, elle est plus discrète, signalée d'abord par quelques fragments de céramique. Compris dans les sables de l'unité 5z1, ces vestiges sont remaniés et proviennent soit du démantèlement d'un sol d'occupation installé en bordure immédiate du lit fluvial, soit d'un rejet volontaire de tessons dans le lit actif du chenal 4.

Une couche de mobiliers (US Ar) observée entre les mètres 8 à 28 constitue le second ensemble de vestiges reconnu dans le chenal. Comme le précédent lot, ces restes sont comparables à ceux rencontrés sur la montille. Leur densité, la diversité des matériaux (os, céramiques, lithiques) et la pluralité des tailles des éléments constitutifs (centimétriques à pluricentimétriques) excluent de les interpréter comme un dépôt secondaire. En effet, si une telle concentration résultait d'un étalement par les courants fluviaux, l'ensemble aurait nécessairement été mélangé à des alluvions plus ou moins grossières, graviers voire cailloutis d'une taille équivalente à celle de nombre d'artefacts. Cet assemblage ne peut non plus être issu de processus de colluvionnement depuis la montille ou d'effondrement de sa bordure puisque le cailloutis de la montille aurait

nécessairement accompagné le dépôt secondaire. Cette couche d'artefacts Ar constitue par conséquent un niveau archéologique en place. Il est d'ailleurs associé à des structures fossoyées peu profondes repérées entre les mètres 28 et 32. Enfin, des poteaux matérialisant une structure en élévation ont été observés autour du mètre 43 du paléochenal. Ils sont postérieurs au comblement du chenal 5 qu'ils traversent (US 6) et leur installation paraît contemporaine du fonctionnement du chenal 6 qui lui succède. Si leur contemporanéité avec l'occupation principale ne peut être strictement établie, elle apparaît néanmoins probable au regard des datations établies dans le remplissage sédimentaire (US 7) du chenal 6. Les données polliniques (Vil 12) relèvent clairement l'importance de la pression anthropique sur la végétation locale enregistrée tout au long du comblement du chenal 6 (*infra*), permettant de replacer la phase optimale de l'occupation principale lors de cet événement morphosédimentaire. Quant à l'âge ^{14}C obtenu sur un reste organique collecté dans l'unité 7d du chenal 6 (2725 ± 30 BP, soit 925-812 cal. BC), il s'inscrit parfaitement dans l'intervalle chronologique retenu pour l'occupation protohistorique.

Ainsi, les vestiges archéologiques reconnus dans le paléochenal (restes remaniés dans l'US 5z1, US Ar et structures fossoyées au mètre 29, poteaux au mètre 43) constituent un jalon spatial et temporel reliant l'habitat Bronze final surtout développé au sud sur la montille graveleuse et le bras fluvial actif au nord, dont la rive supporte une construction sur poteaux. La reconnaissance de témoins rapportés à la fin du Bronze final pendant l'intervalle de temps encadrant le fonctionnement des chenaux 4 (US 5) à 6 (US 7) suggère aussi une certaine permanence de l'occupation protohistorique. La berge basse occupée alors par les hommes (US Ar) était bordée par un chenal tour à tour parcouru par des écoulements fluviaux vigoureux (US 5z1, 5z2, 6a, 6cd, 7a, 7c) ou occupé par une lame d'eau stagnante sans doute renouvelée à l'occasion d'épisodes de crue submergeant le bras mort (US 5ab, 6b, 7b-d). La phase optimale de l'occupation Bronze final paraît plus particulièrement être intervenue pendant un épisode marécageux du bras fluvial (US 7d; palynozone Vil 12) comme le montre le croisement des données polliniques, anthracologiques, des macrorestes et des microfossiles non polliniques (*infra*).

Sur la montille, l'habitat dense de la fin du Bronze final est fermé à l'ouest par des fossés d'enceinte palissadés. En coupe, l'observation de l'extrémité nord du fossé intérieur 242 (fig. 9) indique que son excavation s'étend au-delà du contact entre la montille et le remblaiement organo-minéral du paléochenal. Plus précisément, l'analyse pollinique (Vil b) souligne que son creusement maximum atteint des tourbes corrélées avec l'unité 1b d'âge Préboréal (Vil 2) reconnue dans les chenaux 1 et 2 du bras fluvial (pl. 2). Ces observations montrent à l'évidence que les travaux d'ouverture du fossé 242, engagés par les hommes de l'âge du Bronze, se sont attachés à connecter l'ouvrage à la dépression fluviale qui borde au nord la montille. En plan, ces fossés présentent une forme arquée qui fait le raccord aujourd'hui entre le paléochenal au nord et le lit mineur actuel de la Seine au sud (fig. 10); cette organisation suggère pour le Subatlantique ancien une configuration géomorphologique quasi analogue de celle observée actuellement. Le site Bronze final reconnu sur la montille paraît ainsi avoir été installé sur la pointe amont d'une diffluence fluviale (fig. 12), encadrée au nord et au sud par deux bras de la Seine – tour à tour en eau ou marécageux pour l'un –, et protégé à l'ouest par des fossés profonds.

Si on fait exception du remblaiement initial du paléochenal de Villiers-sur-Seine d'âge Tardiglaciaire (US 0), son évolution distingue deux grandes périodes qui s'articulent globalement de part et d'autre du IV^e millénaire avant notre ère.

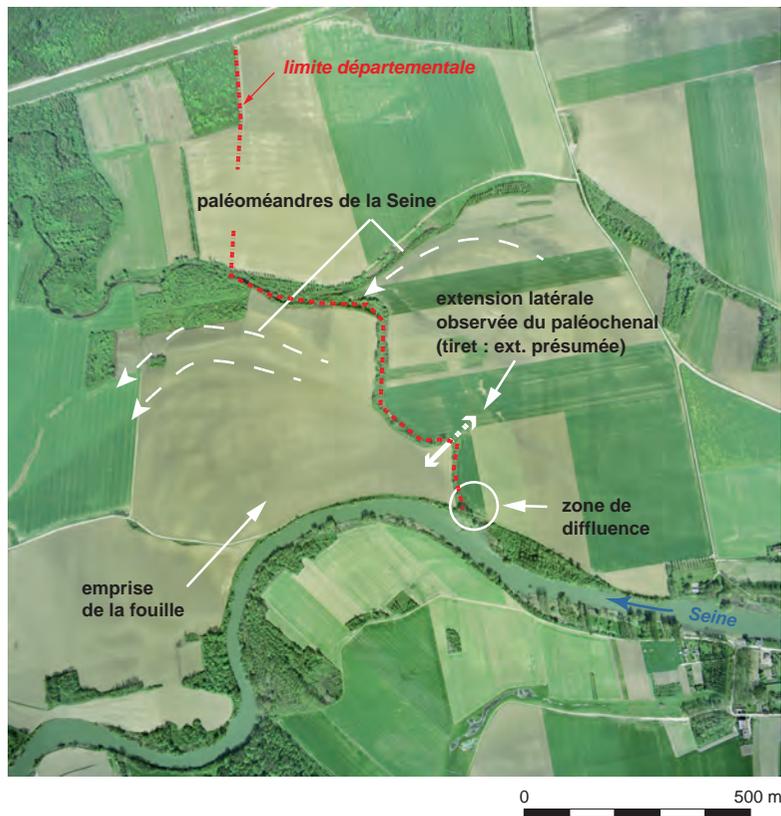
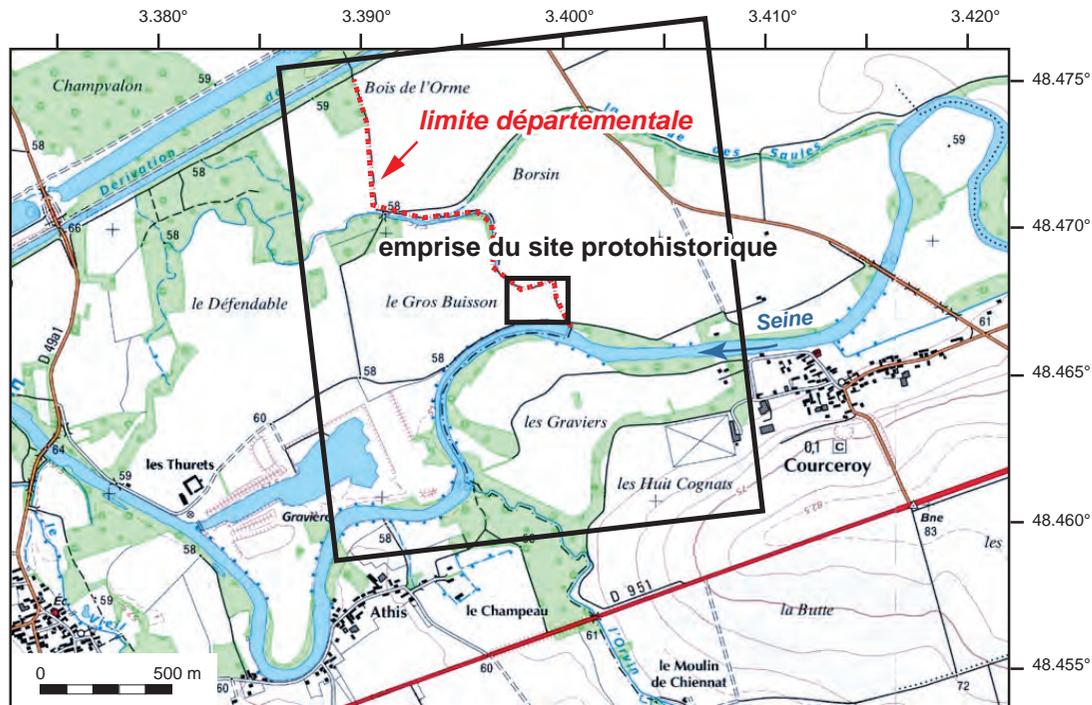


Fig. 12. Localisation du site sur la carte topographique (source © IGN, modifié) et photographie aérienne (source © IGN, modifié; mission CN75000032_1975_EDFLAMOTTE-TILLY_7492; cliché n° 7492; échelle de la prise de vue: 1/8272; 1975). Positions de la coupe du paléochenal, des tracés au sol des paléochenaux et du point de difffluence fluviale.

Avant le Subboréal (US 1 et 2a, 2b; chenaux 1 et 2), l'évolution du bras secondaire, hérité probablement d'un talweg du Tardiglaciaire, est principalement régentée par des processus authigéniques dominés par l'organogenèse et la décantation induites sans doute par la variation de l'aquifère de la Seine. Le bras reste globalement à l'écart des recouvrements fluviaux sauf au cours du Boréal (US 1c; palynozone Vil 3) où il apparaît atteint lors de crues de l'hydrosystème par des dépôts de débordement limoneux. Le bras secondaire est alors en voie d'assèchement et d'atterrissement; les écoulements fluviaux sont sans doute limités au seul lit mineur principal, non observé dans les limites de la fouille. À partir de la fin du Subboréal, le chenal est le siège d'une réactivation des écoulements à l'origine d'une fourniture détritique importante (US 3 à 7). Irréguliers dans un premier temps (US 3), ils se renforcent (US 4) pour se maintenir tout au long du Subatlantique ancien. Leur accentuation et leur persistance sont à l'origine de leur glissement vers le nord, où ils génèrent plusieurs entailles fluviales (chenaux 3 à 6). Elles illustrent une succession de paléoméandres encore bien visibles sur le cliché aérien de 1975 (fig. 12).

Étude palynologique du comblement

Le paléochenal et son comblement organique représentent une belle opportunité pour documenter l'environnement végétal lors de la principale occupation, à la fin du Bronze final, mais aussi pendant les autres périodes de fréquentation des lieux (Néolithique, Antiquité). En effet, si les analyses polliniques du remplissage de structures archéologiques donnent souvent des résultats médiocres et sujets à caution, les études palynologiques s'avèrent très fiables et riches en informations lorsqu'elles concernent des dépôts anaérobies et humides de fonds de vallées (Leroy, 1989). Outre qu'elles permettent de se rattacher aux différentes étapes de l'histoire de la végétation régionale, elles renseignent aussi sur l'évolution du paysage végétal local en fonction des activités humaines et des modifications hydriques (Leroy, Allenet, 2006). De surcroît, les analyses de Villiers-sur-Seine bénéficient d'un riche référentiel local puisque de nombreuses études ont déjà été réalisées en Bassée. Elles concernent le lit de la Seine à Bazoches-lès-Bray (lieux-dits le Tureau à l'Oseille, la Rompure, le Canton, le Tureau à la Caille), à Balloy (les Défriches), à Noyen-sur-Seine (le Haut des Nachères), à Varennes-sur-Seine (la Justice), et celui de l'un de ses affluents, l'Auxence, au lieu-dit la Bachère à Châtenay-sur-Seine (Augereau *et al.*, 1993; Leroy, 1997, 2003, 2004, 2006; Leroy, Allenet, 2003; Peake *et al.*, 2005; Leroy, Aoustin, 2009; Leroy *et al.*, 2014). Ces nombreuses études ont permis de suivre l'évolution de la végétation durant le Tardiglaciaire et presque tout le Postglaciaire, les niveaux les plus récents étant rapportés à l'Antiquité (Leroy, Allenet, 2000).

L'étude repose sur les analyses de douze profils. Onze colonnes concernent la grande coupe dégagée dans le chenal; elles ont été implantées entre les mètres 10 et 51 depuis son extrémité sud (fig. 11). La douzième a été dégagée sur la coupe établie au niveau du raccord entre l'extrémité du fossé 242 et le chenal (fig. 9). Extraites sous forme de blocs successifs (Leroy, Krier, 1987) et de deux tubes, ces colonnes ont des longueurs variant de 8 à 145 cm; une séquence totale de 720 cm a ainsi été prélevée. Les blocs et tubes ont ultérieurement été débités en échantillons de 1 cm d'épaisseur; 113 d'entre eux ont été sélectionnés pour l'étude palynologique. Le maillage est assez serré; variant de 1 à 12 cm, il est

le plus souvent compris entre 3 et 5 cm. Du matériel pour datation ¹⁴C a été prélevé en parallèle: cinq débris ligneux¹ et quatre échantillons de sédiment organique (tabl. 1).

Après les préparations physico-chimiques², durant les déterminations³ et comptages au microscope, une attention particulière a été portée à l'état de conservation et à la concentration du matériel sporo-pollinique. Lorsque les conditions le permettent, les décomptes, effectués aux grossissements 200, 500 et 1000, ont été poussés jusqu'à l'obtention de sommes supérieures à 300 grains et à l'individualisation de plus de 21 types polliniques. Ces démarches, parfois fastidieuses, visent à renforcer la fiabilité de l'analyse et à permettre un repérage de niveaux souffrant d'un problème d'altération des pollens et spores. En effet, les types polliniques n'ayant pas la même résistance à la corrosion, il peut en découler une distorsion importante des enregistrements avec une destruction rapide des grains les plus fragiles, qui entraîne de forts taux de grains indéterminables, une réduction de la diversité et un « enrichissement » artificiel en taxons résistants (Havinga, 1984). De surcroît, l'obtention de dénombrements élevés permet de procéder à l'exclusion des taxons liés à la végétation hygrophile. Différents diagrammes, établis à partir de sommes de base totales et restreintes⁴, ont ainsi été bâtis puisque l'importance de la flore locale dans les cortèges polliniques peut masquer les variations des autres composants de la végétation. Deux types de diagrammes polliniques ont été construits. Les plus complets (fig. 13 à 23) présentent l'ensemble des taxons identifiés. Ils sont établis sur une somme de base restreinte dont sont exclus les pollens d'aulne (*Alnus*), de saule (*Salix*), les herbacées aquatiques (*Thalictrum*, *Alisma*, *Polygonum persicaria*, *Sagittaria*, *Utricularia*, *Lotus*, *Polygala*, *Lythrum*, *Koenigia*, *Typha*, *Sparganium*, *Potamogeton*, *Nuphar*, *Nymphaea*, *Myriophyllum* sp. *M. verticillatum/spicatum*), les grains indéterminés et toutes les spores de fougères, de sphaignes (*Sphagnum*) et de prêles (*Equisetum*). Pour simplifier la lecture, un diagramme synthétique (fig. 24) présente des regroupements écologiques des taxons (tabl. 2); il est bâti sur la même somme de base.

La phase d'interprétation débute par une appréciation de la fiabilité des résultats afin de déterminer si les enregistrements sont significatifs et représentatifs d'un paysage végétal (Reille, 1990; Leroyer, 1997). Ensuite, les zones polliniques locales⁵ sont individualisées. Une attribution biostratigraphique des différents niveaux est alors proposée: elle se réfère aux grandes étapes de l'histoire de la végétation régionale (Leroyer, 1997; Leroyer *et al.*, 2011) et permet de proposer des calages chronologiques aux principales unités sédimentaires. L'appréciation des contextes environnementaux fait référence à des acquis sur la dispersion pollinique (Heim, 1970; Barthélemy, 1976, 1985; Triat-Laval, 1978; Sugita, 1994; Broström *et al.*, 2008; Gaillard *et al.*, 2008) et à des principes d'écologie (Plaisance, 1959; Bournérias, 1984; Rameau *et al.*, 1989; Fare *et al.*, 2001). Enfin, les activités humaines sont appréhendées par les indices polliniques d'anthropisation (IPA) qui tiennent compte des marqueurs d'agriculture, mais aussi de l'évolution des arbres. En effet, les ligneux constituent de remarquables marqueurs d'anthropisation si l'attention est portée aux variations des différentes essences, plutôt qu'au taux global des pollens arboréens (Aaby, 1986; Jalut, 1991; Richard, 1995; Leroyer, 1997). Les herbacées restent les principales indicatrices d'agriculture avec la reconnaissance de plantes cultivées, messicoles ou rudérales; leurs variations permettent de différencier les activités et de tenter de les caractériser (Behre, 1981, 1986; Behre, Jacomet, 1991; Richard, Gery, 1993; Brun, 2007).

.....

1. Déterminés par Véronique Guitton, Inrap.
2. Protocole Girard, Renault-Miskovsky, 1969, l'absence d'acétolyse permettant de reconnaître toute contamination par des stocks polliniques exogènes.
3. Réalisées à l'aide des clés de détermination (Faegri, Iversen, 1975; Moore *et al.*, 1991), d'atlas photographiques (Reille, 1992; 1995; 1998) et de la collection de référence du laboratoire.
4. Le spectre pollinique est l'expression graphique des pourcentages de représentation des divers taxons rencontrés dans un échantillon. Ces fréquences relatives varient selon qu'elles sont établies sur l'ensemble des pollens et spores décomptés (somme de base totale) ou sur une part seulement de ceux-ci (somme de base restreinte). L'exclusion des taxons locaux (végétation hygrophile), souvent surreprésentés, permet de mieux suivre l'évolution du paysage général. Les données ont été traitées avec le logiciel Gpalwin (Goery, 1988; 1997).
5. Une zone pollinique locale est un groupe d'échantillons qui, dans un diagramme, se distingue des niveaux sous- et sus-jacents par la variation d'au moins deux taxons. Des modifications moins notables mènent à l'individualisation de sous-zones.

Tabl. 2. Liste et regroupements écologiques des taxons individualisés dans les onze colonnes palynologiques.
© C. Leroyer, MC.

		Poaceae									Fabaceae
		Cerealia									Apiaceae
hélophytes	Pinus Betula Juniperus Corylus		Plantago lanceolata Plantago sp. Plantago major/media Plantago coronopus Polygonum sp. Polygonum viviparum Artemisia Rumex Urticaceae Caryophyllaceae Chenopodiaceae Brassicaceae Rubiaceae Galium								Lamiaceae Scrophulariaceae Rosaceae Filipendula Ranunculaceae Liliaceae Iridaceae
chênaie	Quercus Ulmus Tilia Acer Fraxinus										Cannabis/Humulus
hêtraie	Fagus Carpinus										Cyperaceae
autres conifères	Taxus Abies Picea		Sanguisorba minor Helianthemum Cistaceae Artemisia Rumex Urticaceae Chenopodiaceae Caryophyllaceae Brassicaceae Rubiaceae Galium Polygonum sp. Plantago sp.								Sanguisorba officinalis Thalictrum Alisma Polygonum persicaria Sagittaria Utricularia Lotus type Polygala Lythrum Koenigia Hypericum Typha Sparganium Potamogeton Nuphar Nymphaea Myriophyllum sp Myriophyllum alterniflorum Myriophyllum spicatum
	Juglans			steppiques					hygrophytes		
arbustes et lianes	Rosaceae Ericaceae Ribes Sambucus Viburnum Rhamnus Cornus sanguinea Hedera Vitis										
hygrophytes	Myrica Salix Alnus				Compositae						
											Equisetum
											Sphagnum
											foug. monolètes foug. monolètes orn. Polypodium foug. trilètes foug. trilètes orn.
											indéterminés
											ante-quaternaires
			ubiquistes								
			Draba type Sinapis type Cirsium type Evax Boraginaceae Primulaceae Valerianaceae Valerianella Malvaceae Calystegia Campanulaceae Dipsacaceae Euphorbiaceae Geraniaceae								

Une colonne (PN) n'ayant pas été étudiée, seules onze des douze colonnes extraites du comblement du chenal ont donc fait l'objet d'une analyse pollinique (fig. 11).

Située à 10 m de l'extrémité sud de la coupe, la colonne 0 a été dégagée sur 145 cm de hauteur. Elle recoupe quatre unités stratigraphiques depuis son sommet situé à 34 cm sous le niveau de référence (58,10 m NGF). Huit échantillons ont été sélectionnés: ils sont distants de 10 à 12 cm, sauf le prélèvement sommital qui se trouve isolé avec un écart de 27 cm. La première étape de l'analyse, soit l'évaluation de la validité des données, s'est avérée négative: le matériel est rare (3 à 97 grains décomptés), fortement corrodé et la liste floristique réduite (27 taxons)

unité profondeur	8		Ar		4d		2b	
	74	108	120	131	141	153	163	175
<i>Pinus</i>				4			11	22
<i>Betula</i>				1				1
<i>Corylus</i>	1				1	2	8	24
<i>Quercus</i>							4	3
<i>Ulmus</i>							1	1
<i>Tilia</i>		1						
<i>Carpinus</i>				1				
<i>Alnus</i>		4		1	1	8	31	12
<i>Vitis</i>								1
Poaceae	1					1	2	3
<i>Helianthemum</i>	1							
Cichorioïdeae	3	12			1	1	1	
Asteraceae							1	
<i>Centaurea</i>		1						
<i>Plantago</i>						2	1	1
Chenopodiaceae		2				1		
<i>Rumex</i>								1
Brassicaceae		1						
Fabaceae		1						
Lamiaceae		1						
Rosaceae		1						
Cyperaceae							8	14
<i>Nymphaea</i>								1
fougères monolètes			1				3	1
<i>Polypodium</i>			2	9	1	5	2	
fougères trilètes							1	
indéterminés	1	16				2	23	1
total	7	40	3	16	4	22	97	86

Tabl. 3. Décomptes polliniques de la colonne 0. © C. Leroyer, MC.

avec au mieux 15 taxons reconnus par échantillon (tabl. 3). De ce fait, l'étude de la colonne 0 a été interrompue. L'échantillon issu des limons supérieurs (US 8) s'est avéré quasi stérile (T=7). Dans le niveau de rejets anthropiques (US Ar), le prélèvement supérieur a essentiellement livré des grains indéterminés et des Cichorioïdées, type pollinique résistant à la corrosion (Havinga, 1984). Seules trois spores de fougères (également très résistantes) ont été rencontrées dans l'échantillon inférieur. Si quelques ligneux (pin, bouleau, noisetier, charme et aulne) ont été reconnus dans le dépôt argileux oxydé (US 4d), ce niveau contenait principalement des spores de polypode (*Polypodium*), très résistantes à la corrosion. La base de la colonne (US 2b) s'est avérée un peu plus pollennifère (T = 97 et 86). L'aulne (*Alnus*), le noisetier (*Corylus*) et le pin (*Pinus*) y sont majoritaires devant les Cypéracées et le chêne (*Quercus*).

La colonne 1, située à 10,4 m de l'extrémité sud de la coupe, dans le comblement des premier et second chenaux, a été dégagée sur 72 cm de hauteur. Elle recoupe sept unités stratigraphiques depuis le sommet du pallier situé à 172 cm sous le niveau de référence. Des artefacts du Néolithique non caractéristiques ont été découverts à l'interface des unités 2a et 2b tandis qu'une date de 8607-8316 cal. BC a été obtenue sur un échantillon de matière organique. Vingt échantillons, distants de 2 à 6 cm, ont été sélectionnés. Le matériel s'est avéré bien conservé et les concentrations sont satisfaisantes. Un total de 8 146 pollens et spores a été compté avec une moyenne de 407 grains par niveau (T = 304 à 567). L'obtention d'une liste de 80 taxons témoigne d'une bonne diversité floristique. Avec une moyenne de 27 types polliniques reconnus par

échantillon, elle varie de 18 à 47; elle est inférieure à 21 dans trois niveaux (217, 224, 227 cm). L'étude de ces vingt échantillons a permis de reconnaître quatre zones polliniques locales, elles-mêmes subdivisées (fig. 13 et 24).

La première couvre les unités 1a1 et 1b1. Elle est définie par une large prédominance du pin (*Pinus*) devant le bouleau (*Betula*) et le saule (*Salix*). Les Poacées et les Cypéracées sont majoritaires au sein des herbacées; elles sont accompagnées par quelques héliophytes à connotation steppique et un cortège hygrophile (amphibies et aquatiques). Quelques variations internes permettent d'isoler des sous-zones. Les niveaux inférieurs (base US 1a1) s'individualisent par la présence de *Juniperus*. Dans l'échantillon inférieur, le moindre essor du pin profite aux Poacées. La partie inférieure de l'unité 1b1, de 233 à 224 cm, témoigne de la progression du saule et du bouleau. Les héliophytes et les amphibies augmentent également. La troisième sous-zone est définie par la présence de ligneux mésophiles: noisetiers (*Corylus*), chêne (*Quercus*) puis orme (*Ulmus*). Les herbacées voient reculer les steppiques.

La deuxième zone a été reconnue dans l'unité 1c. Elle se caractérise par l'essor de *Corylus* qui devient rapidement majoritaire. Les ligneux mésophiles et les arbustes progressent légèrement alors que le pin, le bouleau et le saule diminuent. Trois sous-zones ont été reconnues. À 211 cm, le pin reste majoritaire devant le noisetier et seul le chêne se développe un peu à ses côtés. Les deux échantillons sus-jacents voient s'étendre *Corylus* aux dépens de *Pinus*, *Betula* et *Salix*. *Ulmus* augmente très légèrement et *Acer* (érable) apparaît. Les Poacées progressent quelque peu. Ensuite (198 et 195 cm), le noisetier assure sa prédominance tandis que le chêne et l'orme augmentent encore un peu. Les Cypéracées se développent légèrement alors que les Poacées diminuent.

La troisième zone se marque dans l'unité 1d. Elle est définie par l'apparition du tilleul (*Tilia*) et de l'aulne (*Alnus*). Les composants de la chênaie (chêne, orme, érable, frêne) sont légèrement mieux perçus. Le cortège héliophile à connotation rudérale se diversifie.

La quatrième zone couvre les unités 2a et 2b. Elle illustre un léger retrait du noisetier au profit du chêne, de l'orme, du tilleul et surtout de l'aulne dont la courbe est nettement ascendante. Les arbustes sont en hausse tandis qu'apparaissent l'épicéa (*Picea*) et le hêtre (*Fagus*). La strate herbacée s'étend un peu avec une reprise des Poacées, des Cypéracées et des amphibies. Elle se diversifie aussi avec l'essor d'un cortège rudéral, l'apparition du plantain lancéolé (*Plantagolanceolata*) et des céréales (*Cerealia*). La subdivision interne repose sur l'essor de l'aulne aux dépens du noisetier en 2b. Le chêne et le tilleul augmentent tandis que le hêtre présente une courbe basse, mais continue. La strate herbacée voit s'étendre les Poacées et les rudérales. Si les céréales se maintiennent, *Plantagolanceolata* a disparu. Les Cypéracées marquent un léger retrait qui semble profiter au cortège amphibie.

La colonne 3, implantée à 18 m de l'extrémité sud de la coupe dans le comblement des premier et deuxième chenaux, atteint 68 cm de haut. Elle recoupe trois unités stratigraphiques depuis son sommet situé à 221 cm sous le niveau de référence. Une date de 10461-10062 cal. BC a été obtenue sur un fragment de pin (*Pinus*), prélevé à 15 cm au nord de la colonne. Quinze échantillons, distants de 3 à 8 cm, ont été sélectionnés. Le matériel s'est avéré bien conservé et les concentrations sont satisfaisantes. Ainsi, un total de 8 578 pollens et spores a été compté avec une moyenne de 572 grains par niveau (T = 266 à 975). La diversité varie de 16 à 29 types polliniques par échantillon avec une moyenne de 22; elle est inférieure à 21 dans cinq niveaux. Une liste de 59 taxons a ainsi été obtenue. L'étude de ces quinze échantillons a permis d'individualiser deux zones polliniques, elles-mêmes subdivisées (fig. 14 et 24).

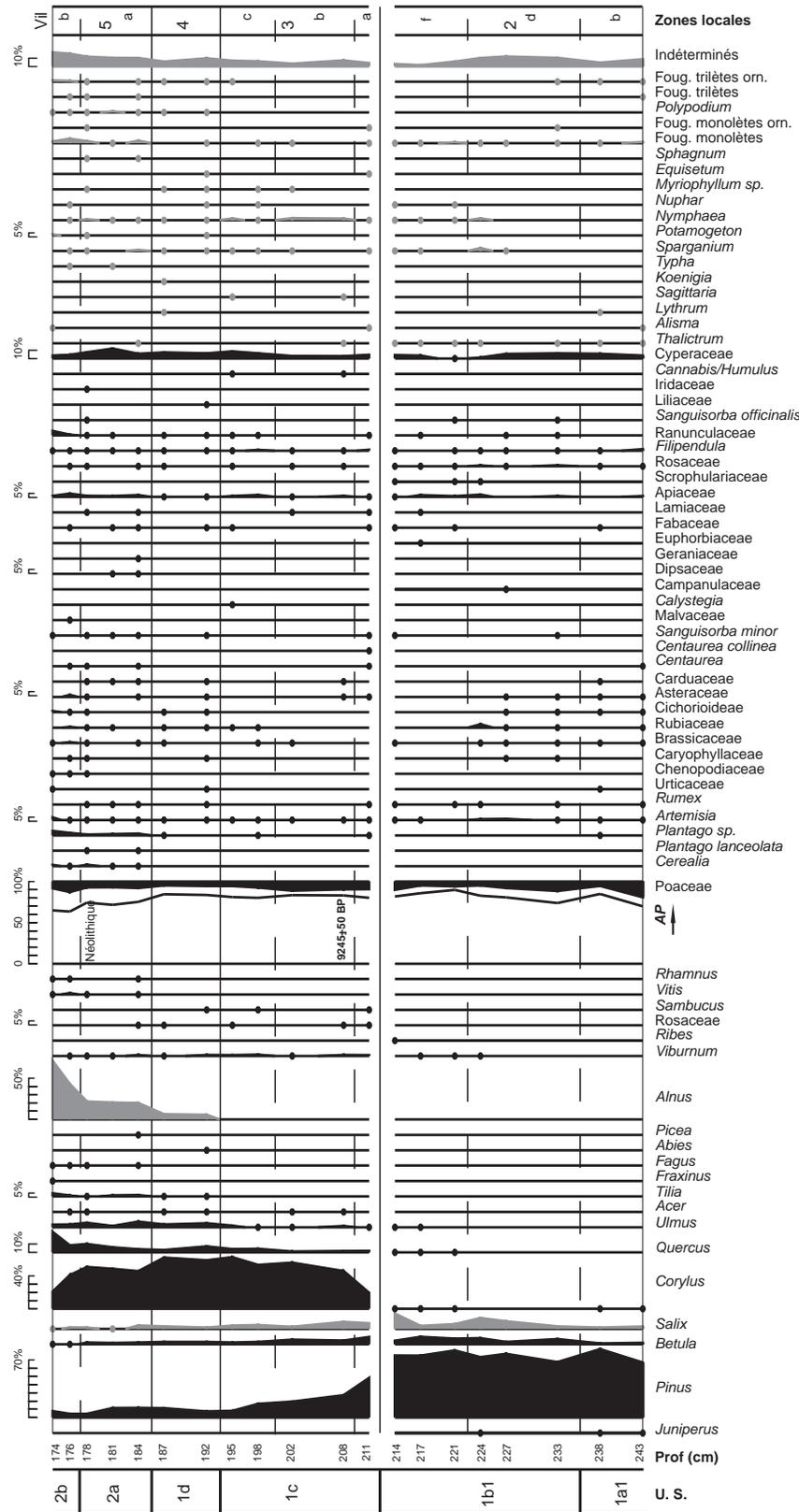


Fig. 13. Diagramme pollinique de la colonne 1 (*Alnus*, *Salix*, *Thalictrum*, *Alisma*, *Lythrum*, *Sagittaria*, *Koenigia*, *Typha*, *Sparganium*, *Potamogeton*, *Nymphaea*, *Nuphar*, *Myriophyllum* sp., *Equisetum*, *Sphagnum fougères monolètes*, *Polypodium*, *fougères trilètes* et grains indéterminés exclus de la somme de base). © C. Leroyer, MC. Note de l'éditeur : contrairement aux conventions habituelles, les diagrammes polliniques ont été disposés à la verticale pour permettre une lecture plus aisée.

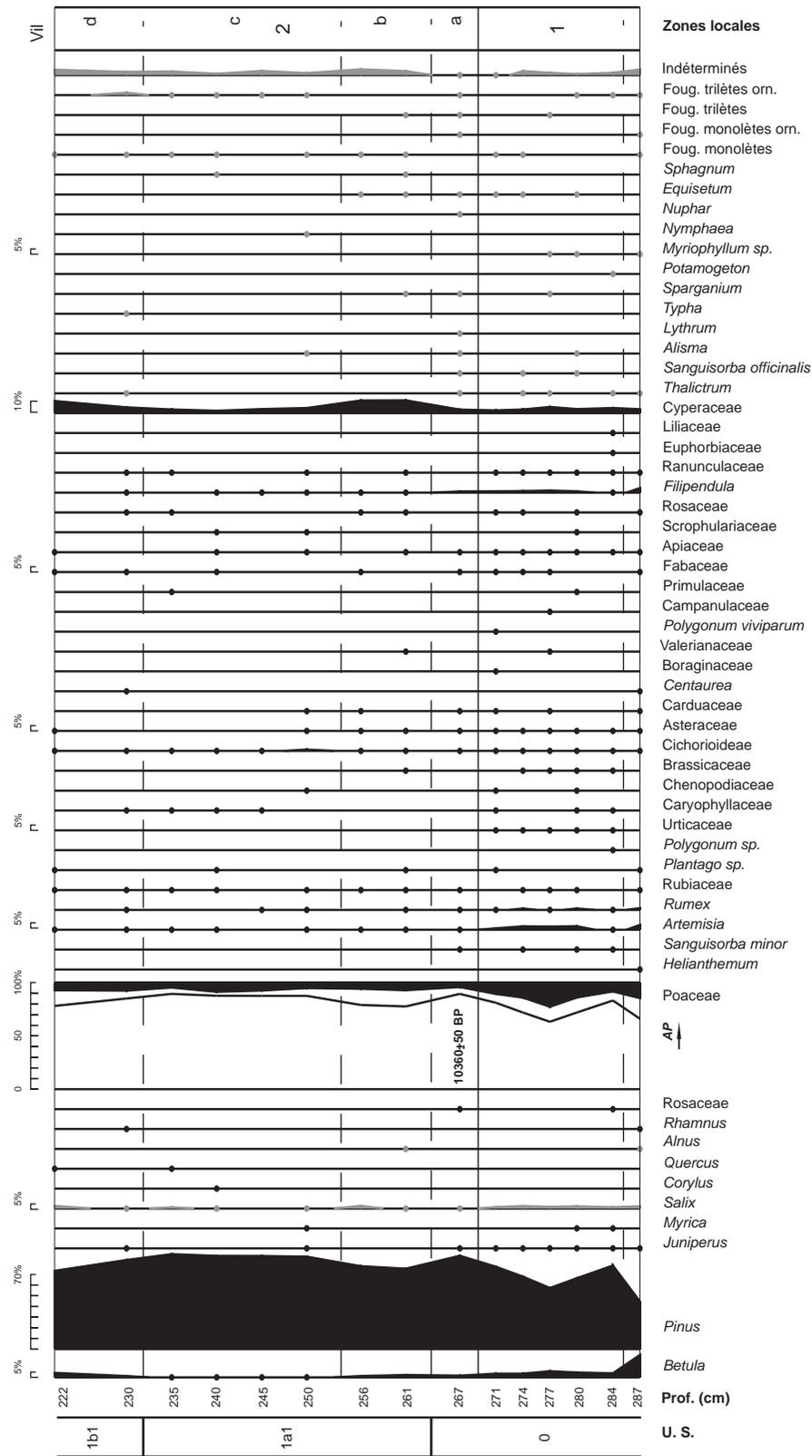


Fig. 14. Diagramme pollinique de la colonne 3 (Salix, Alnus, Thalictrum, Sanguisorba officinalis, Alisma, Lythrum, Typha, Sparganium, Potamogeton, Nymphaea, Nuphar, Equisetum, Sphagnum, fougères monolètes, fougères trilètes et grains indéterminés exclus de la somme de base). © C. Leroyer, MC.

La première couvre l'unité 0. Elle est définie par la prédominance du pin devant le bouleau, le saule et le genévrier (*Juniperus*). Les seuls autres ligneux présents correspondent à des arbustes (*Myrica*, *Rhamnus*, Rosacées). Les Poacées dominent une strate herbacée qui comprend un cortège héliophile à connotation steppique, guidé par les armoises (*Artemisia*). Les Cypéracées, assez abondantes, sont accompagnées d'amphibies et de quelques aquatiques. Deux sous-zones ont été reconnues. L'échantillon inférieur (287 cm) s'individualise par une meilleure représentation du bouleau et du saule aux côtés du pin. Les Poacées, les steppiques, les Composées et le cortège amphibie sont bien développés. Les niveaux sus-jacents (284 à 271 cm) indiquent un retrait du bouleau au profit du pin tandis que *Myrica* apparaît ponctuellement. La strate herbacée voit croître les Poacées, les steppiques, les Composées et les amphibies alors que les Cypéracées restent stables.

La deuxième zone a été reconnue au sommet de l'unité 0 et dans les unités 1a1 et 1b1. Toujours dominée par *Pinus*, elle voit diminuer *Juniperus*, *Betula*, *Salix* et le cortège steppique, mais apparaît des ligneux mésophiles (*Corylus*, *Quercus*). Quatre sous-zones ont été individualisées. Le prélèvement inférieur (267 cm), apparenté au sommet de l'unité 0, traduit un large essor du pin aux dépens du bouleau, des Poacées et des steppiques. Ensuite (261 et 256 cm), à la base de 1a1, le pin marque un léger retrait alors que la progression des Cypéracées leur assure la prédominance au sein des herbacées. Dans les niveaux sus-jacents (250 à 235 cm), le pin s'accroît à nouveau. Le bouleau et le saule reculent, mais le noisetier et le chêne font des apparitions ponctuelles. Le retrait des Cypéracées permet aux Poacées, en légère hausse, d'être à nouveau majoritaires au sein de la strate herbacée. L'unité 1b1 indique un léger repli du pin qui profite au bouleau, au saule, mais aussi aux herbacées : Poacées, Cypéracées et héliophiles.

La colonne 4, située à 26,95 m de l'extrémité sud de la coupe dans le comblement du deuxième chenal, a été dégagée sur 20 cm de haut. Elle couvre la seule unité (US 1b2) développée entre 236 et 256 cm de profondeur sous le niveau de référence. Un unique échantillon (255 cm) a été traité : le décompte de 381 pollens et spores a permis la reconnaissance de 19 taxons. Le spectre (fig. 15 et 24) témoigne d'une large prédominance du pin devant le bouleau et le saule. Les Cypéracées et les Poacées dominent la strate herbacée ; elles sont principalement accompagnées de quelques héliophytes et aquatiques.

La colonne 6, implantée à 27,70 m de l'extrémité sud de la coupe dans le comblement du deuxième chenal, atteint 82 cm de hauteur. Elle recoupe trois unités stratigraphiques depuis son sommet, situé à 241 cm sous le niveau de référence. Douze échantillons, distants de 4 à 10 cm, ont été sélectionnés : ils ne concernent que les unités 1a2 et 1b2. Le diagnostic initial étant favorable, un total de 6 354 pollens et spores a été compté avec une moyenne de 530 grains par niveau (T = 329 à 1032). La diversité varie de 18 à 25 types polliniques par échantillon avec une moyenne de 22. Une liste de 62 taxons a ainsi été obtenue. L'étude de ces douze échantillons a conduit à reconnaître une seule zone pollinique (fig. 16 et 24), définie par une large prédominance du pin devant le saule ou le bouleau. Quelques ligneux mésophiles (*Quercus*, *Corylus*, *Alnus*) et arbustes (Éricacées, Rosacées, *Rhamnus*, *Viburnum*, *Sambucus*) ont des occurrences sporadiques. Des variations internes ont permis de reconnaître quatre sous-zones. Les deux échantillons inférieurs (321 et 317 cm) s'individualisent par de très hautes fréquences de *Pinus*. Il est accompagné par *Betula* et *Salix*, en courbes basses mais continues. *Corylus* et *Quercus* sont présents. Bien que peu développées, les herbacées apparaissent assez diversifiées. Les Poacées y sont majoritaires devant les Cypéracées et un cortège héliophile. Dans la partie

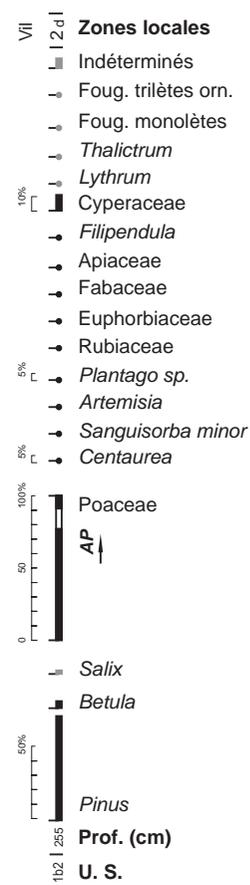


Fig. 15. Spectre pollinique de la colonne 4 (*Salix*, *Lythrum*, *Thalictrum*, fougères monolètes, fougères trilètes et grains indéterminés exclus de la somme de base). © C. Leroyer, MC.

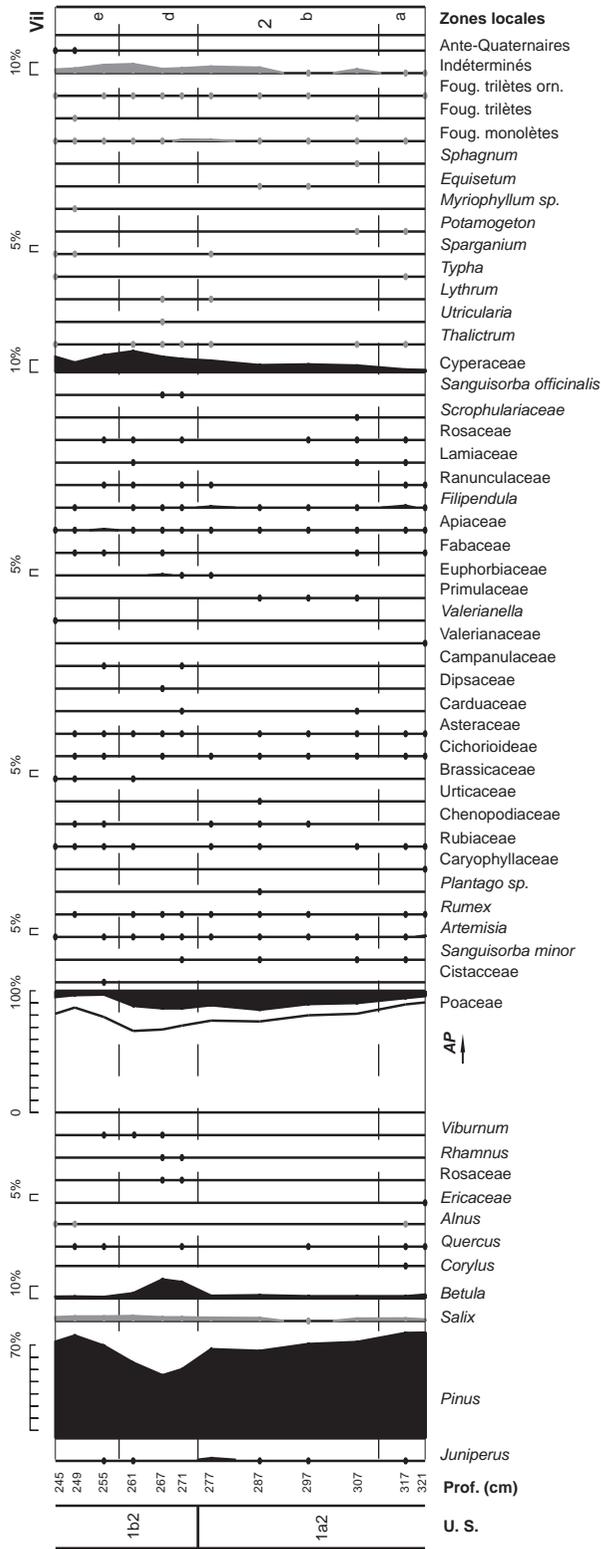


Fig. 16. Diagramme pollinique de la colonne 6 (Salix, Alnus, Thalictrum, Utricularia, Typha, Sparganium, Potamogeton, Myriophyllum sp., Equisetum, Sphagnum, fougères monolètes, fougères trilètes et grains indéterminés exclus de la somme de base). © C. Leroyer, MC.

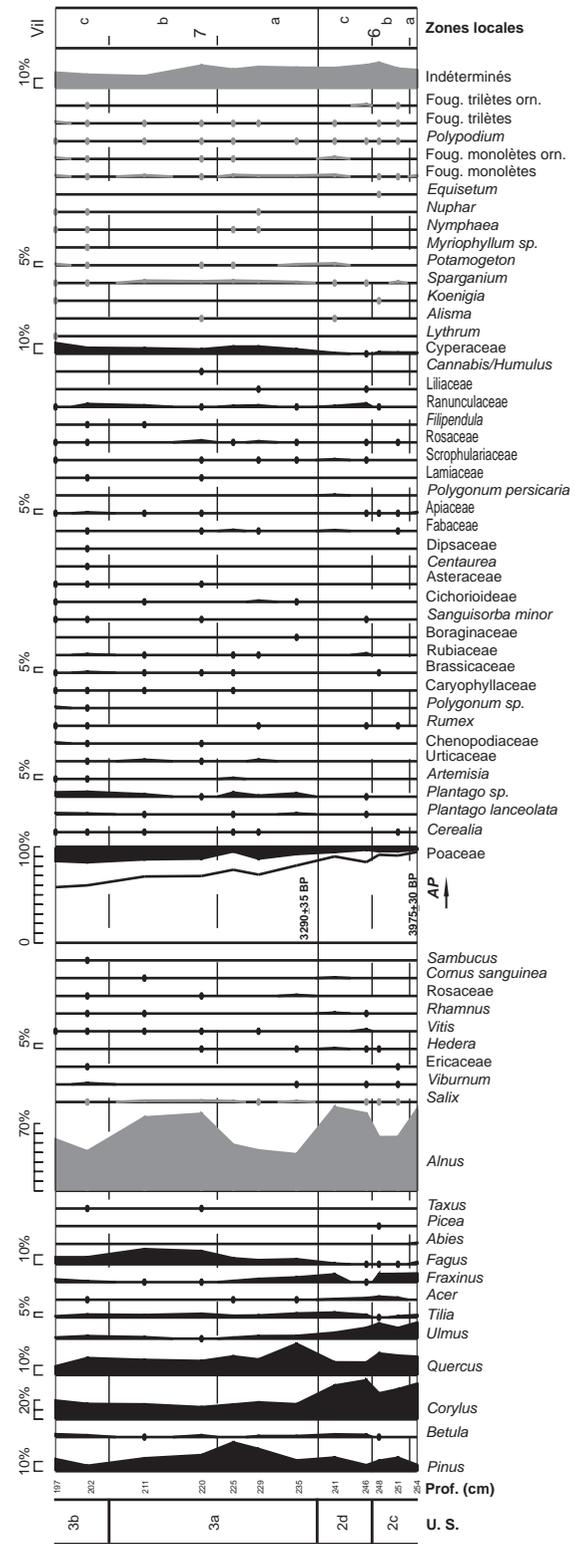


Fig. 17. Diagramme pollinique de la colonne 5 (Alnus, Salix, Lythrum, Alisma, Koenigia, Sparganium, Potamogeton, Myriophyllum sp., Nymphaea, Nuphar, Equisetum, fougères monolètes, Polypodium, fougères trilètes et grains indéterminés exclus de la somme de base). © C. Leroyer, MC.

supérieure de l'unité 1a2, la courbe des pollens arboréens est régressive, du fait du recul du pin, mais aussi de la raréfaction des ligneux mésophiles. En revanche, le genévrier (*Juniperus*) est mieux perçu. Cette baisse de la couverture arborée profite principalement aux Poacées et aux Cypéracées, mais la strate herbacée se diversifie avec une meilleure perception des héliophytes et des ubiquistes. Le passage à l'unité 1b2 se marque par un net retrait du pin dont le bouleau est le principal bénéficiaire. Si la strate arbustive se diversifie, le genévrier diminue tandis que le saule reste stable. La strate herbacée voit se développer les Cypéracées et le cortège amphibie alors que les Poacées progressent à peine et que les héliophytes diminuent. Le sommet de l'unité 1b2 témoigne d'une reprise du pin aux dépens du bouleau tandis que les ligneux mésophiles (chêne, aulne) amorcent une courbe continue. En revanche, les arbustes disparaissent. Au sein des herbacées, la régression des Poacées est beaucoup plus marquée que celle des Cypéracées et du cortège amphibie.

La colonne 5, située à 28,60 m de l'extrémité sud de la coupe dans le comblement du deuxième chenal, a été dégagée sur 61 cm de hauteur. Elle recoupe quatre unités stratigraphiques depuis son sommet situé à 194 cm sous le niveau de référence. Une datation ¹⁴C effectuée sur un échantillon de tourbe a livré un âge de 2577-2454 cal. BC; une seconde a été obtenue sur un débris ligneux (*Alnus*): 1660-1497 cal. BC. Douze échantillons, distants de 2 à 9 cm, ont été sélectionnés. Après un diagnostic positif, un total de 5 765 pollens et spores a été compté avec une moyenne de 481 grains par niveau (T = 324 à 787). L'obtention d'une liste de 70 taxons témoigne d'une bonne diversité floristique. Avec une moyenne de 31 types polliniques reconnus par échantillon, elle varie de 14 à 52 car elle est faible à 254 cm (tourbe sableuse 2c). L'étude de ces douze échantillons a conduit à reconnaître deux zones polliniques locales, elles-mêmes subdivisées (fig. 17 et 24).

La première couvre les unités 2c et 2d. Elle est caractérisée par une large prédominance d'*Alnus* au sein des ligneux. L'aulne est secondé par le noisetier, le chêne, l'orme, le pin et le frêne. Le hêtre, le tilleul et l'érable présentent également des courbes continues, mais ils sont plus discrets. Si la strate arbustive apparaît bien diversifiée, ses différents composants ne font que des apparitions sporadiques de même que le sapin (*Abies*) et l'épicéa (*Picea*). Peu développées, les herbacées sont guidées par les Poacées. Elles comprennent un cortège rudéral et hygrophile. Des variations internes ont permis de reconnaître trois sous-zones. L'échantillon inférieur (254 cm) s'individualise par de très hautes fréquences d'aulne. Celui-ci est secondé par le noisetier, le chêne et l'orme. La strate herbacée est mal perçue. Les niveaux sus-jacents (251 et 248 cm) attestent un retrait d'*Alnus* qui profite principalement à *Pinus*, *Fraxinus* et *Quercus*. La strate herbacée se diversifie légèrement: quelques rudérales et ponctuellement des céréales sont enregistrées aux côtés des Poacées. L'unité 2d voit l'aulne reprendre son essor, principalement aux dépens du chêne, de l'orme et du frêne puisque le pin, le bouleau, le noisetier, le tilleul et les arbustes progressent légèrement. La strate herbacée se diversifie quelque peu et témoigne d'une petite hausse des rudérales et des amphibiés.

La seconde zone couvre les unités 3a et 3b. Elle est caractérisée par l'essor de *Quercus*, de *Pinus* puis de *Fagus*, même si *Alnus* reste largement majoritaire. En hausse, la strate herbacée apparaît beaucoup plus diversifiée. Elle reste dominée par les Poacées et les Cypéracées, mais le cortège rudéral s'étend et les céréales présentent une courbe plus régulière. Trois sous-zones ont été reconnues. La base de l'unité 3a (235 à 225 cm) atteste une large régression de l'aulne, accompagné par le noisetier, l'orme, le frêne et les arbustes. En revanche, le chêne,

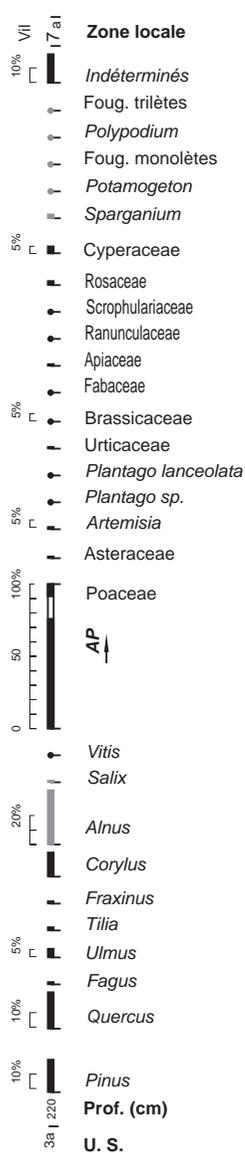


Fig. 18. Spectre pollinique de la colonne 7 (Alnus, Salix, Sparganium, Potamogeton, fougères monolètes, fougères trilètes et grains indéterminés exclus de la somme de base).
© C. Leroyer, MC.

le pin et le hêtre s'accroissent. Le retrait de l'aulnaie profite à la strate herbacée : principalement les Poacées et les Cypéracées, mais aussi les rudérales (surtout les plantains) et les Composées. Le plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*) et des céréales sont présents. Les niveaux sus-jacents (220 et 211 cm) relatent une reprise de l'aulne. Si plusieurs ligneux (*Fraxinus*, *Ulmus*, *Pinus*) marquent alors un repli, quelques-uns (*Fagus*, *Tilia* et les arbustes) progressent. La strate herbacée voit reculer les Cypéracées au profit de formations amphibies et des Poacées. Le cortège rudéral se maintient alors que les marqueurs d'agriculture (*Plantago lanceolata* et *Cerealia*) se raréfient. Le passage à l'unité 3b se marque par une nouvelle baisse de l'aulne qui profite à l'essentiel des ligneux à l'exception du pin et surtout du hêtre. Néanmoins, certains d'entre eux (*Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*, arbustes) vont reculer dans l'échantillon sommital. La strate herbacée connaît une expansion notable. Les Poacées sont à peine majoritaires devant un large cortège rudéral auquel s'ajoutent les Composées, le plantain lancéolé et les céréales. Le groupement hygrophile voit surtout progresser les Cypéracées et les aquatiques alors que les amphibies se stabilisent.

La colonne 7, située à 33,35 m de l'extrémité sud de la coupe dans le comblement du deuxième chenal, correspond à deux blocs extraits des deux niveaux organiques, développés sur quatre centimètres d'épaisseur chacun, entre 219 et 223 cm (niveau supérieur) et 226 et 230 cm (niveau inférieur) sous le niveau de référence. Un unique échantillon provenant du niveau supérieur (220 cm) a été traité (fig. 18 et 24). Le décompte de 356 grains a permis la reconnaissance de 38 taxons. Le spectre est dominé par l'aulne, mais le chêne, le pin et le noisetier jouent un rôle notable. L'orme, le tilleul, le frêne, le hêtre et le saule sont plus effacés. Les Poacées sont majoritaires au sein des herbacées. Elles sont accompagnées par un cortège rudéral assez diversifié et par de nombreuses hygrophytes : Cypéracées, amphibies et aquatiques. Les fougères sont discrètes.

La colonne 8, implantée à 42,10 m de l'extrémité sud de la coupe dans le comblement du quatrième chenal, atteint 17 cm de hauteur. Elle recoupe trois unités stratigraphiques depuis son sommet situé à 217 cm sous le niveau de référence. La datation d'un débris ligneux a livré un âge de 685-588 cal. BC. La mesure située pour partie l'âge du fragment autour du VIII^e siècle av. n.è., soit juste à la fin de l'intervalle admis pour l'occupation du Bronze final de Villiers-sur-Seine. Quatre échantillons, distants de 4 à 5 cm, ont été sélectionnés : ils ne concernent que les unités 5a et 5b. Un total de 3 362 pollens et spores a été compté avec une moyenne de 841 grains par niveau (T = 361 à 1406). Une liste de 57 taxons a été obtenue car la diversité est élevée (moyenne de 32). Elle varie de 20 à 46 par échantillon : seul le niveau 220 cm a livré moins de 21 types polliniques. L'étude de ces quatre échantillons a conduit à reconnaître une unique zone pollinique, subdivisée en deux sous-zones (fig. 19 et 24). Les échantillons témoignent d'une large prédominance de l'aulne devant le chêne, le pin et le noisetier, puis le frêne et le hêtre. Si l'orme et le tilleul sont discrets, le bouleau, le saule et les arbustes ont des occurrences notables. Le charme (*Carpinus*) est présent. Majoritaires au sein des herbacées, les Poacées sont accompagnées par de nombreux marqueurs d'activités agropastorales (rudérales, Composées, plantain lancéolé, céréales). Le cortège hygrophile (Cypéracées, amphibies, Apiacées, Fabacées, aquatiques) est assez étendu.

La subdivision en deux sous-zones (Vil 8a, Vil 8b) repose sur l'essor de l'aulne dans l'unité 5b. Il entraîne un recul de *Fraxinus* et *Fagus* tandis que *Tilia* disparaît. En revanche, *Quercus*, *Carpinus* et *Ulmus* augmentent notablement à 224 cm. Ensuite (220 cm), *Pinus*, *Betula*, *Corylus* et les arbustes, qui s'étaient maintenus, s'étendent. L'extension de l'aulne n'entraîne pas une régression profonde de la strate herbacée ; seules les rudérales reculent tandis que les céréales disparaissent.

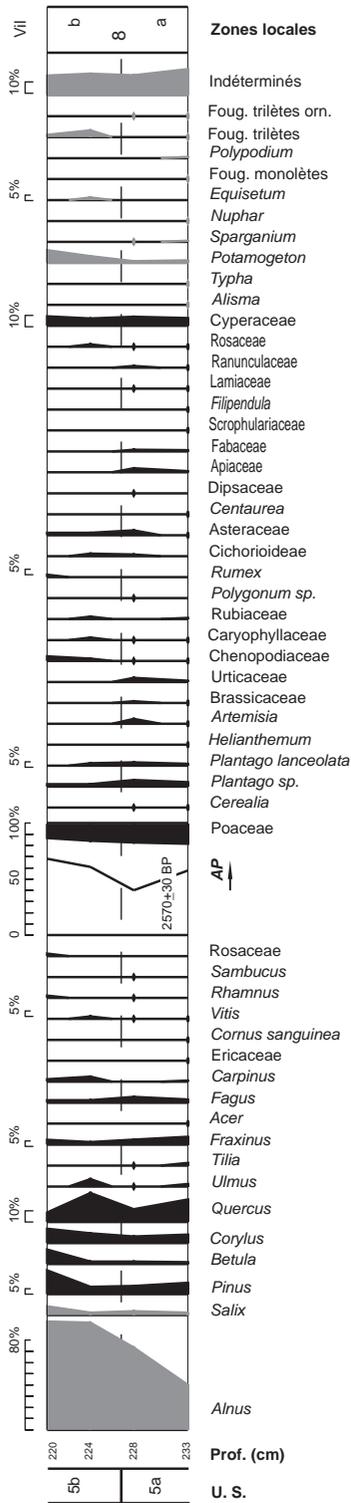


Fig. 19. Diagramme pollinique de la colonne 8 (*Alnus*, *Salix*, *Alisma*, *Typha*, *Potamogeton*, *Sparganium*, *Nuphar*, *Nymphaea*, *Equisetum*, fougères monolètes, *Polypodium*, fougères trilètes et grains indéterminés exclus de la somme de base). © C. Leroyer, MC.

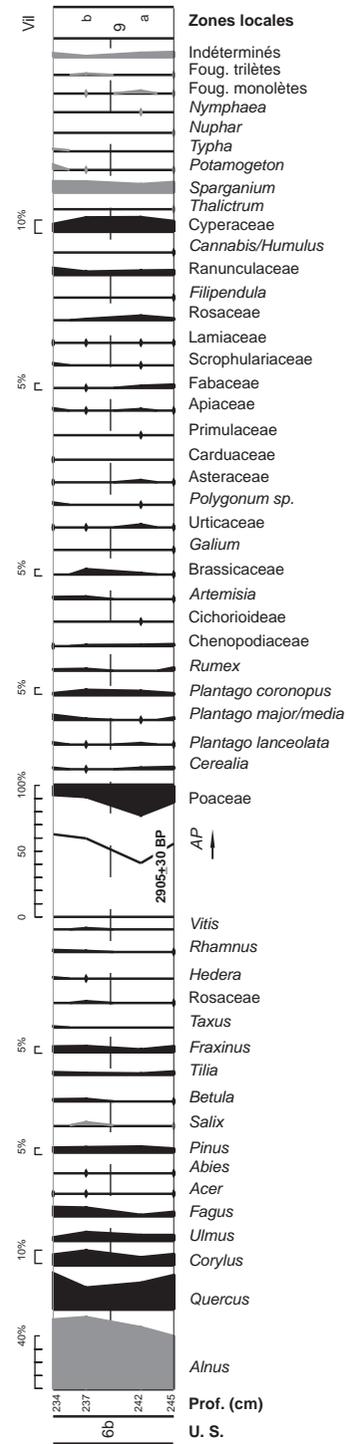


Fig. 20. Diagramme pollinique de la colonne 9 (*Alnus*, *Salix*, *Thalictrum*, *Sparganium*, *Potamogeton*, *Typha*, *Nuphar*, fougères monolètes, fougères trilètes et grains indéterminés exclus de la somme de base). © C. Leroyer, MC.

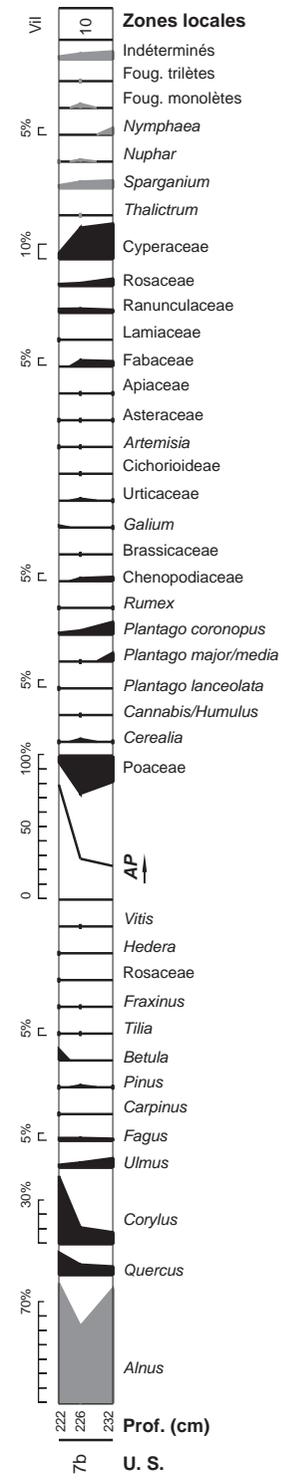


Fig. 21. Diagramme pollinique de la colonne 10 (*Alnus*, *Thalictrum*, *Sparganium*, *Nuphar*, *Nymphaea*, fougères monolètes, fougères trilètes et grains indéterminés exclus de la somme de base). © C. Leroyer, MC.

La colonne 9, située à 45,40 m de l'extrémité sud de la coupe dans le comblement du cinquième chenal, a été dégagée sur 18 cm de hauteur. Elle recoupe deux unités stratigraphiques depuis son sommet situé à 229 cm sous le niveau de référence. La datation d'un échantillon de tourbe a livré un âge de 1207-1141 / 1135-1008 cal. BC. Quatre échantillons, distants de 3 à 5 cm, ont été sélectionnés; ils ne concernent que l'unité 6b. Un total de 1 862 pollens et spores a été compté avec une moyenne de 466 grains par niveau (T = 348 à 644). L'obtention d'une liste de 54 taxons témoigne d'une bonne diversité floristique; elle varie de 31 à 42 avec une moyenne de 36 types polliniques reconnus par échantillon. L'étude des échantillons a conduit à reconnaître une unique zone pollinique (fig. 20 et 24) caractérisée par une large prédominance de l'aulne, devant le chêne et le noisetier. L'orme, le frêne, le hêtre ou le pin interviennent ensuite. Plus effacés, le tilleul et le bouleau présentent néanmoins une courbe continue, alors que le saule, le sapin et les arbustes sont sporadiques. Le charme est absent. Majoritaires au sein des herbacées, les Poacées sont accompagnées par de nombreux marqueurs d'activités agropastorales (rudérales, Composées, plantain lancéolé, céréales). Le cortège hygrophile est bien développé: il est dominé par les Cypéracées ou les aquatiques. La subdivision interne repose sur la hausse à 237 cm de certains ligneux (aulne, arbustes, hêtre, frêne, orme, noisetier) qui reculent légèrement ensuite. En contrepartie, le chêne diminue à 237 cm, puis reprend son essor. Au sein de la strate herbacée, le passage à la deuxième sous-zone se traduit par un retrait des Poacées et des rudérales, mais la courbe des céréales reste continue. Si les amphibies diminuent également, les Cypéracées et les aquatiques se maintiennent dans un premier temps: les premières vont diminuer à 234 cm, alors que les secondes augmentent.

La colonne 10, située à 49 m de l'extrémité sud de la coupe dans le comblement du sixième chenal, a été dégagée sur 18 cm de hauteur, entre 218 et 236 cm de profondeur sous le niveau de référence. Trois échantillons, distants de 4 à 6 cm, ont été sélectionnés. Un total de 1 849 pollens et spores a été compté avec une moyenne de 616 grains par niveau (T = 316 à 850). Une liste de 41 taxons a été obtenue tandis que la diversité varie de 23 à 31 avec une moyenne de 27. L'étude des échantillons a conduit à reconnaître une unique zone pollinique (fig. 21 et 24). L'aulne est très largement majoritaire devant le noisetier puis le chêne, l'orme et le hêtre. Le bouleau, le pin et les arbustes sont beaucoup plus effacés. Le charme n'est présent que dans le niveau sommital. La strate herbacée est dominée par les Cypéracées ou les Poacées, accompagnées par un large cortège rudéral et de nombreuses hygrophytes (amphibies et aquatiques). Les fortes variations de la courbe de l'aulne entraînent des modifications internes. Ainsi, sa régression à 226 cm profite principalement aux Poacées et aux céréales. À 222 cm, la reprise d'*Alnus* induit un recul de l'orme et surtout de l'ensemble des herbacées. En revanche, les autres ligneux (noisetier, bouleau, chêne, arbustes) augmentent et le charme apparaît.

La colonne 11, implantée à l'extrémité nord de la coupe (mètre 51) dans le comblement du sixième chenal, a été dégagée sur 114 cm de hauteur. Elle recoupe quatre unités stratigraphiques, depuis son sommet situé à 138 cm sous le niveau de référence. La datation d'un échantillon d'argile organique a livré un âge de 925-812 cal. BC. La mesure apparaît donc quasi synchrone de l'occupation principale. Vingt-sept échantillons, distants de 1 à 5 cm, ont été sélectionnés: ils ne concernent que les unités 7c, 7d et 7f. Un total de 10 979 pollens et spores a été compté avec une moyenne de 407 grains par niveau (T = 270 à 602). Une liste de 73 taxons a été obtenue; la diversité varie de 32 à 44 avec une moyenne élevée de 38 taxons par niveau. Les vingt-sept spectres polliniques sont dominés

par *Alnus*, accompagné par un large cortège de feuillus mésophiles (*Corylus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Tilia*, *Carpinus*...) et une strate herbacée diversifiée. Les variations des principaux taxons ont conduit à individualiser trois zones polliniques, elles-mêmes subdivisées (fig. 22 et 24).

Dans l'unité inférieure 7c, les occurrences de l'aulne sont élevées, mais irrégulières. Le chêne ou l'orme le secondent, suivis par le noisetier puis le hêtre. Les arbustes sont bien développés. Si les herbacées restent dominées par les Poacées ou les Cypéracées, deux autres formations (les rudérales et les hygrophytes) jouent un rôle notable. Ainsi, le cortège hygrophile est étendu : principalement amphibie (*Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Apiaceae*), mais aussi aquatique (*Potamogeton*, *Myriophyllum*...). Les marqueurs d'activités agropastorales sont également bien perçus. *Cerealia* présente une courbe continue et assez élevée pour ce taxon tandis que le cortège rudéral est diversifié et conséquent. Il est guidé par les plantains devant les oseilles (*Rumex*), les Chénopodiacées et les armoises (*Artemisia*).

L'unité 7d s'individualise par une hausse du frêne, du hêtre, du saule, du pin et plus modérément du chêne aux dépens de l'aulne, qui reste néanmoins majoritaire au sein des ligneux. Trois sous-zones ont été reconnues. De 220 à 211 cm, l'aulne connaît ses plus basses fréquences. Si l'orme et les arbustes marquent également un retrait, le chêne, le frêne et le saule augmentent. Le hêtre s'accroît jusqu'à 216 cm, puis s'efface au profit du tilleul. La strate herbacée, guidée par les Poacées, se développe quelque peu. Le chanvre et/ou le houblon (*Cannabis/Humulus*) amorce une courbe basse, mais continue. Le cortège amphibie témoigne d'un retrait des Apiacées, des Rosacées et des renoncules au profit des autres amphibiens (*Scrofulariaceae*, *Thalictrum* et *Lythrum*). Les aquatiques connaissent aussi une modification des assemblages, avec l'apparition des nénuphars (*Nuphar* et *Nymphaea*) et le développement des rubaniers (*Sparganium*) alors que les myriophylles (*Myriophyllum*) disparaissent. Les marqueurs d'activités agropastorales voient se développer les céréales et les armoises (*Artemisia*), alors que les oseilles et des plantains diminuent quelque peu. Les Cichorioïdées et les Caryophyllacées s'effacent temporairement. Les niveaux sus-jacents (209 à 194 cm) indiquent une reprise de l'aulne et plus modérément de l'orme. Leur essor se marque aux dépens du chêne, du frêne, du hêtre et du tilleul. Quelques essences (*Salix*, *Betula*, *Acer*) reculent ponctuellement avant de s'accroître à nouveau. La strate herbacée connaît un léger retrait, principalement lié à la baisse des Poacées. Les céréales restent bien développées alors que le cortège rudéral voit s'effacer les plantains au profit des Composées. Le sommet de l'unité 7d (189 à 168 cm) s'individualise par une nouvelle baisse d'*Alnus* conjointement à une reprise de *Fagus* tandis que les courbes de *Quercus*, *Fraxinus* et *Ulmus* restent stables. Le repli de l'aulne profite principalement aux Poacées. Si les rudérales, toujours bien diversifiées, s'estompent quelque peu, les céréales se maintiennent. Le cortège hygrophile voit légèrement se développer les Cypéracées, les Fabacées et autres amphibiens jusqu'à 181 cm ; ces dernières s'effacent ensuite au profit des aquatiques.

L'unité 7f témoigne d'un net retrait de *Fagus*, *Quercus* et plus modérément *Fraxinus*, *Ulmus*, *Salix* et les arbustes. Les occurrences d'*Alnus* s'élèvent tandis que *Pinus* et les Cupressacées/Taxacées sont mieux perçues. Si l'enregistrement de *Carpinus* demeure anecdotique, *Juglans* (le noyer) apparaît ponctuellement. La hausse conjointe des Composées et du cortège amphibie (Cypéracées et Fabacées puis Apiacées et autres amphibiens) induit une petite progression de la strate herbacée, accompagnée du développement des fougères. En revanche, les marqueurs d'activités agropastorales marquent un léger retrait. Une subdivision

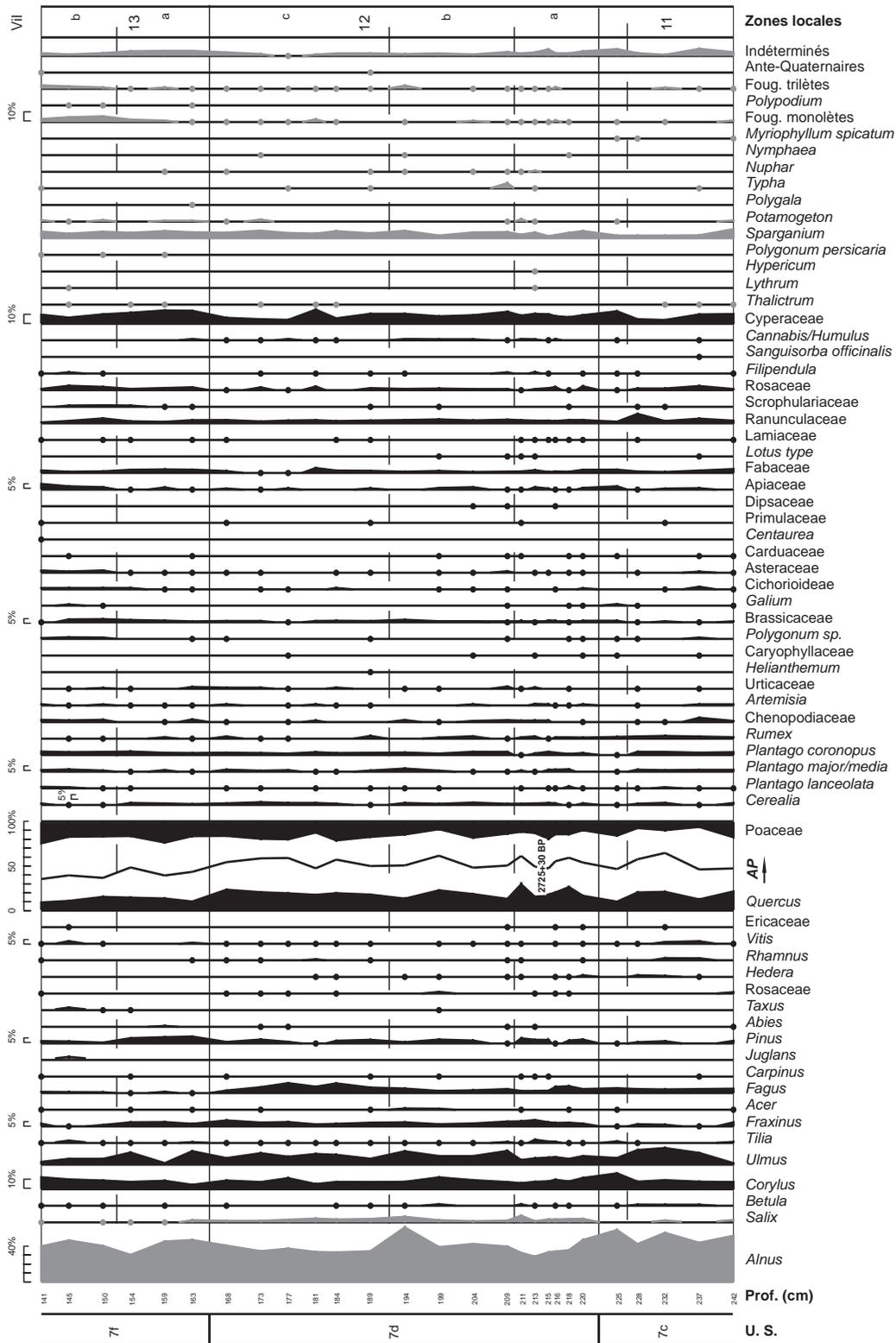


Fig. 22. Diagramme pollinique de la colonne 11 (Alnus, Salix, Thalictrum, Lythrum, Hypericum, Polygonum persicaria, Sparganium, Potamogeton, Polygala, Typha, Nuphar, Nymphaea, Myriophyllum verticillatum/spicatum, fougères monolètes, Polypodium, fougères trilètes et grains indéterminés exclus de la somme de base). © C. Leroyer, MC.

interne a été établie. Les spectres inférieurs (163 à 154 cm) se caractérisent par le développement du pin et le maintien du frêne et de l'orme. La strate herbacée voit augmenter les Cypéracées, les Fabacées et les Rosacées. La plupart des rudérales reculent et *Plantago lanceolata* disparaît, tout comme *Cannabis/Humulus*. Les niveaux supérieurs (150 à 141 cm) se distinguent par le retrait du pin, de l'orme, du frêne et du saule. Le noisetier, le bouleau, les Cupressacées/Taxacées et les arbustes (surtout *Vitis*) sont un peu mieux perçus. La présence du noyer est ponctuellement enregistrée. Parmi les herbacées, le cortège amphibie voit successivement progresser les Renonculacées, les Rosacées puis les Apiacées aux dépens des Fabacées et des Cypéracées. Si les céréales restent stables, les Composées et les rudérales s'accroissent; *Plantago lanceolata* réapparaît en courbe continue.

La coupe, dégagée à l'extrémité du fossé 242, a permis de suivre l'organisation des dépôts dans cette zone de raccord entre le fossé et le paléochenal (fig. 9). Une colonne de 50 cm de hauteur a été extraite dans le secteur le plus profond. Elle recoupe six unités stratigraphiques depuis son sommet situé à 130 cm sous le niveau de référence (130-135 cm: limon gris charbonneux à cailloutis calcaire; 135-149 cm: argile limoneuse grise avec traces d'oxydation et nombreux charbons; 149-168 cm: argile grise très oxydée avec charbons, graviers et lits sableux; 168-173 cm: mélange de tourbe, d'argile oxydée et de graviers calcaires; 173-180 cm: tourbe noire à débris ligneux, plus argileuse et avec des graviers calcaires dans les 5 cm inférieurs). Six échantillons, distants de 3 à 16 cm, ont été sélectionnés; ils documentent toutes les unités sédimentaires reconnues. Un total de 1 707 pollens et spores a été compté avec une moyenne de 285 grains par niveau (T = 118 à 484). L'obtention d'une liste de 46 taxons témoigne d'une diversité floristique relativement faible; elle varie de 16 à 37 avec une moyenne de 25 car les trois niveaux inférieurs ont livré moins de 21 types polliniques. L'étude de ces six échantillons a conduit à reconnaître deux zones polliniques (fig. 23). Individualisée dans les dépôts organiques de la base, la première zone (177 à 171 cm) est caractérisée par une large prédominance du pin. Il est secondé par l'aulne ou le chêne, puis le noisetier et le frêne. La strate herbacée est guidée par les Poacées, les Cypéracées ou les rubaniers. Le cortège hygrophile (Apiacées, Fabacées, Ranunculacées, Rosacées, *Filipendula*, *Thalictrum*, *Potamogeton*) joue un rôle notable. Quelques héliophytes (*Plantago*, Chénopodiacées, Brassicacées, Urticacées) sont également présentes. Les céréales présentent une courbe continue. La seconde zone traduit le retrait de *Pinus* au profit des feuillus (*Alnus*, *Corylus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia* et *Fagus*) et des herbacées. Ces dernières voient surtout se développer les marqueurs d'activités agropastorales (céréales, *Plantagolanceolata*, *Plantagomajor/media*, Brassicacées, Urticacées, Cichorioïdées, Astéracées) mais certaines hygrophytes (Lamiacées, Apiacées, Fabacées, Ranunculacées, *Typha*) sont également en hausse. Les subdivisions internes reposent sur le maintien d'occurrences assez élevées des pins à 160 cm puis le retrait à 135 cm de différents ligneux (*Fagus*, *Quercus*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Corylus*) au profit des céréales.

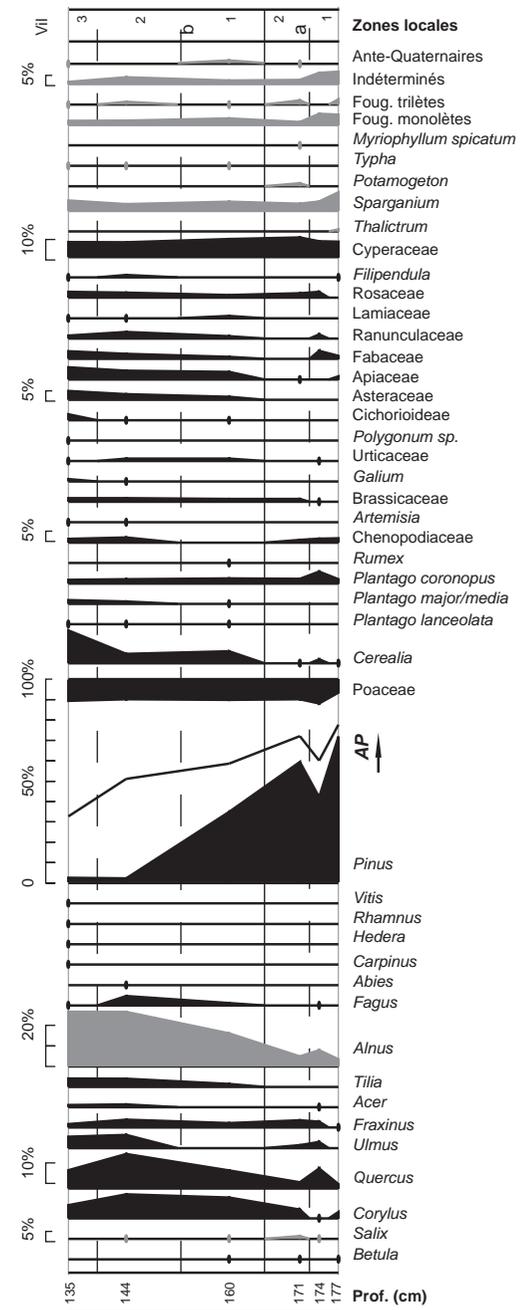


Fig. 23. Diagramme pollinique du fossé 242 (*Alnus*, *Salix*, *Thalictrum*, *Sparganium*, *Potamogeton*, *Typha*, *Myriophyllum verticillatum/spicatum*, fougères monolètes, fougères trilètes et grains indéterminés exclus de la somme de base). © C. Leroyer, MC.

Évolution de la végétation locale

La synthèse des analyses permet d'individualiser treize zones polliniques (Vil 1 à 13). Illustrées par un ou plusieurs profils et bien souvent subdivisées (fig. 24), elles relatent l'évolution de la végétation locale sous l'impact des variations édaphiques, climatiques, mais aussi des activités développées par les occupants des lieux ou des alentours. Ces zones locales sont aisément rattachées aux grandes étapes de l'histoire de la végétation régionale (Leroyer, 1997; Leroyer et Allenet, 2005; Leroyer *et al.*, 2011; Leroyer *et al.*, 2014) dont les limites chronologiques sont établies par le traitement bayésien des 196 mesures ^{14}C qui les datent (David, 2014). Ces palynozones régionales sont elles-mêmes corrélées aux chronozones du Tardi- et Postglaciaire (Mangerud *et al.*, 1974). Le contexte environnemental illustré par chacune de ces phases peut ainsi être comparé avec celui qui est perçu dans les sites les plus proches de Bassée et avec les données régionales.

La zone Vil 1 est enregistrée dans l'unité 0 du premier chenal, à la base de la colonne 3 (fig. 14 et 24). L'organisation des cortèges polliniques (prédominance de *Pinus* devant *Betula*, *Salix* et *Juniperus*; absence de taxons mésophiles, mais présence de *Myrica* et d'herbacées steppiques, guidées par *Artemisia*) permet son rattachement au Tardiglaciaire et plus précisément à la zone Tgl 6 du référentiel régional (Leroyer, Allenet 2002; Leroyer *et al.*, 2014). Attribuée à la deuxième partie de l'Allerød, cette palynozone est calée dans le bassin de Paris par seize mesures ^{14}C , comprises entre 11626-11316 et 10975-10859 cal. BC. En Bassée, elle est particulièrement bien documentée dans trois des séquences de Bazoches-lès-Bray (le Tureau à l'Oseille, le Canton et le Tureau à la Caille) où elle est subdivisée en six sous-zones (Leroyer *et al.*, 2014). Sur cette base, l'échantillon inférieur (Vil 1a) peut être corrélé à la première étape (Tgl 6a = développement du pin aux dépens du bouleau). En revanche, l'enregistrement est trop lacunaire pour permettre une attribution plus précise des niveaux sus-jacents (Vil 1b). Durant cette période, le milieu apparaît encore assez ouvert. La bonne représentation des Poacées et des héliophiles à connotation steppique indique que pelouse et steppe jouent toujours un rôle non négligeable dans l'environnement. Un bas-marais occupe le fond de vallée où poussent également quelques saules et *Myrica*. En effet, l'environnement comprend aussi une composante arborée. Si, dans un premier temps (Vil 1a), des boisements mixtes à pins, bouleaux et genévriers semblent implantés sur les versants, ils évoluent ensuite en pineraies. Il reste, néanmoins, difficile d'appréhender la densité de la couverture arborée du fait de la forte production et dispersion pollinique du pin en contexte ouvert (Barthélemy, 1985; Broström *et al.*, 2008).

La deuxième zone (Vil 2) est enregistrée dans les unités 1a1, 1a2, 1b1, 1b2 des colonnes 1, 3, 4 et 6; s'y ajoute l'échantillon sommital de l'unité 0 de la colonne 3. Elle se marque donc dans les dépôts inférieurs des chenaux 1 et 2. Particulièrement bien documentée, elle a permis la reconnaissance de plusieurs sous-zones (fig. 13, 14, 15, 16 et 24). L'organisation des cortèges (prédominance de *Pinus*; maintien de *Betula* et *Salix*, retrait des herbacées steppiques; quasi-disparition de *Juniperus* et *Myrica*; apparition de *Corylus*, *Quercus*, *Alnus*) autorise son rattachement à la palynozone IV du référentiel régional (Leroyer, 1997). Les cortèges permettent même de l'attribuer à la sous-zone IVa, corrélée à la première partie du Préboréal. Dans le Bassin parisien, la zone IVa est calée par six mesures ^{14}C comprises entre 9861-9113 et 8862-8724 cal. BC. La date de 10461-10062 cal. BC, obtenue dans la colonne 3 pour le début de la période, apparaît donc un peu trop ancienne, même si on se réfère à la

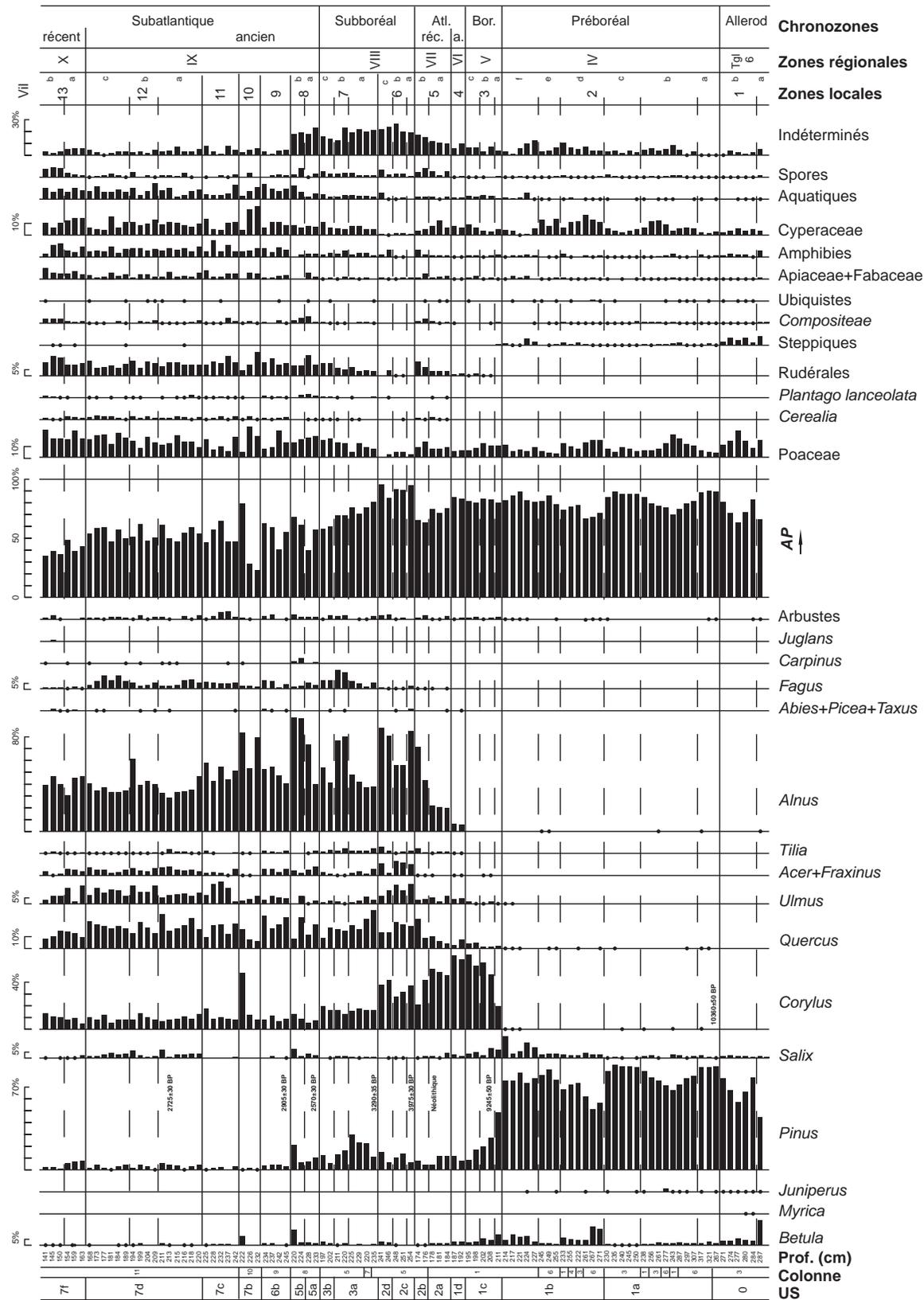


Fig. 24. Diagramme pollinique synthétique des analyses du chenai (*Alnus*, *Salix*, *aquatiques*, *fougères*, *Equisetum*, *Sphagnum*, *grains indéterminés* et *ante-quaternaires exclus de la somme de base*). © C. Leroyer, MC.

limite de 9600 cal. BC, adoptée au niveau européen pour le début de l'Holocène (Björck *et al.*, 1997). En revanche, les dates de 3380 ± 40 BP et 3925 ± 35 BP (tabl. 1), obtenues sur des débris de chêne présents dans l'unité (1a), sont beaucoup trop récentes et ne peuvent être retenues. En Bassée, la zone IVa est bien documentée à Noyen-sur-Seine et à Châtenay-sur-Seine (Leroy, 1997), mais on n'y retrouve pas l'évolution détaillée perçue à Villiers-sur-Seine. Celle-ci est essentiellement liée aux variations de la courbe du pin qui marque trois retraits (Vil 2b, 2d et 2f) au profit du bouleau, du saule et des herbacées. Ces modifications peuvent être liées à des facteurs locaux induits par la dynamique hydrique. Néanmoins, elles peuvent aussi exprimer l'impact des oscillations négatives qui marquent le début de la période (Bohncke, Hoek, 2007; Magny *et al.*, 2007), la forte dilatation des dépôts à Villiers-sur-Seine permettant l'enregistrement de ces courts refroidissements.

Durant la zone Vil 2, l'environnement paraît dominé par des boisements de pins dont il est impossible d'appréhender la réelle importance (cf. *supra*), mais ils semblent assez denses puisque les composantes les plus héliophiles de la strate herbacée ont considérablement reculé. Outre ces pineraies, des peuplements de bouleaux et saules participent également au paysage tandis que quelques ligneux mésophiles (noisetiers et chênes) commencent à s'implanter. Des prairies-pelouses à Poacées et diverses herbacées héliophiles constituent encore une composante notable de l'environnement; elles acquièrent un caractère nettement amphibie en fond de vallée en évoluant en petites caryçaies. Les six sous-zones reconnues dans Vil 2 illustrent des modifications environnementales. Ainsi après une brève phase d'essor (Vil 2a), les pineraies reculent laissant une place accrue aux groupements à bouleaux et saules et surtout aux formations de prairies humides (Vil 2b). Après une nouvelle extension des pineraies à leurs dépens (Vil 2c), les bouleaux, les saules et la caryçaie reprennent leur essor (Vil 2d), accompagnées par les herbacées héliophiles à connotation steppique qui signent une ouverture plus marquée du milieu. En Vil 2e, les pineraies se développent à nouveau, mais les saules restent assez abondants. Enfin, en Vil 2f, le développement des bouleaux et des saules aux dépens des pins est concomitant de l'implantation des feuillus mésophiles (noisetiers, chênes, ormes), soulignée par leur courbe continue. En revanche, les prairies humides reculent. La hausse très brutale du noisetier au passage à l'unité 1c permet d'envisager l'existence d'un hiatus à ce niveau.

La zone Vil 3 est enregistrée dans l'unité 1c de la colonne 1; elle se marque donc dans le comblement du deuxième chenal (fig. 13 et 24). L'organisation des cortèges (essor et prédominance de *Corylus*; développement de *Quercus*, *Ulmus* et *Acer*; retrait des herbacées les plus héliophiles) permet de la corrélérer à la palynozone V du Bassin parisien (Leroy, 1997). Attribuée au Boréal, celle-ci est calée, au niveau régional, par neuf datations comprises entre 8143-7742 et 7042-6641 cal. BC; la date de 8607-8316 cal. BC, obtenue dans la colonne 1 pour le début de la période, apparaît donc un peu vieille. Elle ne peut être acceptée que si l'on considère que la première sous-zone (Vil 3a) illustre la fin de la deuxième partie du Préboréal (zone régionale IVb). Les zones IVb et V sont bien documentées à Noyen-sur-Seine et à Châtenay-sur-Seine; elles témoignent d'un essor progressif du noisetier aux dépens du pin, contrairement à ce qui est transcrit à Villiers-sur-Seine, corroborant ainsi la perception d'un hiatus à ce niveau. Durant cette période, on assiste à une fermeture progressive du milieu. Le paysage aux environs de Villiers-sur-Seine va être dominé par les corylaies, formations qui restent néanmoins assez claires et permettent aux herbacées héliophiles de perdurer tandis que chênes et ormes se développent progressivement. Les subdivisions

internes illustrent le déploiement des noisetiers. En Vil 3a, les bois de pins restent prédominants et une petite saulaie est implantée aux abords du chenal ; les bouleaux peuvent se mêler à cette ripisylve. En Vil 3b, l'essor des corylaies entraîne le recul des pins, mais la saulaie et les zones de prairies subsistent. Elles ne se raréfient que lorsque les noisetiers couvrent le secteur et que se développent les composants de la chênaie (Vil 3c). Les abords du chenal semblent alors assez marécageux au regard de la progression des hygrophytes (Cypéracées, Apiacées et autres amphibies).

La zone Vil 4 est enregistrée dans l'unité 1d du deuxième chenal. Très lacunaire, elle n'est illustrée que par deux spectres polliniques de la colonne 1 (fig. 13 et 24). L'organisation des cortèges (apparition de *Tilia* ; développement des composants de la chênaie ; *Quercus*, *Ulmus*, *Acer*, *Fraxinus*) permet de la rattacher à la palynozone VI du Bassin parisien (Leroy, 1997). Attribuée à l'Atlantique ancien, celle-ci est calée au niveau régional par dix-sept datations qui s'échelonnent entre 7063-6369 et 5658-5477 cal. BC. Elle est très bien documentée à Châtenay-sur-Seine et surtout à Noyen-sur-Seine où le développement de l'aulne correspond à la fin de la période : on peut donc considérer être en fin de zone VI à Villiers-sur-Seine puisque l'aulne y est déjà abondant. La fermeture du milieu, amorcée précédemment (Vil 3), se concrétise avec le développement et la diversification de la chênaie, qui semble rester assez claire au regard de l'abondance des noisetiers. Ces derniers peuvent, toutefois, participer avec les bouleaux aux boisements d'aulnes et de saules qui sont implantés sur les berges du chenal. Si les prairies sèches à Poacées et autres herbacées héliophiles ont bien diminué, une zone herbeuse humide persiste à proximité du chenal.

La zone Vil 5 a été reconnue dans les unités 2a puis 2b de la colonne 1 ; elle se marque donc dans le comblement du deuxième chenal. Illustrée par cinq spectres polliniques, elle est subdivisée en deux sous-zones (fig. 13 et 24). L'organisation des cortèges (hausse de *Tilia* et de *Quercus* ; léger retrait d'*Ulmus* ; essor d'*Alnus* ; apparition de *Fagus*) permet de la rattacher à la palynozone VII du Bassin parisien (Leroy, 1997). Attribuée à l'Atlantique récent, celle-ci est calée au niveau régional par trente mesures ¹⁴C comprises entre 5308-4975 et 3791-3516 cal. BC. La présence de vestiges néolithiques peu caractéristiques à l'interface des couches 2a et 2b vient corroborer l'attribution palynologique puisque la palynozone VII permet de suivre l'évolution du couvert végétal et l'impact sur le milieu des groupes du Néolithique ancien et moyen (Leroy, 2006 ; Leroy, Allenet, 2006). La palynozone VII est particulièrement bien documentée par plusieurs profils de Noyen-sur-Seine et de Châtenay-sur-Seine où des subdivisions internes ont ainsi pu être proposées. Les différences majeures avec les présents enregistrements résident dans la moindre représentation du tilleul et la meilleure perception du hêtre à Villiers-sur-Seine. Ce dernier y présente une courbe presque continue alors qu'il reste sporadique à Noyen-sur-Seine et à Châtenay-sur-Seine où le tilleul joue, en revanche, un rôle non négligeable, non vérifié à Villiers-sur-Seine. Durant cette période, la chênaie semble devenir plus dense : elle comprend un faciès à tilleul et abrite quelques hêtres qui signalent des conditions atmosphériques un peu plus fraîches. Toutefois, la modification environnementale majeure réside dans l'extension des aulnes qui entraîne un repli des autres ligneux hygrophiles (saules) et héliophiles (bouleaux et noisetiers), préalablement implantés dans le fond de vallée. Cette aulnaie semble comprendre une sous-strate à fougères et herbacées amphibies. L'apparente fermeture du milieu reste assez localisée puisque les zones de prairies, nettement humides aux abords du chenal, s'accroissent dans un même temps. Elles sont vraisemblablement pâturées au regard de l'essor du cortège rudéral tandis que des parcelles

cultivées participent également à l'environnement proche (Vil 5a). Ces pratiques agricoles s'accroissent dans la deuxième sous-zone (Vil 5b); elles sont le fait des groupes néolithiques qui ont peut-être rejeté du matériel dans le chenal. Une part d'entre elles, au moins, peut être imputée aux hommes du Néolithique moyen II dont les sépultures ont été retrouvées en bordure nord de la montille. Alors que le développement de ces activités agropastorales nécessite l'accès à des zones découvertes (Leroy, 2006), aucun défrichement n'est discernable; l'aulnaie a pu créer un filtre qui masque leur perception (Barthélemy, 1976).

La zone Vil 6 a été reconnue dans les unités 2c et 2d du deuxième chenal (colonne 5), où elle est documentée par cinq spectres polliniques (fig. 17 et 24). L'organisation des cortèges (large prédominance d'*Alnus* au sein des ligneux; hausse d'*Ulmus* et de *Fraxinus*; courbe basse, mais continue de *Fagus*) permet de la rattacher à la palynozone VIII du Bassin parisien (Leroy, 1997). Attribuée au Subboréal, celle-ci est calée au niveau régional par trente datations comprises entre 3687-3674 et 1316-1046 cal. BC. La date de 2577-2454 cal. BC, obtenue à la base de l'unité 2c, corrobore donc l'attribution pollinique et tend à la situer durant la première partie de la zone VIII. La zone Vil 6 serait contemporaine, au regard de cette datation, de la phase finale du Néolithique (Leroy, 2003). La première partie de la palynozone VIII est principalement documentée à Châtenay-sur-Seine où des subdivisions internes ont pu être proposées. La zone Vil 6 s'en différencie par une meilleure perception de l'orme et surtout du frêne qui joue à Villiers un rôle jamais vérifié en aval. L'autre particularité des enregistrements du Gros Buisson réside dans la plus grande régularité du hêtre; à Châtenay-sur-Seine comme dans les autres séquences régionales, ce dernier ne présente une courbe continue que dans la seconde partie de la palynozone VIII (Leroy *et al.*, 2011). Lors de la mise en place des unités 2c et 2d, l'environnement local est dominé par une large aulnaie, implantée dans le fond de vallée. Cette formation ripariale n'est vraisemblablement pas homogène et il est probable qu'elle comprenne aussi de nombreux frênes, voire des ormes, chênes et noisetiers en périphérie. En effet, si la présence d'une chênaie est attestée, il est difficile de discerner sa localisation: la largeur de la plaine alluviale conduit à y envisager son développement. Cette hypothèse s'avère étayée par les variations de la courbe de l'aulne. Celles-ci ne relèvent pas de défrichements puisque aucune activité agropastorale n'est enregistrée. Les parcelles cultivées semblent avoir disparu de même que les zones de pâtures, les prairies ayant elles-mêmes considérablement diminué. Ainsi, le large retrait des aulnes en Vil 6b profite essentiellement aux frênes et on peut, de ce fait, envisager un assèchement temporaire qui favorise ces derniers. Une moindre humidité des lieux est, par ailleurs, soulignée par le recul des herbacées hygrophiles (aquatiques et surtout amphibies). Ensuite (Vil 6c), la large reprise de l'aulnaie s'accompagne de l'essor des essences de reconquête (bouleaux et surtout des noisetiers) alors que les frênes et les composants de la chênaie reculent.

La zone Vil 7 a été individualisée sur la colonne 5 dans les unités 3a et 3b et ponctuellement sur la colonne 7. Documentée par huit spectres polliniques, elle a été subdivisée en trois sous-zones (fig. 17, 18, 24). Par certains traits, l'organisation des cortèges (large prédominance d'*Alnus*; progression de *Fagus* en l'absence de *Carpinus*) conduit à la rattacher à la deuxième partie de la palynozone VIII, corrélée au Subboréal (Leroy, 1997). En Bassée, cette période est uniquement renseignée à Châtenay-sur-Seine où elle se différencie des enregistrements de Villiers-sur-Seine par des occurrences beaucoup plus faibles de hêtres. Au Gros Buisson, l'abondance de *Fagus* et la hausse des marqueurs d'activités pastorales peuvent orienter vers une attribution au début de la zone IX (première

partie du Subatlantique). La zone IX est documentée à Châtenay-sur-Seine (la Bachère Nord) et Bazoches-lès-Bray (le Tureau à l'Oseille et le Canton). Si la structure du paysage y est similaire, le charme participe alors incontestablement aux boisements. L'absence de *Carpinus* en Vil 7 et l'obtention d'une date de 1660-1497 cal. BC à la base de l'unité 3a plaident donc pour une attribution à la palynozone VIII; les enregistrements seraient alors contemporains des phases moyenne et finale de l'âge du Bronze (Leroyer, Allenet, 2006; Leroyer *et al.*, 2012). L'environnement local reste dominé par une aulnaie, mais celle-ci semble moins dense et vraisemblablement plus restreinte. Elle souffre probablement de la reprise d'activité hydrique dans le chenal. Les zones de prairies se sont largement accrues; elles présentent un caractère nettement marécageux à proximité du chenal dont certaines zones sont colonisées par une flore aquatique. En revanche, les versants présentent un caractère plus forestier. Outre quelques pins, les boisements y ont évolué en chênaie-hêtraie, probablement assez dense puisque les essences les plus héliophiles (bouleaux, noisetiers, ormes, frênes) ont considérablement reculé. Toutefois, le retrait de ces dernières peut être lié à la restriction de la ripisylve à laquelle elles peuvent aussi participer. Durant cette période, des hommes s'installent, à nouveau, à Villiers-sur-Seine. S'ils mettent quelques parcelles en culture, ils semblent surtout développer des activités pastorales au regard de l'importance du cortège rudéral. Les terres, dévolues à l'agriculture, semblent essentiellement conquises sur la chênaie-hêtraie qui recule lorsque les activités agropastorales s'accroissent en fin de Vil 7a et en Vil 7c.

Au regard des assemblages polliniques, les zones suivantes (Vil 8 à 12) peuvent être rattachées à la même palynozone alors qu'elles ont été reconnues dans différentes unités sédimentaires (5a, 5b, 6b, 7b, 7c, 7d) qui s'insèrent dans les remplissages des chenaux 4, 5 et 6. En effet, l'organisation des cortèges (prédominance d'*Alnus*; bonne perception de *Fagus*; apparition de *Carpinus*; occurrences notables des marqueurs d'activités pastorales) conduisent à toutes les rattacher à la palynozone IX du Bassin parisien documentée en Bassée, outre les sites déjà cités, à la Justice à Varennes-sur-Seine (Leroyer, 1997; Peake *et al.*, 2005; Leroyer, Aoustin, 2009). Attribuée à la première partie du Subatlantique, la palynozone IX couvre l'extrême fin de l'âge du Bronze et les deux phases de l'âge du Fer. Elle est calée au niveau régional par quatorze datations comprises entre 1316-1046 cal. BC et 103-94 cal. BC /AD. Les dates de 809-748/685-588 cal. BC, 1207-1141/1135-1008 cal. BC et 925-812 cal. BC, obtenues respectivement dans les unités 5a, 6b et 7d, corroborent donc l'attribution palynologique. De surcroît, ces datations sont confortées par la présence dans le chenal de vestiges (pieux, rejets céramiques) contemporains de l'occupation. Une inversion des mesures ¹⁴C paraît évidente puisque la date la plus récente correspond à l'unité 5a du quatrième chenal. Toutefois, les enregistrements polliniques vont dans le même sens puisque ces niveaux comportent des valeurs assez élevées de charme (*Carpinus*) qui semble ensuite (dans les unités 6b à 7d) très sporadique alors qu'on devrait le voir s'installer progressivement. La convergence de ces deux « incohérences » ouvre donc une voie de réflexion sur la postériorité éventuelle des dépôts attribués à l'unité 5a. Si l'argument stratigraphique apparaît *a priori* assez solide pour rejeter cette hypothèse, la proximité de ces niveaux avec l'aménagement d'une structure bâtie sur poteaux peut être à l'origine de cette inversion.

Durant toute cette période (zones Vil 8 à 12), le paysage apparaît assez boisé: une aulnaie est installée dans la plaine d'inondation et une chênaie-hêtraie est implantée dans les zones plus sèches et sur les versants. Toutefois, chacune de ces formations connaît des modifications internes avec des changements

de faciès et une densité plus ou moins forte. Ainsi sur les versants, les hêtres et charmes peuvent jouer un rôle variable aux côtés des chênes. Ces derniers, comme les ormes, tilleuls et frênes, participent vraisemblablement aux boisements de la large plaine alluviale : ils sont probablement implantés en périphérie de l'aulnaie-saulaie, sur des sols moins hydromorphes. De même, les essences de lumière (noisetiers, bouleaux, arbustes) peuvent s'intégrer dans toutes ces formations. Ce gradient lié à l'humidité des terrains se vérifie aussi au sein de la strate herbacée. Les zones de prairies, bien développées, apparaissent très humides, voire marécageuses, aux abords du chenal. Elles semblent largement utilisées en pâtures au regard de leur forte rudéralisation tandis que la présence, à peu de distance, de parcelles cultivées, est clairement attestée. En effet, toute la période est marquée par l'impact des populations installées sur les zones exondées qui pratiquent des activités agropastorales et exercent une pression plus ou moins forte sur le couvert forestier. Si les modifications environnementales relèvent pour beaucoup de leur vigueur, les variations édaphiques ont cependant pu jouer aussi un rôle dans ces changements.

La zone Vil 8 a été reconnue dans les unités 5a et 5b de la colonne 8, soit dans le comblement du quatrième chenal. Illustrée par quatre spectres polliniques, elle est datée de 809-748/685-588 cal. BC à sa base (fig. 19 et 24) ; elle apparaît donc subcontemporaine de l'occupation des lieux. Localement, le paysage reste dominé par la forêt alluviale installée dans le fond de vallée. Cette formation a quelque peu évolué puisqu'elle comprend de nombreux saules, bouleaux, frênes et arbustes. La composition de la chênaie-hêtraie a également changé : elle a perdu son faciès à tilleuls tandis que les hêtres y sont moins abondants, au profit des charmes qui se développent. L'environnement comprend aussi de nombreuses prairies, nettement marécageuses, à proximité du chenal. Durant la première sous-zone (Vil 8a), celles-ci sont clairement utilisées en pâtures tandis que des parcelles sont mises en culture, enregistrements qui témoignent de l'installation d'un groupe humain aux abords du chenal. Pour développer leurs activités agropastorales, ces hommes semblent avoir principalement défriché l'aulnaie, mais ils exercent également une pression sur la chênaie. La disparition en Vil 8b de tous les marqueurs d'agriculture (céréales, plantain lancéolé) et la diminution du cortège rudéral indiquent un abandon des lieux. Les aulnes, accompagnés par quelques saules et des essences de lumière (bouleaux, noisetiers) s'étendent largement. Cet abandon des lieux peut relever d'une phase d'inondation puisque le développement des aquatiques indique l'existence, localement, d'une lame d'eau assez profonde.

La zone Vil 9 a été reconnue dans l'unité 6b de la colonne 9, soit dans le comblement du cinquième chenal. Illustrée par quatre spectres polliniques (fig. 20 et 24), elle est datée de 1207-1141/1135-1008 cal. BC à sa base. Dans ses grandes lignes, le paysage reste identique, mais les boisements témoignent de quelques modifications. Ainsi, la forêt alluviale a perdu ses faciès à saules et bouleaux tandis que les aulnes sont moins abondants. Les frênes, qui se maintiennent, se mêlent probablement aux chênes, ormes et tilleuls pour partie implantés dans la plaine d'inondation. Les hêtres et les pins sont bien développés sur les versants, mais les charmes paraissent absents. La restriction de l'aulnaie peut être liée à l'activité fluviale, le creusement d'un nouveau chenal entraînant l'anéantissement des ligneux les plus hygrophiles au profit d'une zone marécageuse colonisée par une végétation amphibie et aquatique. Cependant, elle peut aussi avoir été défrichée puisque les activités agricoles semblent s'être nettement développées. De ce fait, les prairies rudéralisées et les parcelles cultivées constituent une part non négligeable de l'environnement local. Sans enregistrer un réel abandon

des lieux, le sommet de l'unité 6b indique une baisse de ces pratiques agricoles qui permet aux aulnes et bouleaux de s'accroître aux dépens des prairies.

La zone Vil 10 a été reconnue dans l'unité 7b de la colonne 10, soit dans le comblement du sixième chenal où elle est illustrée par trois spectres polliniques (fig. 21 et 24). Les enregistrements ne témoignent pas de profondes modifications environnementales si ce n'est que l'aulnaie s'est à nouveau considérablement étendue. Les ligneux moins hygrophiles (pins, hêtres, chênes, frênes, tilleuls, arbustes) paraissent plus effacés, mais ce retrait apparent peut, pour partie, relever du filtre constitué par les aulnes (Barthélemy, 1976). Un bas-marais (Cypéracées, amphibiens et aquatiques) s'est également développé sur les rives du chenal qui ne sont donc pas totalement occupées par l'aulnaie. De surcroît, la présence de prairies pâturées et de parcelles cultivées est attestée. La perception de ces activités agropastorales laisse penser qu'une pression sur le milieu forestier est exercée. Elle concernerait plutôt les versants et les zones les plus sèches de la plaine d'inondation. En fin de période, le déclin des activités agricoles s'accompagne de l'essor des essences de reconquête (bouleaux et surtout noisetiers) aux dépens des zones de prairies.

La zone Vil 11 a été reconnue dans l'unité 7c du sixième chenal (colonne 11) où elle est illustrée par cinq spectres polliniques (fig. 22 et 24). Si le paysage conserve les mêmes caractères généraux, quelques modifications sont perceptibles au sein de ces formations. Ainsi, les héliophytes (noisetiers et bouleaux) et les aulnes régressent après leur extension ponctuelle au sommet de l'unité 7b. La meilleure perception de la hêtraie, installée sur les versants, est probablement amplifiée par la restriction du filtre constitué par l'aulnaie. En revanche, le retrait de cette dernière profite incontestablement à la chênaie (ormes, chênes, frênes, arbustes) qui peut aussi être implantée dans la plaine d'inondation. Cette modification relève vraisemblablement de modifications édaphiques puisque les prairies apparaissent moins marécageuses. Toutefois subsistent quelques zones ennoyées qui sont colonisées par une flore aquatique. Certains ligneux (chênes, frênes, aulnes) ont une courbe très irrégulière qui pourrait témoigner de leur exploitation. Par ailleurs, les auteurs de cette pression sur les boisements développent des activités agricoles: mise en culture de certaines parcelles et large utilisation en pâtures des prairies.

Subdivisée en trois sous-zones, la zone Vil 12 a été reconnue dans l'unité 7d du sixième chenal (colonne 11), où elle est documentée par seize spectres polliniques (fig. 22 et 24). Datée de 925-812 cal. BC, elle apparaît donc contemporaine des bâtiments et des fortifications édifiées sur la butte graveleuse. Durant cette période, l'aulnaie qui intègre un faciès à saules apparaît moins étendue. Son retrait favorise la perception de la chênaie et de la hêtraie tandis que les parcelles cultivées et les pâtures constituent une part non négligeable du paysage. Les populations qui fréquentent ou résident sur les lieux pratiquent des activités agropastorales et exercent une pression incontestable sur les boisements. Dans un premier temps (Vil 12a = 220 à 211 cm), la hêtraie-charmaie est épargnée alors que la ripisylve est défrichée. Son ouverture est circonscrite puisque les chênes, frênes, tilleuls et saules restent bien perçus; seuls les aulnes, ormes et arbustes semblent concernés par cet éclaircissement. Si les facteurs de perception pollinique (diminution du filtre constitué par l'aulnaie) doivent être pris en compte, cet enregistrement peut néanmoins traduire une réalité des actions humaines. Plutôt qu'un défrichement généralisé, on aurait une sélection des essences en fonction des besoins. Cette hypothèse se trouve confortée par la bonne représentation de l'aulne parmi les charbons de bois, qui témoigne de son utilisation dans la confection des palissades (*infra*), mais elle ne vaut pas pour l'orme qui

est très effacé. Bénéficiant de cette ouverture de l'aulnaie, les prairies paraissent un peu plus étendues. Dans les zones les plus humides, le cortège amphibie évolue avec le remplacement des Apiacées, Rosacées et Ranunculacées par des Scrofulariacées, *Thalictrum* et *Lythrum*. Quelques zones ennoyées subsistent, mais la lame d'eau semble moins profonde et surtout beaucoup plus eutrophe comme l'indique la disparition des myriophylles (*Myriophyllum*), remplacés par des nénuphars (*Nuphar*, *Nymphaea*) et des rubaniers (*Sparganium*). La modification majeure réside dans l'extension des parcelles cultivées. À la céréaliculture qui connaît un développement notable, s'ajoutent éventuellement des cultures textiles. Toutefois, la progression de *Cannabis-Humulus* peut relever autant de la meilleure perception du houblon sauvage, liane qui participe à la ripisylve, que de la culture du chanvre. Cette phase de forte empreinte humaine peut correspondre à la première étape de construction des bâtiments sur la montille.

Une période de baisse, voire d'arrêt, de l'exploitation de l'aulnaie se marque ensuite (Vil 12b = 209 à 194 cm). Elle permet aux aulnes et ormes de reprendre leur essor, entraînant une moins bonne perception des autres ligneux (saules, frênes, chênes, tilleuls, hêtres). Toutefois, les lieux ne sont pas abandonnés puisque les activités agropastorales se poursuivent. Seules quelques modifications au sein du cortège rudéral (retrait des plantains au profit des Chénopodiacées et des Urticacées) pourraient être significatives d'une baisse des activités agricoles. Très vite (Vil 12c = 189 à 168 cm), l'aulne et l'orme sont à nouveau défrichés. Leur exploitation est probablement liée à une utilisation spécifique telle l'édification des palissades, puisque les autres essences participant à la ripisylve sont épargnées. De même, la hêtraie se maintient sur les versants. Les activités agricoles se poursuivent sans modification, ni développement majeur. Les zones de prairies apparaissent moins marécageuses à partir de 177 cm, mais des dépressions inondées et colonisées par une flore aquatique subsistent.

La zone Vil 13 a été reconnue dans l'unité 7f de la colonne 11. Illustrée par six spectres polliniques, elle est subdivisée en deux sous-zones (fig. 22 et 24). L'organisation des cortèges (recul de *Fagus* et *Quercus*; présence probable de *Cupressus* (Cupressacées/Taxacées); apparition de *Juglans*; modification des activités pastorales) conduisent à la rattacher au début de la palynozone X. Attribuée à la deuxième partie du Subatlantique, celle-ci débute après la conquête romaine et couvre les temps historiques. La zone Vil 13 nous semble illustrer le début de la zone X, soit l'Antiquité. En Bassée, cette période n'est documentée qu'à Balloy (les Défriches) où le milieu apparaît beaucoup plus ouvert qu'à Villiers (Leroyer, 1997). Le paysage conserve son caractère boisé, mais de légères modifications, principalement liées aux activités humaines, sont perceptibles. Ainsi, l'aulnaie semble moins intéresser les Gallo-Romains que les populations précédentes du début de l'âge du Fer. Au contraire, les versants et les zones exondées sont beaucoup plus exploités: la hêtraie est clairement défrichée et la pression sur la chênaie est incontestable. Cette ouverture entraîne une meilleure perception du pin sans que l'on puisse assurer sa présence dans les environs immédiats. L'attaque de la chênaie-hêtraie semble plutôt guidée par le besoin de combustible ou de bois d'œuvre que destinée à libérer les sols que ces essences occupent. En effet, les parcelles cultivées, préférentiellement implantées sur les zones exondées, semblent moins abondantes que précédemment. En revanche, les zones de prairies pâturées s'accroissent au regard de la progression du cortège rudéral et des Composées. L'essor des herbacées amphibies et des fougères souligne leur caractère nettement marécageux aux abords du chenal. Par ailleurs, les nouveaux habitants des lieux ont introduit de nouvelles essences: le noyer (*Juglans*) et éventuellement le cyprès (*Cupressus*) et la vigne cultivée

(*Vitis*). Leur apparition et leur développement concomitant plaident en faveur de cette hypothèse, mais le niveau de détermination ne permet aucune assurance pour ces deux derniers. Il est, en effet, périlleux de différencier *Cupressus* de *Taxus* d'une part et la vigne cultivée de la vigne sauvage d'autre part. Enfin, la disparition de *Cannabis/Humulus* peut témoigner tout autant de l'absence du houblon sauvage au sein de la ripisylve que de l'arrêt des cultures de chanvre, éventuellement pratiquées au préalable. Cette évolution vers le pastoralisme aux dépens de la céréaliculture et l'introduction de nouvelles essences sont surtout observées dans la seconde partie de la zone, quand l'exploitation du hêtre diminue alors qu'augmente la pression sur la chênaie.

Les zones Vil a et Vil b ont été individualisées dans le profil établi à l'extrémité du fossé 242 (fig. 23). L'organisation des cortèges témoigne d'un mélange de stocks polliniques, particulièrement manifeste dans les quatre niveaux inférieurs. Ainsi la large prédominance du pin (Vil a) renvoie aux assemblages obtenus dans les sédiments tourbeux de l'unité 1b du chenal, soit la zone Vil 2, rattachée à la palynozone IV (Préboréal). En revanche, la présence dans ces mêmes échantillons de différents taxons mésophiles (*Alnus*, *Ulmus*, *Fraxinus*, *Fagus*) et de marqueurs d'activités agropastorales n'est pas compatible avec l'abondance de *Pinus*. Il semble que, lors de l'aménagement de l'extrémité du fossé, le paléochenal ait été surcreusé jusqu'aux dépôts tourbeux de base (US 1b). Les sédiments, qui conservent leurs stocks polliniques initiaux, sont alors remaniés avec des rejets protohistoriques et ils ont vraisemblablement capté la pluie pollinique de cette période. Seuls les prélèvements supérieurs (Vil b) semblent échapper à ces mélanges; les assemblages polliniques sont cohérents et renvoient à une interprétation paléoécologique assez proche de celle obtenue dans les niveaux de la zone Vil 12 du chenal (US 7d). Toutefois, ils en diffèrent par une moindre représentation des différentes formations qui composent le paysage (principalement l'aulnaie et la chênaie, mais aussi les prairies rudéralisées) pour favoriser l'enregistrement des céréales. Les occurrences de ces dernières peuvent difficilement relever de la seule pluie pollinique (Heim, 1970) et elles évoquent plutôt des activités liées à leur utilisation: rejets de battage, broyage ou de paille... (Richard, 1985). À peu de distance, des déchets de vannage ont effectivement été mis en évidence par l'étude carpologique dans le fossé. L'information environnementale apportée par ces spectres s'avère donc biaisée et ne peut pas être utilisée pour appréhender la localisation et l'étendue des différentes formations végétales en place. En revanche, les échantillons prélevés à l'extrémité du fossé 242 fournissent des indications sur les activités humaines: niveau de creusement du fossé puis rejets de vannage.

Avec onze colonnes analysées, l'étude palynologique du chenal représente un énorme investissement. Du fait de la complexité du remblaiement, la multiplication des prélèvements s'est avérée indispensable pour renseigner toutes les phases de creusement et de remblaiement. Elle a ainsi permis de retracer l'évolution de la végétation locale durant une partie du Tardiglaciaire et presque tout l'Holocène. Cependant les périodes sont très inégalement documentées: certaines ne sont pas exprimées (Dryas récent et deuxième partie du Préboréal), d'autres sont très peu illustrées (Atlantique ancien) alors que deux phases (début du Préboréal et du Subatlantique) sont particulièrement bien enregistrées. La forte dilatation des dépôts attribués au début du Préboréal (Vil 2) et la haute résolution des études ont permis de percevoir trois épisodes de retrait du pin au profit du bouleau, du saule et des herbacées. Ces variations évoquent l'expression des courtes péjorations climatiques qui marquent la période, mais sont rarement perçues dans les dépôts continentaux (Bohncke et Hoek, 2007; Magny *et al.*, 2007). D'un

point de vue archéologique, l'étude palynologique de Villiers présente l'intérêt de documenter les différentes phases d'occupation des lieux: Néolithique moyen, Bronze final/Premier âge du Fer, Antiquité. L'environnement fréquenté par ces hommes est ainsi connu et leur impact sur le milieu est renseigné. *A priori*, elle indique également une fréquentation des abords du chenal durant les étapes moyenne et finale de l'âge du Bronze alors qu'aucun vestige structuré de ces périodes n'a été mis au jour. L'apport majeur réside dans l'abondante information concernant l'environnement contemporain de la principale occupation des lieux. Les cinq zones polliniques qui documentent la période (Vil 8 à 12) ne relatent pas de profondes modifications du paysage végétal, ce qui est cohérent si l'on tient compte du court laps de temps couvert. Elles traduisent, néanmoins, de nombreuses variations environnementales, principalement liées aux irrégularités de la courbe de l'aulne. Celles-ci peuvent relever de la forte variabilité de l'activité fluviatile exprimée durant cette époque: le déplacement latéral du lit mineur vers le nord avec quatre phases d'incision successives, responsables de la mise en forme des chenaux 3, 4, 5 et 6, ne peut qu'entraîner la disparition d'une part de la ripisylve. Toutefois, le début du comblement de chacun de ces chenaux ne traduit pas un retrait systématique des aulnes, saules et bouleaux. Si cette restriction de l'aulnaie est clairement perçue dans le cinquième chenal, elle ne l'est pas dans le sixième; les activités humaines doivent donc aussi être prises en compte. Les lieux paraissent occupés en permanence même avant la période synchrone de l'édification du site. Les populations, installées sur le dôme graveleux, sont des agriculteurs qui pratiquent l'élevage et cultivent des céréales et exercent une pression incontestable sur les boisements. Le défrichement régulier de la chênaie est corroborée par l'utilisation de jeunes chênes pour aménager le chenal et l'abondance de cette essence parmi les charbons de bois (*infra*). L'aulnaie est également exploitée, vraisemblablement pour dégager l'accès aux berges, libérer des sols destinés aux pâtures, mais aussi pour l'édification des palissades comme l'indique l'étude anthracologique. En revanche, la hêtraie, bien implantée sur les versants, ne semble pas pressurée, interprétation confortée par l'absence de *Fagus* au sein des charbons. L'aire d'approvisionnement en combustible et bois d'œuvre ne semble concerner que la large plaine d'inondation (Leroy *et al.*, 2011). Enfin, la réalisation de quelques analyses à l'extrémité nord du fossé 242 a montré que les habitants des lieux qui l'ont creusé ont percé le chenal jusqu'au niveau tourbeux du Préboréal avant d'y évacuer leurs déchets. Ils ont, entre autres, rejetés des restes liés au traitement des céréales dont une autre concentration a été découverte dans le fossé.

Analyse pluridisciplinaire des restes végétaux contemporains de l'habitat

En complément de l'analyse pollinique, la colonne 11 du chenal a fait l'objet d'une étude des microfossiles non polliniques et des macrorestes végétaux. Les trois types d'étude ont été menés sur les mêmes échantillons afin d'affiner la perception des enregistrements paléo-environnementaux (Perrière, 2006; Perrière *et al.*, 2007).

Les microfossiles non polliniques

Outre les grains de pollen et les spores de fougères, les lames de préparation pollinique comprennent généralement d'autres microfossiles, indifféremment appelés palynomorphes, microfossiles non polliniques (MNP) ou *non-pollen*

palynomorphs (NPP). Leur nature est variée puisqu'ils peuvent aussi bien correspondre à des spores d'algues, qu'à des ascospores de champignons, de cyanobactéries ou à des thèques d'amibes ou de rotifères (Jouffroy-Bapicot, 2010; Cugny, 2011; Miola, 2012). Longtemps ignorée, leur présence dans les séquences sédimentaires holocènes a commencé à attirer l'attention durant les années 1970, principalement grâce à Bas van Geel. L'étude d'une tourbière holocène des Pays-Bas (van Geel, 1976; 1978) l'a conduit à établir un premier référentiel de ces microfossiles avec l'identification de plus d'une centaine de palynomorphes, la description de leur écologie et la mise en place d'une nomenclature, longtemps utilisée (T pour type et un numéro d'identification parfois suivi du nom du taxon; par ex. T 113 *Sporomiella* sp.). Cette liste initiale a régulièrement été complétée (Pals *et al.*, 1980; van Geel *et al.*, 1981, 1983, 1989, 1994; Bakker, van Smeerdijk, 1982; van der Wiel, 1983; Kuhry 1985, 1997; van Geel, 1986; van Geel, Middeldorp, 1988; van Smeerdijk, 1989; Ralska-Jasiewiczowa, van Geel, 1992; Buurman *et al.*, 1995; Haas, 1996; Willemsen *et al.*, 1996; López-Sáez *et al.*, 1998). Toutefois, l'utilisation régulière de ces marqueurs dans les analyses polliniques ne s'est développée qu'assez récemment et elle est encore loin d'être systématique (van Geel *et al.*, 2003; Aptroot, van Geel, 2006; Mighall *et al.*, 2006; Mauquoy, van Geel, 2007; López-Sáez, López-Merino, 2007; Ramezani *et al.*, 2008; Yeloff *et al.*, 2007; Jouffroy-Bapicot, 2010; Cugny, 2011). L'essor de ces analyses et la diversité géographique des laboratoires les réalisant ont entraîné la mise en place d'une nouvelle nomenclature qui intègre un acronyme renvoyant au laboratoire à l'origine de la description du type; à titre d'exemple, T 113 *Sporomiella* sp. devient ainsi HdV 113 *Sporomiella* sp. (Miola, 2012). Le plus souvent, les nouvelles études ne prennent en compte que certains taxons dont l'identification et les affinités écologiques sont établies, mais un dénombrement de l'intégralité des microfossiles non polliniques est cependant effectué dans certaines analyses (Jouffroy-Bapicot, 2010). L'étude des microfossiles apporte des informations complémentaires aux analyses polliniques, principalement pour appréhender l'évolution des zones humides et pour cerner l'impact des activités humaines sur l'environnement local (Perrière, 2006; Cugny, 2011). En effet, les taxons dont l'écologie a été reconnue se répartissent en trois groupes majeurs. Le premier, qui rassemble les indicateurs de variations hydrologiques et trophiques, est principalement composé de zygosporées d'algues colonisatrices et d'algues vertes, de thèques d'amibes, de petits crustacés, de spores de champignons et de types non identifiés. Le deuxième ensemble correspond aux indicateurs de la présence locale d'une plante ou d'un certain type de végétation; il regroupe les spores et/ou le mycélium de champignons parasites, inféodés à une espèce végétale, et les parasites du bois qui attestent la proximité de ces arbres sur pied ou en décomposition. Le dernier groupe rassemble les marqueurs des activités anthropiques: des spores de champignons marqueurs d'érosion, des champignons carbonicoles ou saprophytes, plus ou moins coprophiles et fimicoles qui se développent dans les déjections d'herbivores.

► Le matériel étudié

L'étude des microfossiles non polliniques de la colonne 11 porte sur les mêmes niveaux que ceux ayant fait l'objet d'une analyse pollinique, soit 27 échantillons distants de 1 à 5 cm. Prenant en compte l'intégralité des microfossiles présents sur les lames, l'étude a permis d'établir une liste de 75 taxons. Neuf groupements ont été formés en fonction de leurs affinités écologiques (document à consulter sur HAL; chap. 1, ann. 1): le premier réunit 5 taxons, significatifs d'apports

sédimentaires ou d'érosion; le deuxième (5 types) rassemble des taxons coprophiles, possiblement liés à l'élevage de bétail; le troisième comprend 2 types carbonicoles, favorisés par la pratique de brûlis; le quatrième (7 types) réunit des palynomorphes inféodés à la présence de ligneux, sur pied ou en décomposition – si l'un (HdV 30 *Helicoon pluriseptatum*) renvoie à des conifères, les autres concernent des feuillus (aulne, bouleau, chêne) –; le cinquième groupe assimile 3 types saprophiles (liés à la décomposition de matière organique); le sixième réunit 5 palynomorphes, significatifs d'un assèchement local de la zone humide; le septième comprend 11 types, révélateurs de la présence d'une tourbière ou d'un marécage; le huitième, de loin le plus diversifié (25 types), indique l'existence d'une lame d'eau, plus ou moins profonde et eutrophe (riche en éléments nutritifs et pauvre en oxygène); le neuvième fusionne 8 types dont la signification reste inconnue. Enfin, trois microfossiles ont été isolés: HdV 303, sans signification précise, mais qui joue un rôle majeur dans la séquence de Villiers; HdV 361, indicateur d'influences humaines et/ou d'érosion et enfin HdV 113 *Sporormiella sp.*, directement lié à la pratique du pastoralisme.

L'analyse a permis de dénombrer 7 462 microfossiles avec une moyenne de 277 palynomorphes par niveau (T = 65 à 979). Faibles dans les deux échantillons inférieurs, les concentrations augmentent de 232 à 209 cm, pour ensuite régresser en deux temps (204 à 181 cm puis 177 à 154 cm) puis s'accroître dans les niveaux supérieurs. La diversité varie de 7 (154 cm) à 30 (216 cm) avec une moyenne de 19 types par niveau. Si la concentration influence la diversité, elle n'est pas toujours déterminante; des niveaux où les microfossiles sont très abondants (T = 979 à 225 cm) sont moins diversifiés que d'autres où les concentrations sont plus faibles (228, 216, 181 cm par exemple).

► Évolution des cortèges

La base de la séquence (242 à 218 cm = US 7c et base de US 7d) est caractérisée par la prédominance des microfossiles HdV 303, HdV 705, HdV 706, HdV 114 (ponctuations scalariformes du bois) et HdV 90 tandis que les débris opaques sont abondants. Les concentrations comme la diversité sont irrégulières. Une subdivision est perceptible (document à consulter sur HAL; chap. 1, ann. 2; fig. 25). Les palynomorphes présents dans ces niveaux indiquent principalement l'existence d'apports sédimentaires (HdV 705, HdV 706 et probablement HdV 303), vraisemblablement liés à la persistance d'une eau courante dans le chenal, également attestée par la nature sableuse des sédiments. Ces processus érosifs sont également soulignés par la hausse ponctuelle des marqueurs d'érosion – HdV 207 *Glomus cf. fasciculatum* et HdV 361 –, à 225 cm, niveau où les apports détritiques semblent s'accroître pour ensuite diminuer à 218 cm. L'augmentation des types HdV 705 et HdV 706 s'accompagne d'un recul des aquatiques; certains d'entre eux (HdV 146 *Gleotrichia sp.*, HdV 601, HdV 128 *Volvocaceae*) disparaissent même. Les marqueurs de tourbification (HdV 90) ont, quant à eux, largement régressé dès 232 cm, en accord avec la charge moins organique du sédiment. La présence de zones temporairement asséchées est signalée par la persistance de HdV 200. La présence de ligneux caducifoliés, sur pieds ou en décomposition (HdV 114, HdV 350, HdV 98 et HdV 44 *Ustulinadeusta*), est principalement signalée à la base; ils sont moins abondants à partir de 232 cm quand augmentent les apports sédimentaires. Les activités humaines (pastoralisme et/ou brûlis) sont également attestées par les occurrences de HdV 55 *Neurospora sp.*, HdV 113 *Sporormiella sp.* et HdV 172 *Coniochaeta ligniaria*, mais elles diminuent à partir de 225 cm: seul HdV 172 *Coniochaeta ligniaria*, dont le caractère coprophile est moins marqué, perdure.

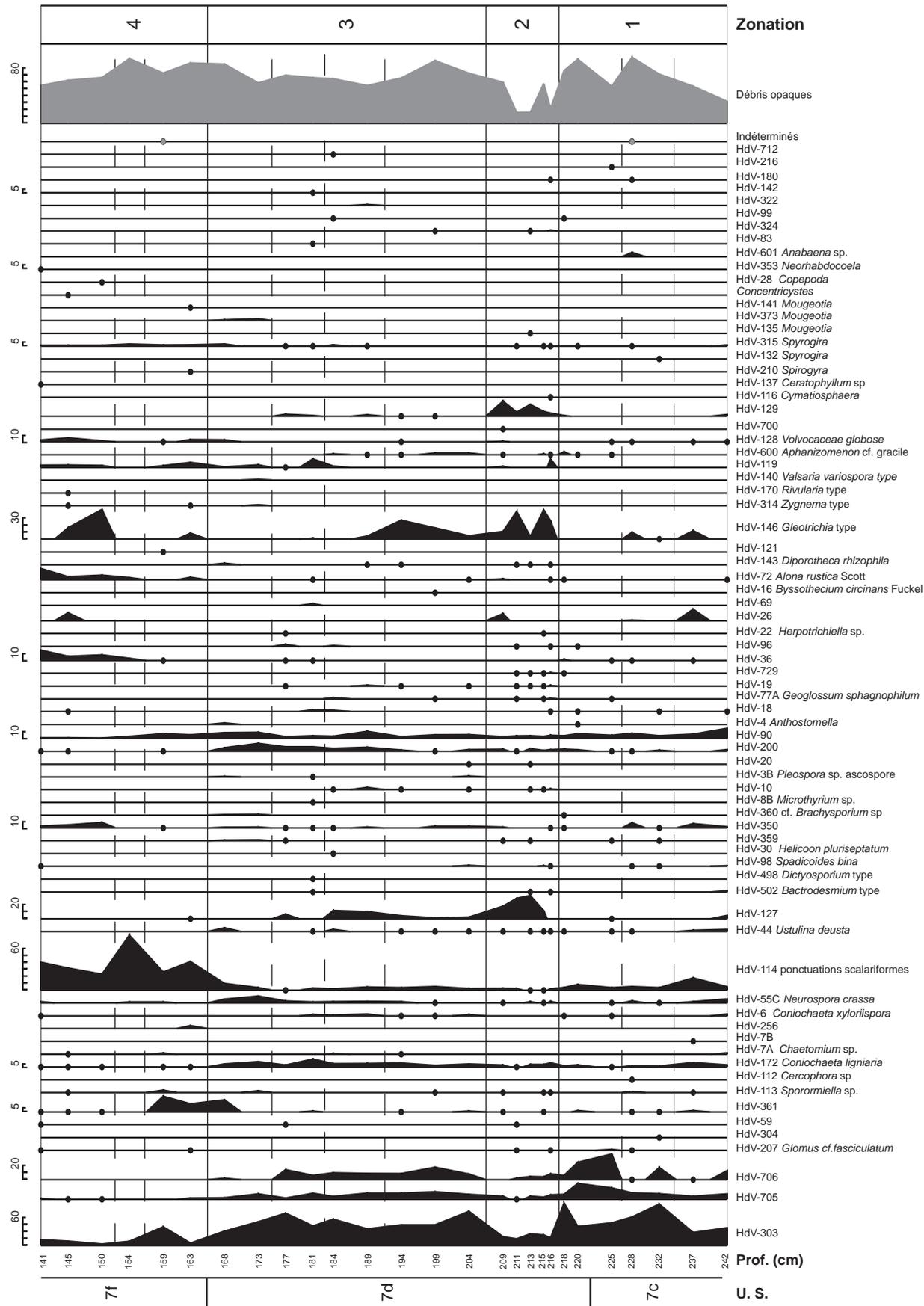


Fig. 25. Diagramme des microfossiles non polliniques (les fréquences sont établies sur des sommes de base dont sont exclus les indéterminés et les débris opaques). © J. Perrière, C. Leroyer, MC.

De 216 à 209 cm (US 7d), les types jusque-là majoritaires (HdV 303, HdV 705, HdV 706) s'effacent au profit de HdV 146 *Gleotrichia* sp., HdV 129 et HdV 127. Les débris opaques sont beaucoup moins abondants. Les concentrations en palynomorphes et leur diversité augmentent. Quelques variations internes sont perceptibles (document à consulter sur HAL; chap. 1, ann. 2). Ces niveaux témoignent de la raréfaction des apports détritiques (régression des HdV 705 et HdV 706), indiquant la diminution des courants dans le chenal, voire sa déconnection. En effet, la hausse brutale de HdV 146 *Gleotrichia* sp. à 216 cm, accompagnée d'un pic ponctuel des HdV 119, HdV 121, HdV 600, signe l'existence d'une lame d'eau assez profonde et oligotrophe, conditions assez proches de celles d'un lac. La réduction progressive de l'épaisseur de cette lame d'eau et son eutrophisation sont ensuite signalées par le développement de HdV 129, inféodé aux Nymphéas, à partir de 213 cm. En périphérie de ces secteurs ennoyés se développent des zones marécageuses (HdV 90, HdV 10 *Meliola niessleana*) comprenant des îlots plus secs (HdV 200). La présence d'une ripisylve est clairement indiquée par l'essor du type HdV 127, inféodé aux bouleaux alors que cette essence reste effacée dans les comptages polliniques. Une hausse des bois en décomposition se marque ensuite à partir de 211 cm avec la reprise de HdV 114 (ponctuations scalariformes du bois). Si l'occupation des lieux et les activités de leurs habitants restent perceptibles, leurs manifestations n'augmentent que légèrement à 215 et 216 cm avec une brève progression des marqueurs de pastoralisme (HdV 113 *Sporomiella* sp. et HdV 172 *Coniochaeta ligniaria*) et de brûlis (HdV 55 *Neurospora* sp.).

Une profonde modification des assemblages se marque de 204 à 168 cm (sommet de l'unité 7d) avec la reprise de HdV 303, HdV 705 et HdV 706 aux dépens des types précédemment majoritaires (HdV 127, HdV 129 puis HdV 146 à partir de 181 cm). Leur essor s'accompagne de celui des débris opaques. Des variations internes sont perceptibles. Ces niveaux attestent d'une reprise des apports détritiques (HdV 705 et HdV 706) et de l'érosion (HdV 361). Si l'existence d'une lame d'eau est toujours attestée, une modification des conditions (profondeur, eutrophisation?) est soulignée par l'essor ponctuel de HdV 600 aux dépens de HdV 129, puis le retrait de HdV 146 *Gleotrichia* sp. au profit de HdV 119. Une tendance à l'assèchement se marque clairement au sommet avec l'essor des zones marécageuses (HdV 90), comprenant des îlots plus secs (HdV 200 et HdV 10 *Meliola niessleana*). La ripisylve connaît également des mutations, soulignées par les fluctuations de HdV 127 au profit d'abord du type HdV 350 puis de HdV 114 et HdV 44. Enfin, ces niveaux témoignent d'un accroissement des activités humaines: hausse des marqueurs de pastoralisme (HdV 172 *Coniochaeta ligniaria* et HdV 7 *Chaetomium* sp.) concomitante de celle des indicateurs d'incendies ou brûlis (HdV 6 *Coniochaeta xyloriispora* et HdV 55 *Sordaria* sp.).

Au sommet de la séquence (163 à 141 cm), l'unité 7f s'individualise par l'essor du type HdV 114 (ponctuations scalariformes) principalement aux dépens de HdV 303, mais HdV 172 *Coniochaeta ligniaria*, HdV 55C *Neurospora crassa* et HdV 200 diminuent aussi. Quelques variations internes sont perceptibles (document à consulter sur HAL; chap. 1, ann. 2). Dans les dépôts argilo-limoneux qui caractérisent cette unité, les apports détritiques apparaissent réduits alors que des processus érosifs, signalés par HdV 361, sont perçus dans un premier temps. Dans le chenal, le niveau de la lame d'eau semble très variable: il est vraisemblablement assez réduit jusqu'à 154 cm puisque les indicateurs d'une zone marécageuse sont alors majoritaires, mais il semble s'accroître ensuite (essor de HdV 146 *Gleotrichia* sp., de HdV 72 *Alona rustica* et de HdV 119). L'abondance des indicateurs de bois en décomposition (HdV 114, HdV 350)

laisse envisager un dépérissement de la ripisylve, mais ils peuvent aussi être liés à l'abandon des aménagements en bois du chenal. En effet, les activités humaines apparaissent peu développées.

Les macrorestes

L'étude des macrorestes concerne les fruits, les graines et les oogones des végétaux auxquels s'ajoutent quelques larves d'insectes. Elle a été réalisée en stratigraphie, sur les mêmes échantillons que la palynologie et les microfossiles non polliniques (Perrière *et al.*, 2007). En contexte humide, les plantes mises en évidence par les macrorestes végétaux sont principalement des espèces aquatiques ou liées aux zones marécageuses d'atterrissement, appartenant à la végétation locale; la végétation régionale est très peu enregistrée (Wasylikowa, 1979). L'analyse de ces macrorestes végétaux confirme la présence de certaines espèces dans la végétation locale dont la détermination spécifique n'est pas possible en palynologie (Schaal, Pétrequin, 2015). Elle permet ainsi de suivre avec précision la dynamique de colonisation de la zone humide depuis les premiers groupements pionniers jusqu'à son comblement final (Birks, Birks, 2000). Elle peut également apporter des informations sur la flore rudérale, implantée aux abords de la zone humide et contribuer à appréhender l'anthropisation du milieu (Damblon, 1985). Néanmoins, l'étude des macrorestes présents dans les séquences humides, encore trop peu développée, ne répond aucunement aux mêmes problématiques que celles développées par les études carpologiques de structures archéologiques: pratiques agricoles, rôle des plantes dans l'alimentation...

► Le matériel étudié

Quatorze échantillons de la coupe 11 ont fait l'objet d'un tamisage pour isoler les carpores. Les prélèvements ont été extraits entre 141 et 242 cm de profondeur sous le niveau de référence (58,10 m NGF). Ils sont le plus souvent espacés de 11 à 5 cm sauf deux échantillons pour lesquels l'écart n'est que de 2 cm. Du fait de l'approche intégrée (pollen, microfossiles, macrorestes) effectuée sur les mêmes niveaux, le poids initial de sédiment, destiné à la carpologie, est assez restreint: il atteint 200 g dans la plupart des échantillons, mais s'avère inférieur à 50 g dans quatre d'entre eux (document à consulter sur HAL; chap. 1, ann. 3). Malgré la faible quantité de sédiment traité, un total de 4 376 restes a pu être récupéré. Compris entre 18 et 626, les effectifs varient fortement d'un niveau à l'autre. La quantité initiale de sédiment traité intervient dans cette variabilité puisque les quatre prélèvements dont le poids était inférieur à 50 g ont livré un nombre assez faible de carpores (98 à 169). En revanche, la collecte de seulement 55 et 18 restes dans les échantillons sommitaux (150 et 141 cm = 7f) ne relève pas de ce biais puisque les extractions ont été menées à partir de 200 g de sédiment: ces niveaux témoignent de plus faibles concentrations en macrorestes. La diversité floristique apparaît également très variable puisqu'elle oscille entre 2 et 78 taxons reconnus. De fait, elle est supérieure à 25 dans 9 des 14 prélèvements et seuls trois niveaux ont livré moins de 10 taxons. Si le plus souvent (242, 232, 225 cm), on retrouve un lien direct entre la faiblesse du poids initial, du nombre de carpores et de la diversité, quelques exceptions sont à souligner. Ainsi, l'échantillon prélevé à 216 cm a permis d'individualiser 26 taxons pour un nombre de restes restreint (121) et un poids initial très faible (31 g). En contrepartie, les échantillons sommitaux qui représentaient 200 g, mais n'ont livré que peu de restes, attestent une très faible diversité floristique. Si la quantité de sédiment initial a donc influencé les résultats, elle n'est pas toujours déterminante; il y a réellement des différences dans les concentrations et dans la richesse floristique des unités stratigraphiques de la colonne 11.

L'ensemble de l'étude a permis d'établir une très large liste floristique de 141 taxons. Sur la base de leurs exigences écologiques (Aniotsbèhère, 1999; Bournérias, 1984; Burgevin, Henin, 1943; Cook, 1990; Fare *et al.*, 2001; Fournier, 1990; Gopal, 1987; Haslam *et al.*, 1982; Lamoureux, 1987; Montegut, 1987; Rameau *et al.*, 1989), ils ont été répartis en sept groupements (document à consulter sur HAL; chap. 1, ann. 3): le premier regroupe 11 ligneux, principalement inféodés à la ripisylve; le deuxième (8 taxons) concerne les céréales et les messicoles; les groupements suivants (adventices et rudérales) peuvent se recouper, ils totalisent ensemble 37 taxons. Un lot de 30 plantes, à même de se développer en prairies comme en sous-bois, a été regroupé en ubiquistes. Enfin, le cortège hygrophile, particulièrement bien diversifié avec 55 taxons individualisés, a été subdivisé en amphibies, incluant les hélrophytes (34 taxons) et en aquatiques (21 taxons).

► Évolution des cortèges

Tous les échantillons témoignent d'une faible représentation des ligneux, en nombre de restes comme en nombre de taxons) et de la prédominance de la flore hygrophile (amphibie et aquatique). Néanmoins, de nettes variations des cortèges sont perceptibles (fig. 26).

Les trois prélèvements inférieurs (242 à 225 cm), issus de l'unité sableuse 7c s'individualisent par une large prédominance des Characées. Dans l'échantillon inférieur (242 cm), plus diversifié, *Chara sp.* est secondé par l'aulne (*Alnus*) tandis que quelques rudérales/adventices et ubiquistes sont présentes. Néanmoins, ce niveau traduit surtout une bonne représentation du cortège amphibie et des aquatiques.

Les prélèvements suivants témoignent de la raréfaction de ces différents groupements au seul profit des aquatiques; *Scirpus lacustris* tenant la deuxième place derrière les Characées. La large prédominance des Characées indique l'existence d'une lame d'eau peu profonde, stagnante ou à faible courant, mais oligotrophe (Aniotsbèhère, 1999; Burgevin, Henin, 1943; Cook, 1990; Fare *et al.*, 2001). Ces indices s'accordent avec la nature assez sableuse des dépôts. Si ces Characées constituent la végétation pionnière qui colonise le chenal, d'autres plantes aquatiques, telles *Scirpus lacustris* sont déjà implantées, vraisemblablement dans les zones plus calmes. L'existence d'une zone marécageuse périphérique est attestée par la reconnaissance de quelques amphibies (*Cyperus fuscus*, *Mentha aquatica* et *Alisma plantago-aquatica*), tandis que la présence d'une aulnaie sur les berges, déjà révélée par les données polliniques, est corroborée.

Le passage aux dépôts organiques à tourbeux de l'unité 7d se marque par une nette hausse des effectifs et de la diversité, permettant la perception d'une plus grande variété de groupements écologiques. Des larves d'insectes sont également présentes dans les sédiments. La principale évolution des cortèges réside dans l'effacement des Characées au profit de *Ranunculus sceleratus* et d'*Alnus* qui souligne la raréfaction, voire la disparition de tout courant et l'eutrophisation progressive des eaux (Fare *et al.*, 2001; Haslam *et al.*, 1982; Lamoureux, 1987). Des variations sont néanmoins perceptibles.

La base de l'unité 7d, qui conserve une charge sableuse (218 et 216 cm), voit se croiser les courbes des Characées et de *Ranunculus sceleratus*; les premières s'effaçant devant les seconds en plein essor. Plusieurs autres amphibies (*Mentha aquatica*, *Alisma plantago-aquatica*, *Lycopus europaeus*, *Cyperus fuscus*...) progressent aussi, tout comme quelques rudérales et adventices (*Chenopodium album*, *Urtica dioica*...). La persistance des Characées plaide pour l'existence d'un léger courant dans le chenal, hypothèse corroborée par la petite charge

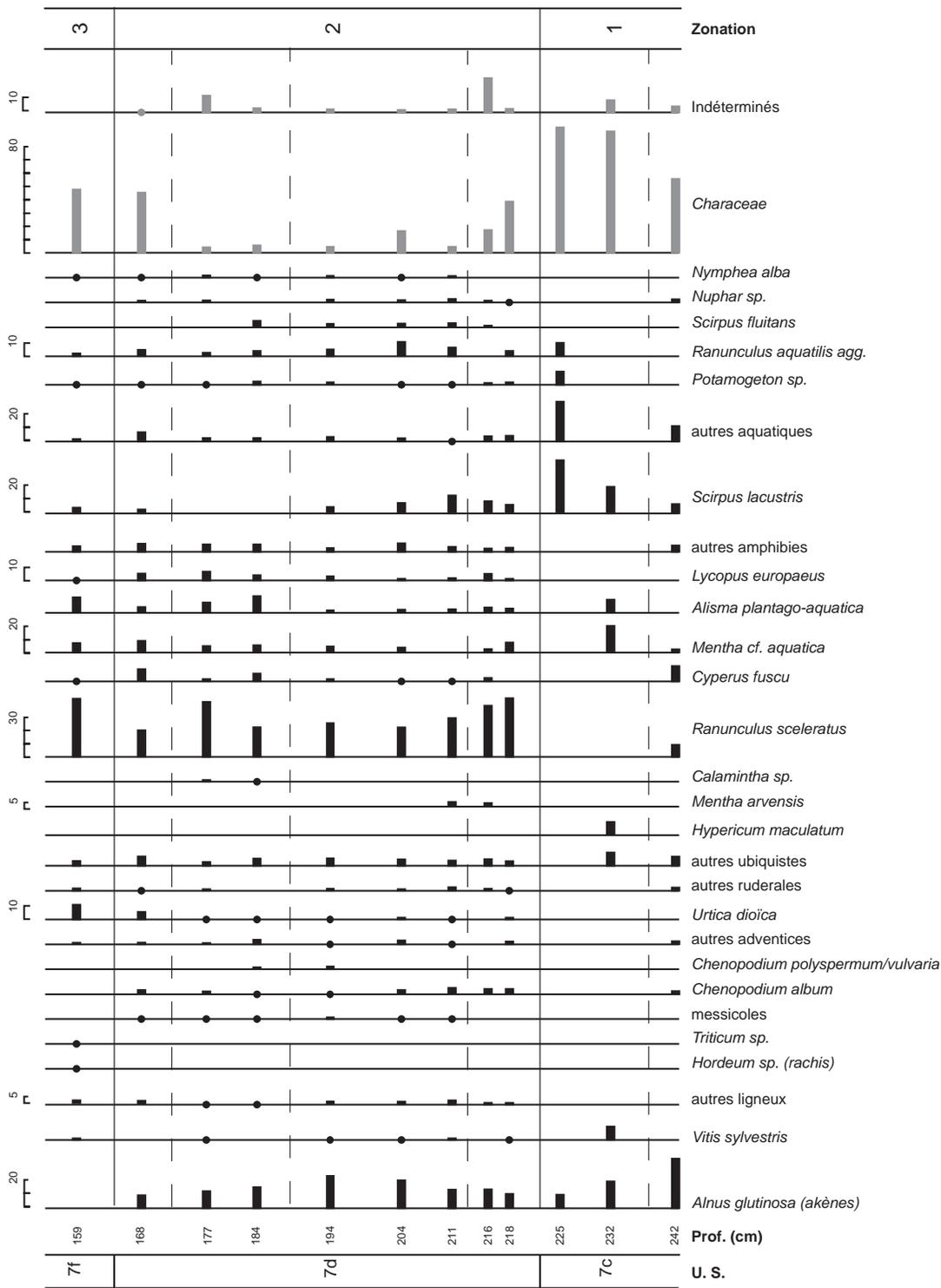


Fig. 26. Diagramme des macrorestes végétaux de la colonne 11 (les fréquences sont établies sur des sommes de base dont sont exclus les indéterminés et les Characées). © J. Perrière, C. Leroyer, MC.

sableuse des sédiments. Cependant, le développement des amphibiens témoigne de la mise en place d'une zone marécageuse, vraisemblablement en périphérie de l'axe d'écoulement (Aniotsbèhère, 1999; Burgevin, Henin, 1943; Cook, 1990; Fare *et al.*, 2001; Montegut, 1987). L'aulnaie, dont la présence sur les berges est toujours attestée, semble moins étendue. Par ailleurs, l'occupation humaine des lieux et des activités agricoles sont indiquées par l'essor des rudérales et adventices.

À partir de 211 cm, des aquatiques (*Scirpus lacustris*, *Ranunculus aquatilis*, *Scirpus fluitans*, *Nuphar* sp., *Nymphaea alba*...) se développent aux dépens des amphibiens (*Alisma plantago-aquatica*, *Lycopus europaeus*, *Cyperus fuscus*). Le développement des aquatiques signe l'existence d'une lame d'eau dormante, pouvant atteindre 3 à 4 m de profondeur et au moins mésotrophe (Burgevin, Henin, 1943; Fare *et al.*, 2001; Lamoureux, 1987; Montegut, 1987). Il est probable que cette flore hydrophile se développe dans les zones précédemment empruntées par un faible courant puisque les Characées ont profondément régressé. La poursuite d'activités agropastorales aux abords du chenal reste attestée.

Les niveaux 204 et 194 cm illustrent un développement des aulnes dont les restes sont presque aussi abondants que ceux de *Ranunculus sceleratus*. Les marqueurs d'activités agropastorales (messicoles, adventices des cultures et rudérales) et les ubiquistes augmentent. À partir de 194 cm, les sédiments s'enrichissent en larves d'insectes. Ces niveaux n'indiquent pas de profondes modifications de la flore hygrophile du chenal, mais l'eutrophisation des eaux est attestée par le développement des potamots (*Potamogeton*) et la quasi-disparition des Characées: le chenal semble alors totalement déconnecté de l'écoulement principal (Aniotsbèhère, 1999; Fare *et al.*, 2001; Haslam *et al.*, 1982). Comme l'ont montré les données polliniques, l'aulnaie paraît reprendre son essor sur les berges. Si les pratiques agricoles restent bien perçues, quelques modifications des assemblages laissent penser qu'elles ont légèrement varié.

Dans les dépôts tourbeux sus-jacents (184 et 177 cm), *Ranunculus sceleratus* conserve une large prédominance alors que l'aulne décroît. Certaines amphibiens (*Alisma plantago-aquatica*, *Cyperus fuscus* et *Lycopus europaeus*...) progressent tandis que plusieurs aquatiques régressent, voire disparaissent (*Scirpus lacustris*, *Ranunculus aquatilis*, *Scirpus fluitans*, *Nuphar* sp., *Nymphaea alba*, *Potamogeton* sp.). Dans ces niveaux, la régression, voire la disparition de certaines aquatiques indique une baisse de la lame d'eau (Burgevin, Henin, 1943; Cook, 1990; Fare *et al.*, 2001). Seul un marécage, attesté par le développement des amphibiens, persiste sur les lieux. Le retrait des aulnes vient corroborer l'enregistrement pollinique du second défrichement.

Le sommet de l'unité 7d, plus sableux, témoigne d'une profonde mutation des assemblages avec une large reprise des Characées aux dépens de *Ranunculus sceleratus*. *Alisma plantago-aquatica* diminue également alors que *Cyperus fuscus* progresse et que réapparaît *Scirpus lacustris*. Le cortège rudéral voit s'étendre les orties (*Urtica dioica*). Le large essor des Characées signe une reprise des apports d'eau courante, interprétation confortée par la charge plus sableuse des sédiments. De ce fait, la lame d'eau est plus profonde: *Scirpus lacustris* se réimplante alors que certaines amphibiens disparaissent. Si la pression anthropique sur l'aulnaie semble maintenue, une baisse des cultures et une nette rudéralisation des lieux est attestée par le retrait des adventices au profit des orties. Cette évolution peut être significative d'une petite déprise humaine, voire de l'arrêt de certaines activités aux abords immédiats du chenal, éventuellement lié à la réactivation.

Le passage à l'unité limoneuse 7f se marque par une baisse des concentrations en macrorestes, particulièrement manifeste à partir de 150 cm. Il est également caractérisé par la disparition de l'aulne et le développement des sureaux (*Sambucus ebulus*, *Sambucus nigra* et *Sambucus* sp.). Les Characées restent largement majoritaires devant *Ranunculus sceleratus*.

Le seul échantillon statistiquement fiable (159 cm) met en évidence quelques autres modifications des cortèges. Ainsi, les hygrophytes voient régresser certaines amphibies (*Cyperus fuscus* et *Lycopus europaeus*) au profit de *Mentha aquatica* et *Alisma plantago-aquatica*, tandis que seules certaines aquatiques (*Scirpus lacustris* et *Ranunculus aquatilis*) se maintiennent. Au sein des marqueurs d'activités agropastorales, *Chenopodium album* et toutes les messicoles disparaissent alors qu'*Urtica dioica* s'accroît. Enfin, cet échantillon est le seul à avoir livré des céréales (*Hordeum* sp. et *Triticum* sp.). Bien que difficilement exploitables, du fait de leur pauvreté en restes et de leur très faible diversité floristique, les échantillons sus-jacents témoignent avant tout de la très large prédominance des Characées.

Dans l'unité 7f, la prédominance des Characées plaide pour des apports d'eaux courantes, mais la chute des effectifs n'autorise pas d'interprétations plus poussées. La principale indication réside dans l'enregistrement d'une profonde modification des conditions, par ailleurs soulignée par la nature limoneuse des sédiments. Il faut noter que seul le niveau 159 cm atteste l'existence d'une céréaliculture sur les lieux, enregistrement, *a priori*, contradictoire avec la disparition des messicoles et adventices au profit des rudérales. Enfin, la disparition des aulnes au profit des sureaux n'est pas perçue en palynologie.

Confrontation des données

Les trois approches (pollen, microfossiles non polliniques, macrorestes) fournissent des résultats convergents, mais plus ou moins précis. Si l'analyse pollinique reste essentielle pour la perception du paysage végétal, l'apport des microfossiles et des carporestes est manifeste pour ce qui est de la dynamique de comblement du chenal : l'importance de la lame d'eau, son degré d'eutrophisation, l'existence de courants sont beaucoup plus précisément renseignés.

Dans l'unité sableuse 7c, les microfossiles non polliniques soulignent l'existence d'eaux courantes. Les écoulements induisent une restriction des zones marécageuses, encore présentes à la base de la couche où la charge organique du sédiment est plus marquée. Cette reprise hydrique est corroborée par la large prédominance des Characées au sein des macrorestes qui indiquent, de surcroît, la présence d'une lame d'eau peu profonde et oligotrophe. Ces Characées correspondent à la végétation pionnière qui colonise le chenal, mais les zones plus calmes accueillent déjà une végétation aquatique, attestée par les pollens et les carporestes. De même, la présence d'une lisière marécageuse périphérique est signalée par ces deux approches.

Le passage à l'unité tourbeuse 7d correspond à la diminution puis à la disparition des courants dans le chenal, conjointement à une eutrophisation progressive des eaux. Jusqu'à 218 cm (base de 7d), les carporestes et les microfossiles indiquent la persistance d'un léger courant. Cependant, la mise en place d'une zone marécageuse, vraisemblablement en périphérie de l'axe d'écoulement, est signalée par les macrorestes et les pollens. Très vite, la disparition de tout courant et la déconnection du chenal sont attestées par l'essor des microfossiles liés aux milieux humides et le développement des carporestes de plantes aquatiques. Dans un premier temps, la lame d'eau dormante peut atteindre 3 à 4 m de profondeur et présente un caractère oligotrophe à mésotrophe. La réduction

progressive de l'épaisseur de cette lame d'eau et son eutrophisation sont ensuite corroborées par les deux disciplines; les données polliniques sont alors beaucoup moins précises. Ensuite (184 à 177 cm), le développement des taxons amphibies au sein des carporestes et des pollens signale la présence d'un marécage, qui semble principalement occuper les lieux, même s'il y subsiste quelques dépressions inondées et colonisées par une flore aquatique. Si les microfossiles non polliniques confirment cette tendance à l'assèchement et le développement des marécages, ils indiquent également, dès 204 cm, une reprise des apports détritiques et de l'érosion. La présence d'eau courante n'est transcrite par les carporestes qu'au sommet de l'unité 7d; ces écoulements semblent entraîner un épaissement de la lame d'eau qui permet la réimplantation de certaines aquatiques et la raréfaction des amphibies.

Dans l'unité 7f, les microfossiles attestent une réduction des apports détritiques, mais des processus érosifs semblent perdurer au début. Si la prédominance des Characées au sein des carporestes plaide pour des apports d'eaux courantes, la chute des effectifs signale surtout une profonde modification des conditions, par ailleurs soulignée par la nature limoneuse des sédiments. Le niveau de la lame d'eau semble très variable d'après les microfossiles tandis que l'essor des herbacées amphibies et des fougères dans les cortèges polliniques indique surtout la présence de zones marécageuses.

La présence d'une ripisylve sur les berges du chenal est clairement attestée par les trois approches dès la base de l'unité 7c. La présence d'akènes d'aulnes parmi les macrorestes conforte l'enregistrement palynologique qui témoigne d'une large prédominance d'*Alnus*. Toutefois, la forte production pollinique de cette essence (Barthélemy, 1976) et sa très forte minoration lors des modélisations des comptages polliniques (David *et al.*, 2012; David, 2014) pouvaient laisser douter de sa réelle représentativité au seul regard des données de la palynologie. Si la perception d'une forêt riveraine est bien attestée par les microfossiles, ils semblent plutôt indiquer la présence de bouleaux que d'aulnes, du fait de la présence du type HdV 127, inféodé à *Betula*. L'extrême rareté de cette essence au sein des carporestes et des pollens laisse penser que l'attribution du type HdV 127 doit être révisée et élargie aux aulnes. Le croisement des données permet également de mieux cerner la composition et l'organisation de la ripisylve. La présence de plusieurs ligneux ayant des affinités hygrophiles (*Salix*, *Betula*, *Corylus*, *Fraxinus*, *Ulmus*) est attestée par la palynologie, sans qu'il soit possible de discerner leur distribution aux alentours du chenal. La faible représentation de ces essences au sein des macrorestes ne met pas en doute leur existence, par ailleurs corroborée par l'étude anthracologique, mais permet d'envisager leur implantation au sein de la plaine d'inondation plutôt que sur les berges du chenal. En revanche, les macrorestes attestent la présence de nombreux lianes et arbustes (*Cornus*, *Sambucus*, *Craetagus*, *Rubus*, *Vitis*) aux abords immédiats du chenal. On peut considérer que ces végétaux, mal perçus par la palynologie, participent à l'aulnaie riveraine. Les trois disciplines s'accordent dans la mise en évidence de prairies humides à marécageuses au sein de la plaine alluviale. Elles se développent en périphérie du chenal, pouvant le coloniser lors des phases d'assèchement postérieures à sa déconnection. En revanche, la composition des boisements de versants ne reste documentée que par la seule discipline palynologique.

L'occupation humaine des lieux et les activités agricoles de leurs habitants sont soulignées par les trois disciplines: cortèges de plantes rudérales et d'adventices de cultures présents au sein des macrorestes et des pollens, microfossiles coprophiles liés à l'élevage de bétail et carbonicoles, favorisés par la pratique de

brûlis. En toute logique, la céréaliculture, clairement attestée par la palynologie, n'est pas pratiquée aux abords immédiats du chenal puisque les carporestes de céréales sont presque totalement absents. Une évolution de ces activités est perceptible le long de la séquence ; elles s'accompagnent souvent de défrichements de l'aulnaie, eux-aussi clairement enregistrés. Dès la base de la séquence (unité 7c), les pratiques agricoles sont attestées : céréaliculture renseignée par la palynologie, élevage de bétail signalé par la présence de microfossiles coprophiles ainsi que par des plantes rudérales au sein des carporestes et des pollens. L'aulnaie, implantée sur les berges du chenal, semble reculer au regard des macrorestes. Les données polliniques permettent, quant à elles, de montrer qu'elle est moins étendue que lors de l'unité 7b. Un retrait de l'aulnaie est clairement mis en évidence par la palynologie et la carpologie à la base de l'unité 7d tandis que les microfossiles indiquent alors une hausse des marqueurs de bois en décomposition (HdV 114). En parallèle, les cortèges polliniques et carpologiques voient se développer les plantes rudérales et adventices. Les microfossiles traduisent alors une brève progression des marqueurs de pastoralisme (HdV 113 et HdV 172) et de brûlis (HdV 55). La convergence de ces enregistrements permet d'avancer l'hypothèse d'un défrichement de l'aulnaie, libérant des sols servant de pâtures. Dans les niveaux sus-jacents (209 à 194 cm), une reprise de l'aulnaie est attestée par la carpologie et la palynologie ; elle ne paraît plus exploitée, mais la poursuite d'activités agricoles aux alentours est attestée par les trois disciplines. Un nouveau recul de l'aulnaie est enregistré entre 189 et 173 cm au sein des cortèges polliniques et carpologiques tandis que les microfossiles indiquent des variations de la ripisylve. Une hausse des marqueurs de pastoralisme et de brûlis est alors attestée par les microfossiles alors que les indices d'activités agropastorales restent abondants parmi les carporestes et les pollens, mais ne traduisent pas d'essor notable. Au sommet de l'unité 7d, la palynologie indique une très légère reprise de l'aulne, non corroborée par la carpologie. En revanche, la baisse des adventices et la hausse des rudérales au sein des macrorestes permet d'envisager alors une petite déprise humaine.

L'approche pluridisciplinaire permet de certifier la réalisation de deux défrichements successifs de l'aulnaie (Vil 12a et Vil 12c) qui peuvent être reliés aux deux phases de construction des enceintes sur la butte graveleuse puisque l'utilisation de l'aulne dans la confection des palissades a été mise en évidence par l'étude anthracologique.

Dans l'unité limoneuse 7f, la confrontation des données apparaît moins aisée. En effet, alors que l'étude palynologique indique la persistance d'une aulnaie sur les berges, la carpologie témoigne de la disparition totale des aulnes tandis que les microfossiles voient augmenter les marqueurs de bois en décomposition. Ces derniers peuvent autant évoquer un dépérissement de la ripisylve qu'être liés à l'abandon des aménagements en bois du chenal. En revanche, les trois disciplines s'accordent sur l'enregistrement d'une baisse des activités agricoles.

Dynamique hydrique, évolution de la végétation et anthropisation du milieu

Les observations ont montré la succession de plusieurs remplissages fluviaux qui traduisent le glissement progressif des écoulements du sud vers le nord d'un ancien bras fluvial de la Seine. D'après les résultats de l'analyse palynostratigraphique, le remblaiement débute au Tardiglaciaire et prend fin au Subatlantique. Son histoire se déroule selon quatre grandes étapes. Les deux

premières s'inscrivent bien avant la principale occupation protohistorique. La troisième documente précisément le milieu dans lequel les hommes s'installent dans l'habitat ceinturé de la fin du Bronze final. La dernière fournit quelques éléments d'appréciation sur l'emprise du milieu au cours de l'Antiquité.

Du Tardiglaciaire à l'Holocène ancien-moyen

Le Tardiglaciaire est enregistré dans les argiles bleues à sables et cailloutis (US 0) d'après l'assemblage pollinique recueilli dans cette unité (palynozone Vil 1, Allerød). Elles tapissent la base d'un petit chenal étroit (chenal 1) incisé dans le cailloutis du Pléniglaciaire (US G). En voie d'assèchement, il s'intègre sans doute dans une bande fluviale plus large à l'image de celle observée plus en aval, à Bazoches-lès-Bray, d'âge Tardiglaciaire. À Villiers-sur-Seine, le lit est occupé alors par une nappe d'eau stagnante plus ou moins épaisse soumise à des processus de réduction d'après sa composante argileuse aux teintes bleuâtres. Durant cette période, les abords du chenal sont principalement occupés par une prairie marécageuse, surmontée de quelques saules et *Myrica*. Elle s'inscrit dans un milieu assez ouvert, dominé par les pelouses et steppes, mais qui comprend déjà une composante arborée. Si, dans un premier temps, des boisements mixtes à pins, bouleaux et genévriers semblent implantés sur les versants, les pins deviennent ensuite largement dominants. L'importance et la densité de cette pineraie est néanmoins difficile à appréhender.

Une phase d'incision intervient ensuite entre la fin de l'Allerød et le tout début du Préboréal (charnière Tardiglaciaire-Holocène). Cet événement est généralisé dans les fonds de vallée du bassin de la Seine. Il paraît toutefois s'amorcer dès la fin du Dryas récent comme semblerait le montrer l'âge du fragment de pin recueilli à l'interface des unités 0 et 1a1 de Villiers-sur-Seine (10461-10062 cal. BC). Dans le bassin de la Seine et plus largement à l'échelle de l'Europe du nord-ouest, cette phase s'inscrit dans un contexte d'encaissement généralisé des cours d'eau (Pastre *et al.*, 1997, 2000, 2015). À Villiers-sur-Seine, où elle semble responsable du creusement du chenal 2 un peu plus profond d'une cinquantaine de centimètres que le précédent, elle apparaît en première approximation assez modeste. Mais, le paléochenal n'a pu être exploré dans l'intégralité de son remplissage notamment en profondeur, au droit de l'unité S qui est apparue noyée par l'aquifère de la Seine, interdisant tout approfondissement sans recourir au rabattement de la nappe. De la même manière, l'extension latérale du bras fluvial vers le nord-est sur 30 à 50 m supplémentaires n'a pu être sondée par nos soins. Situé hors emprise, dans la parcelle contiguë qui jouxte au nord-est la fouille de Villiers-sur-Seine, le segment nord du paléochenal a fait l'objet d'une opération de diagnostic archéologique motivée par le service régional de l'Archéologie de la région Champagne-Ardenne. Elle n'a malheureusement pas fourni d'information complémentaire. Ainsi, en admettant que l'incision majeure du début de l'Holocène, bien suivie dans le bassin de la Seine, ait pleinement intéressé le paléochenal de Villiers-sur-Seine, les lacunes d'observation ont interdit de vérifier ici l'amplitude formelle de l'encaissement.

Quoiqu'il en soit, une sédimentation argilo-sableuse (US 1a), de plus en plus argileuse vers le sommet de l'unité, s'installe sur le toit des argiles tardiglaciaires. Ce dépôt montre que le lit était emprunté alors par une lame d'eau courante en voie de ralentissement qui s'étendait sur une largeur de 35 m au moins. La mise en place de tourbes (US 1b) signale ensuite la suspension des écoulements et le développement local d'un milieu humide confiné, surtout enregistré au droit du chenal 1, entre les mètres 4 et 24. Durant cette période replacée à la première

partie du Préboréal (palynozone Vil 2 : ~ X^e-IX^e millénaire), l'environnement est dominé par des boisements de pins qui semblent assez denses puisque la composante steppique de la strate herbacée a considérablement reculé. Cependant, les prairies à Poacées constituent encore une part notable de l'environnement; elles évoluent en petites caryçaies dans le fond de vallée. Celui-ci comprend aussi quelques peuplements à *Salix* et *Betula* qui s'accroissent durant la phase de tourbification (US 1b). Si les saules sont vraisemblablement implantés sur les berges du chenal, les bouleaux peuvent aussi pousser sur les versants. Trois phases de retrait des pins sont discernées. La première, enregistrée lors de la sédimentation argilo-sableuse (US 1a), profite principalement aux herbacées alors que les suivantes, perçues dans l'unité 1b, bénéficient plutôt aux saules et bouleaux. Lors de la dernière, les ligneux mésophiles (noisetiers et chênes) commencent à s'implanter.

Après un hiatus couvrant la seconde partie du Préboréal d'après les données polliniques (~ seconde moitié du IX^e millénaire), des limons lités gris clair (US 1c) recouvrent en discordance les tourbes 1b. Observés au droit du chenal 1 entre les mètres 3 et 24, ils illustrent une activité détritique issue d'épisodes de débordement intervenant lors de phases de crue de l'hydrosystème; elle a été remplacée au Boréal (palynozone Vil 3; ~ VIII^e millénaire). Inscrit alors dans la plaine d'inondation de la Seine, le secteur paraît cependant avoir été suffisamment proche du lit mineur pour permettre l'installation d'un marécage riche en hygrophytes (amphibies et aquatiques) tandis que le développement des nymphéas atteste de la présence d'une lame d'eau dormante en proximité immédiate. Plus en retrait, une petite saulaie reste implantée aux abords du chenal tandis que des peuplements de bouleaux peuvent participer à la ripisylve ou croître à sa périphérie. Durant cette période, on assiste globalement à la fermeture progressive du milieu avec l'essor des corylaies et le développement d'une chênaie-ormaie aux dépens des pins. Toutes les formations arborées restent cependant assez claires et permettent aux herbacées de prairies de perdurer.

Ces limons gris n'ont pas été repérés au droit du chenal 2 pourtant plus profond. L'absence de dépôt équivalent dans le chenal 2 pourrait signaler soit la non sédimentation des particules en suspension dans une lame d'eau courante empruntant alors le chenal 2; le fonctionnement du chenal aurait été alors en équilibre dynamique, soit une phase d'érosion ultérieure d'origine fluviale qui aurait démantelé les sédiments du Boréal.

Au cours de l'Atlantique ancien (~ VII^e-VI^e millénaire), les berges du paléochenal s'assèchent durablement pour permettre la construction d'un sol pédologique observé dans l'unité 1d. Cette pédogenèse pourrait être consécutive d'un abaissement du niveau moyen de l'étiage, ou de l'isolement du bras à la suite d'un important déplacement latéral du lit mineur principal. Durant cette période (palynozone Vil 4), la fermeture du milieu amorcée précédemment se concrétise avec le développement et la diversification de la chênaie. Les boisements semblent cependant être restés assez clairs d'après l'abondance des noisetiers, essences de lumière. Comme les bouleaux, ils peuvent toutefois participer à une petite ripisylve, composée principalement d'aulnes et de saules. Dans ce contexte de fermeture du milieu, les prairies sèches à Poacées et autres herbacées héliophiles diminuent même si une zone herbeuse humide persiste à proximité du chenal.

L'Holocène moyen

Une petite couverture limoneuse (US 2a) issue de crues débordantes recouvre le chenal 1 durant la seconde partie de l'Atlantique récent (palynozone Vil 5) et scelle le sol (US 1d). Sa faible épaisseur suggère une phase de sédimentation brève ou, bien plus probablement, son démantèlement au cours d'un événement érosif ultérieur. La tourbogenèse (US 2b) reprend dans un second temps, signalant le retour d'un milieu humide confiné. Durant cette période, la chênaie se diversifie : elle comprend un faciès à tilleul et abrite quelques hêtres. La principale modification réside toutefois dans l'extension des aulnes, concomitante d'un repli des autres ligneux (saules, bouleaux et noisetiers), préalablement implantés dans le fond de vallée. Cette tendance à la fermeture du milieu paraît cependant contrariée par les activités des premiers groupes humains sédentaires, installés sur les lieux. Si leur présence à Villiers-sur-Seine est clairement attestée au cours du Néolithique moyen II (v^e et iv^e millénaires) par les sépultures retrouvées sur la montille, elle reste discrète mais s'avère bien illustrée par les données polliniques. Tout au long de l'intervalle, celles-ci décrivent en effet dans l'environnement proche des prairies pâturées et des parcelles cultivées qui accompagnent l'essor des cortèges de rudérales. En proximité immédiate du paléochenal, aucun défrichement franc de l'aulnaie n'est discerné. Il est possible toutefois que son extension ait été modérée par ces hommes ; le mobilier néolithique peu caractéristique retrouvé dans le chenal à l'interface des unités 2a et 2b montre à l'évidence qu'ils fréquentaient les lieux.

Deux moments rythment l'intervalle entre la fin du iv^e et le début du i^{er} millénaire avant notre ère ; ils s'articulent de part et d'autre de la fin du Subboréal, moment charnière qui voit la modification profonde du cadre hydrosédimentaire local et l'appropriation forte d'un espace circonscrit par une communauté. Durant le Subboréal, qui s'étale entre ~ 3400 et 1200 cal. BC, le comblement du chenal 2 témoigne d'une irrégularité hydrosédimentaire marquée à l'origine de la mise en place des unités 2b, 2c, 3a et 3b.

La toute première étape n'a pas laissé de trace tangible dans le remplissage du paléochenal et il est même possible qu'elle se replace à la fin de l'Atlantique récent. Quoi qu'il en soit, elle est matérialisée par une surface d'érosion produite très certainement par un événement hydrique érosif remarquable, responsable du recouplement en biseau des unités 1d, 1a2 et 1b2 des chenaux 1 et 2. Cet événement s'accompagne dans les spectres polliniques par une déprise humaine (Vil 5-Vil 6). Ensuite, le remplissage du chenal 2 s'organise au rythme de l'alternance de phases de reprise (US 2d et 3b) et d'accalmie de l'activité fluviale (US 2c et 3a). Le paléochenal passe ainsi et tour à tour d'un milieu confiné en eau stagnante à un lit fluvial emprunté par des courants vigoureux, transportant sables et graviers. Au cours de la première étape (US 2c-2d) remplacée pendant la première partie du Subboréal (palynozone Vil 6), la fermeture du milieu atteint son maximum et aucune activité agropastorale n'est enregistrée ; le secteur semble abandonné par les hommes. L'environnement local est dominé alors par une aulnaie. De nombreux frênes, voire des ormes, chênes et noisetiers s'y mêlent peut-être, mais il est plus probable qu'ils se développent en périphérie, profitant de la grande largeur de la plaine alluviale. En l'absence d'indice de défrichement, le retrait constaté des aulnes en Vil 6b suggère un assèchement temporaire au moins du fond de vallée qui profite alors aux essences de la chênaie-frênaie. Lors de la mise en place des unités 3a et 3b suivantes, au cours de la seconde partie du Subboréal, la forêt alluviale, implantée dans la plaine d'inondation, apparaît moins dense et moins étendue (Vil 7). Son retrait permet une bonne perception de la chênaie-hêtraie installée notamment sur les versants. Des hommes du Bronze moyen et final (~ xvii^e-xiii^e siècle av. n.è.)

reviennent sur le secteur. S'ils n'ont laissé, à Villiers-sur-Seine, aucune trace matérielle de leur passage, les données polliniques montrent cependant, dans le fond de vallée, qu'ils s'attèlent principalement au défrichage de l'aulnaie. Plus en périphérie, la hêtraie n'apparaît pas non plus totalement épargnée. Leurs activités s'interrompent toutefois momentanément permettant une reprise relative des deux formations végétales (Vil 7b). S'ils mettent quelques parcelles en culture, ils semblent surtout développer des activités pastorales d'après l'importance des rudérales et l'essor des prairies qui présentent un caractère nettement marécageux à proximité du chenal.

Les conditions se modifient avec l'avènement du Subatlantique ancien qui débute vers 1200 cal. BC. La sédimentation dans le chenal, est dès lors dominée par des sables (US 4, 5, 6 et 7) qui signalent la réactivation importante des écoulements. Leur vigueur, attestée par l'interstratification dans les séries sableuses de lits plus graveleux ou caillouteux, est probablement à l'origine de l'important déplacement latéral du lit mineur vers le nord. Cette migration se signale par quatre phases d'incision successives et emboîtées, responsables de la mise en forme des chenaux 3, 4, 5 et 6. La reprise des écoulements fortement dynamiques dans le paléochenal de Villiers-sur-Seine s'inscrit entre la fin du Subboréal (~ XII^e siècle av. n.è.) et au plus tard la fin du Subatlantique ancien (~ I^{er} siècle av. n.è.) d'après les données polliniques (Vil 8 à Vil 12).

La recrudescence de l'activité hydrodynamique est surtout enregistrée dans le chenal 3, large d'une quarantaine de mètres au moins, où domine une sédimentation sableuse (US 4). Dans les remplissages sableux des chenaux 4 à 6 (US 5, 6 et 7) qui suivent, la part des fractions de sables fins et des limons progresse peu à peu dans les séries détritiques. Cette diminution globale de la taille des particules sédimentées traduit un ralentissement progressif des courants. Mais l'ensemble renvoie l'image d'un milieu qui reste malgré tout énergique, capable notamment de démanteler des niveaux plus anciens comme le montre les assemblages de mottes tourbeuses remaniées dans le comblement sableux du chenal 4 (US 5z1 et 5z2). Cette tendance au ralentissement est aussi perceptible d'après la récurrence croissante des niveaux fins organo-minéraux qui tendent à s'épaissir et se multiplier à mesure de l'aggradation sédimentaire (US 5ab, chenal 4; 6b, chenal 5; 7b et 7d, chenal 6). Chacun rend compte d'un intervalle de temps plus ou moins long au cours duquel les apports fluviaux longitudinaux se tarissent ou ralentissent fortement. Leur interstratification dans les comblements sableux des chenaux 3, 4, 5 et 6 (US 4a, 4b, 4c, 5z1, 5z2, 6a, 6cd, 7a, 7c et 7e) illustre l'irrégularité prononcée des écoulements fluviaux empruntant alors le paléochenal. Ainsi, le fonctionnement du chenal, animé par des débits hydriques énergiques qui s'amortissent avec le temps, est régulièrement rythmé et de plus en plus souvent par une activité fluviale nettement ralentie, voire suspendue, permettant dans le lit l'émergence momentanée de conditions favorables à la décantation des argiles et la tourbogenèse-organogenèse (US 4b, 5ab, 6b, 7b, 7d). Pendant ces épisodes de calmes hydrologiques où le lit évolue en quasi bras mort, le chenal ne communique plus avec l'écoulement principal sauf lors des crues de l'hydrosystème. En ces occasions, les débordements réinjectent des particules détritiques fines sableuses à limoneuses qui se mêlent aux niveaux organiques alors en formation.

L'étude des microfossiles non polliniques et des macrorestes, réalisée plus particulièrement dans les unités 7c, 7d (et 7f), couplée avec les données polliniques, documente précisément ces variations. Ainsi, l'existence d'eaux courantes est soulignée dans l'unité sableuse 7c par les palynomorphes, indicateurs d'érosion et la large prédominance des Characées au sein des macrorestes. Mais le lit,

qui apparaît peu profond, jouxte aussi des zones plus calmes accueillant une végétation aquatique mise en évidence par les études polliniques et des carporestes. Avec le passage à l'unité tourbeuse verdâtre 7d, les données des microfossiles et des macrorestes s'accordent sur la diminution puis la disparition des écoulements dans le chenal. Un plan d'eau calme s'installe alors et s'eutrophise progressivement. Sa profondeur a pu atteindre 3 à 4 m et son fond ainsi soumis à des conditions anoxiques déduites de l'analyse séquentielle. Une légère reprise des courants est perçue au sommet de l'unité 7d; elle semble entraîner un épaissement de la lame d'eau, ce qui permet la réimplantation de certaines aquatiques et la raréfaction des amphibiens. Elle annonce aussi le retour de courants fluviaux toniques dans le chenal comme en témoignent les sables grossiers coquilliers de l'unité 7e.

Durant toute cette période qui couvre le Subatlantique ancien, le paysage demeure assez boisé (palynozones Vil 8 à 12): une aulnaie reste installée sur les berges du chenal tandis qu'une chênaie-frênaie s'étend en périphérie dans la plaine d'inondation et qu'une chênaie-hêtraie est implantée dans les zones plus sèches et sur les versants. Ce gradient lié à l'humidité des terrains se vérifie aussi au sein de la strate herbacée. Les zones de prairies, bien développées, apparaissent très humides, voire marécageuses aux abords du chenal qui accueille lui-même, par moments, une flore aquatique diversifiée. Ces prairies semblent largement utilisées en pâtures au regard de leur forte rudéralisation tandis que la présence de parcelles cultivées, à peu de distance du chenal, est clairement attestée.

Du mobilier archéologique associant des vestiges lithiques, céramiques, osseux et ligneux, a été retrouvé dans les dépôts sableux attribués au Subatlantique ancien. Des artefacts remaniés rapportés à la fin du Bronze final ont d'abord été observés dans le remplissage du chenal 4 (US 5z1 et 5z2). Une série de pieux en bois en place a aussi été reconnue plus au nord au niveau du mètre 43. Ils percent le comblement sableux (US 6) du chenal 5 et apparaissent en conséquence contemporains du fonctionnement des écoulements empruntant le chenal 6 qui lui succède. Enfin, scellée par les ultimes limons de l'unité 8, une importante couche de rejets (US Ar) a été identifiée au sommet des sables 4d entre les mètres 8 et 28. Elle a livré un abondant matériel, de facture identique à celui retrouvé sur l'habitat protohistorique installé sur la montille sud.

Les parallèles établis entre le mobilier céramique recueilli dans les unités Ar et 5z1-z2 du paléochenal et celui collecté dans l'habitat de la montille (autour du IX^e-VIII^e siècle av. n.è.), suggèrent que l'occupation est subcontemporaine d'écoulements fluviaux empruntant les chenaux 4, 5 et 6 (US 5, 6 et 7). Ceci évoque une certaine longévité de l'habitat sur le secteur, également bien perçue dans les analyses de biomarqueurs (pollens, microfossiles non polliniques, macrorestes). En effet, toute la période est marquée par les activités agropastorales des populations installées sur les zones exondées et par la pression plus ou moins forte qu'elles exercent sur le couvert forestier. Si les variations édaphiques jouent certainement un rôle dans les changements de végétation, les modifications environnementales semblent principalement relever de la vigueur des actions humaines. Certes, la très forte irrégularité de la courbe de l'aulne peut être liée à celle de l'activité fluviale durant cette époque: le déplacement latéral du lit mineur vers le nord avec quatre phases d'incision successives, responsables de la mise en forme des chenaux 3, 4, 5 et 6, ne peut qu'entraîner la disparition d'une part de la ripisylve. Toutefois, le début du comblement de chacun des chenaux ne traduit pas un retrait systématique des aulnes, saules et bouleaux. Si cette restriction de l'aulnaie est clairement perçue dans le cinquième chenal (US 6b), elle ne l'est pas dans le sixième (US 7b); les variations de la courbe d'*Alnus*

expriment donc aussi des activités humaines. La très forte dilatation des dépôts subcontemporains de l'occupation des lieux à la fin du Bronze final permet de percevoir des rythmes d'activités et d'appréhender des stratégies d'exploitation du milieu par les groupes humains résidant sur la montille. L'aulne recule principalement dans les unités 5a, 6b, 7c (palynozones Vil 8a, Vil 9 et Vil 11) et par deux fois en 7d (Vil 12a et Vil 12c) tandis qu'il reprend ponctuellement son essor dans les unités 5b, 7b (Vil 8b et Vil 10) et au milieu de 7d (Vil 12b). Ces retraits s'accompagnent d'une nette hausse des indices d'activités agropastorales (céréales, plantain lancéolé, autres rudérales et adventices) et de l'extension des prairies, plus ou moins humides (Poacées, Cypéracées, Apiacées, Fabacées et autres amphibies); les courtes phases de reprise d'*Alnus* correspondant en revanche à un retrait presque systématique de ces marqueurs. La convergence de ces enregistrements permet donc de considérer que l'aulnaie, installée sur les berges, a fait l'objet d'au moins cinq phases de défrichement, concomitantes d'un accroissement des activités agropastorales; les premières accompagnent les tout premiers indices matériels laissés par les hommes de la fin du Bronze final reconnus dans l'unité 5z1-z2. Du fait de la restriction du filtre constitué par l'aulnaie, les régressions d'*Alnus* permettent souvent une meilleure perception des autres ligneux, potentiellement implantés dans le fond de vallée (saules, frênes, ormes, chênes) et sur les versants (hêtres et pins) sans pour autant signifier leur réel essor. En effet, les variations de leurs courbes laissent penser qu'ils ont souvent été défrichés en même temps que l'aulne.

Plusieurs processus d'exploitation des boisements paraissent adoptés; ils concernent les principales formations (chênaie-hêtraie, chênaie-frênaie, aulnaie), mais surtout les différentes essences qui les composent. Ainsi, dans l'unité 5a, le hêtre, le noisetier et l'orme semblent attaqués en même temps que l'aulne (palynozone Vil 8a). En 7c, le frêne, le chêne et le noisetier paraissent principalement sélectionnés (Vil 11). Les deux phases de défrichement, reconnues en 7d, traduisent des stratégies différentes: si le chêne, l'orme et le hêtre semblent d'abord utilisés (base de 7d; Vil 12a), le frêne est ensuite principalement visé (Vil 12b-c). Ces différentes observations indiquent que, plutôt que des défrichements généralisés, uniquement destinés à libérer des sols pour l'agriculture, on aurait une sélection des essences en fonction des besoins (combustibles, bois d'œuvre...). Cette hypothèse se trouve confortée par l'utilisation de l'aulne pour l'édification des palissades, mise en évidence par l'anthracologie. L'exploitation de *Quercus* est, quant à elle, corroborée par l'utilisation de jeunes chênes pour aménager le chenal (poteaux du mètre 43, voir *infra*) et l'abondance de cette essence parmi les charbons de bois. Enfin, la hêtraie, bien implantée sur les versants et plateaux, apparaît peu pressurée lors de la principale occupation des lieux, interprétation confortée par l'absence de *Fagus* au sein des charbons. L'aire d'approvisionnement tant en combustible qu'en bois d'œuvre ne semble ainsi concerner que la large plaine d'inondation (Leroyer *et al.*, 2011).

La lecture croisée et plus attentive des données environnementales permet d'aller plus loin. Au vu de la diversité des marqueurs d'anthropisation et de leur haute fréquence dans les données polliniques, carpologiques et les microfossiles, la phase optimale de l'occupation de la fin du Bronze final paraît être intervenue à un moment où le chenal se reconvergit en bras mort, occupé alors par une lame d'eau dormante, épaisse de 3 à 4 m (US 7d; Vil 12). En effet, c'est au cours de cette phase que les analyses anthracologiques et polliniques replacent l'aménagement de palissades dans les fossés d'enceinte: elles montrent sans conteste que leur édification en bois d'aulne accompagne le déclin relatif de l'essence dans l'écosystème rivulaire immédiat. Cette concomitance semble même être intervenue par deux fois en Vil 12a et Vil 12c d'après les assemblages polliniques.

Ces deux moments discernés par les données botaniques ne bénéficient pas de calages chronologiques absolus. Si les deux mesures ^{14}C obtenues, pour l'une, sur un reste humain retrouvé sur la montille (914-805 cal. BC), pour l'autre, sur un reste organique compris à la base de l'unité 7d du chenal (925-812 cal. BC), convergent pour replacer l'occupation de la fin du Bronze final autour du IX^e-VIII^e siècle av. n.è. en accord avec les données typo-chronologiques du mobilier, elles ne sont pas suffisantes, tant en quantité qu'en précision, pour établir un phasage plus précis du site protohistorique en général, ou des deux épisodes mis en évidence en particulier.

Quoi qu'il en soit, les observations montrent l'apparente simultanéité entre le fonctionnement des fossés d'enceinte palissadés et l'enneigement du bras fluvial nord, bras dans lequel ils se referment. Le même agencement paraît se reproduire au sud de la montille d'après la forme arquée des extrémités méridionales des fossés qui s'arc-boutent contre ce qui a pu être un second lit fluvial aujourd'hui occupé par la Seine. L'espace central où se concentre l'habitat de la fin de Bronze final apparaît ainsi, selon l'hypothèse qui se dessine, parfaitement circonscrit. Au nord et au sud, il est limité par deux bras fluviaux, tandis qu'à l'est, il est fermé par la pointe amont de la diffluence fluviale formée par les deux talwegs. À l'ouest enfin, un système de fossés arqués et palissadés barre la montille. L'ensemble évoque un dispositif aménagé qui semble profiter de la configuration morphologique générée par la divergence de deux chenaux d'un même cours d'eau. Il semble même que cette configuration ait été volontairement entretenue d'après certaines des conclusions de l'analyse pollinique. Celles-ci montrent en effet que les irrégularités à la baisse de la courbe de l'aulne ne peuvent être imputables aux seules reprises de la dynamique fluviale dans le paléochenal. Elles relèveraient aussi d'interventions humaines dans le but peut-être de maintenir le bras mort en eau en le reconnectant au lit principal. En effet, le retour des courants fluviaux, notamment en US 6cd et 7e, n'intervient qu'après les phases de retrait de *Alnus* enregistrées en US 6b (Vil 9) et 7d (Vil 12c) et apparaît par conséquent consécutif de la réduction de l'aulnaie. L'installation au mètre 43 d'une structure sur poteaux sur la rive immédiate du chenal 6, en élévation au-dessus du plan d'eau, montre à l'évidence que le bras fluvial avait un intérêt autre que celui de délimiter un espace. Le maintien artificiel de la ventilation du paléochenal est alors une hypothèse à considérer. Y répondre définitivement aurait nécessité de pouvoir accéder au bouchon alluvial. Celui-ci, qui isole le lit principal du bras secondaire, est en principe situé au niveau même de la diffluence fluviale (fig. 12). À Villiers-sur-Seine, une brèche y a peut-être été aménagée permettant de rétablir la communication entre le fleuve et le chenal secondaire. Toutefois, d'après sa position théorique, ce bouchon ne peut qu'être situé sur la parcelle contiguë, donc hors emprise et inaccessible au moment de la fouille.

S'il est difficile de croire au hasard dans l'agencement singulier du site dans son ensemble, sa finalité demeure quant à elle objet d'interrogations. On peut évidemment le considérer comme un espace protégé de dangers naturels ou non. S'installer durablement sur les rives immédiates du fleuve a pu contraindre les hommes à choisir une berge de la Seine jouxtant un bras secondaire peu actif ou occasionnellement en capacité d'absorber les crues saisonnières de basse amplitude (fonction que ces annexes hydrauliques assurent d'après les analyses actuelles en hydromorphologie). Le contexte socio-politique de l'époque, marqué peut-être par une instabilité, pourrait aussi avoir incité à s'installer dans un espace retranché. Mais, à l'inverse, cette configuration peut répondre à une volonté de signaler ostensiblement un espace cérémoniel, politique ou marchand voire culturel, dont l'importance se devait d'être inscrite physiquement dans le territoire.

L'Holocène récent

À l'issue de l'occupation de la fin du Bronze final, le secteur se rattache progressivement à la plaine d'inondation. Le détritisme se réduit comme l'attestent les premiers dépôts limoneux massifs (US 7f). Ces derniers, limités au seul lit mineur du bras fluvial, sont issus d'ondes de crue empruntant saisonnièrement le talweg; leur contenu en microfossiles souligne la variabilité de la tranche d'eau. Le contenu pollinique (Vil 13) de l'unité 7f replace cet ensemble au début du Subatlantique récent; les premières communautés de l'Antiquité qui s'installent introduisent le noyer. Leur habitat, modeste, n'est toutefois attesté sur le site de Villiers-sur-Seine qu'entre le I^{er} et le III^e siècles de notre ère (Peake *et al.*, 2009). La persistance de conditions nettement marécageuses aux abords du chenal souligne peut-être des crues récurrentes ou une nappe aquifère haute tandis qu'au-delà des parcelles cultivées et prairies pâturées s'étendent largement; la progression notable des secondes souligne une évolution vers le pastoralisme. Plus loin encore sur les versants, la chênaie-hêtraie est l'objet d'une exploitation forte répondant certainement à des besoins en combustible et bois d'œuvre.

Les ultimes dépôts limoneux (US 8) parachèvent le comblement du paléochenal et s'étalent jusque sur la limite nord de la montille. Issus de crues débordantes, ces limons sont dépourvus de repère chronologique permettant de les replacer au sein du Subatlantique récent.

L'exploitation de la forêt

Les activités agropastorales des populations installées le long du chenal de la Seine ont un impact certain sur les boisements. Au cours de l'occupation majeure du site, on assiste à une exploitation dominante des formations alluviales essentiellement représentées par le frêne et les chênes à feuillage caduc. Les essences de ripisylve, c'est-à-dire les habitats forestiers régulièrement soumis aux crues telles que les saulaies, pourtant présentes dans les analyses polliniques, ne semblent pas avoir été exploitées. De même, la hêtraie qui est bien implantée sur les versants de la plaine alluviale de la Bassée est absente du cortège anthracologique, elle n'entre pas dans l'aire d'approvisionnement en combustible et en bois d'œuvre. La gestion de l'espace forestier n'implique donc que la large plaine d'inondation (Leroyer *et al.*, 2011).

On constate que les occupants du site ont cherché à exploiter essentiellement un territoire proche du site, en collectant les essences dominantes telles que le frêne et les chênes à feuillage caduc dont la distribution est homogène dans les fosses de rejets, mais aussi des essences plus rares comme les viornes, le cornouiller, la vigne sauvage, le noisetier qui produisent un bois de petit calibre apte à l'utilisation comme bois de feu.

Mais qu'en est-il de l'aulne? Deux phases de défrichement de cette essence sont attestées par la palynologie et l'exploitation de cette essence est confortée par l'anthracologie. La confrontation avec les données palynologiques apporte des éléments de compréhension à la gestion de l'aulnaie. En effet, la forte représentation de l'aulne dans le cortège anthracologique (21,1 %), permet de focaliser sur la perception que l'on a de cette formation et des végétations hygrophiles en anthracologie (Dufraisse *et al.*, 2009) dans des milieux propices, systèmes alluviaux et lacustres. Les spectres anthracologiques indiquent généralement une présence assez faible de l'aulne alors qu'il est souvent bien attesté par les données polliniques comme c'est le cas à Villiers-sur-Seine. L'aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) qui nous intéresse ici, est de loin le mieux représenté en milieu riverain, en particulier dans le nord de la France; il ne constitue de peuplements

Tabl. 4. Dénombrements et pourcentages des taxons reconnus par l'identification des charbons de bois. © S. Coubray, Inrap.

taxons	nb	%
<i>Alnus glutinosa</i>	69	21,1
<i>Fraxinus excelsior</i> et/ou <i>F. angustifolia</i>	161	49,2
<i>Quercus f.c.</i>	63	19,3
<i>Ulmus</i>	1	0,3
<i>Acer campestre</i>	14	4,3
<i>Cornus cf. sanguinea</i>	7	2,1
<i>Corylus avellana</i>	2	0,6
Rosaceae Maloideae	4	1,2
<i>Viburnum</i>	2	0,6
<i>Vitis vinifera</i> L. subsp. <i>sylvestris</i>	4	1,2
total	327	
nb de taxons	10	
indéterminable	6	

La forêt et le bois : étude anthracologique

Cette première étude anthracologique en Bassée permet de poser des jalons dans une région très peu étudiée de ce point de vue, les études de ce type étant concentrées jusqu'à présent sur le nord du Bassin parisien (Pernaud, 1997; Leroyer *et al.*, 2011). La Bassée se situe à la limite orientale du domaine biogéographique atlantique, dont les caractéristiques sont légèrement modifiées en Brie par des tendances continentales et en Gâtinais, Beauce par des influences méridionales (Fernex *et al.*, 2015, p. 25). Selon les caractéristiques des crues et leur positionnement, les forêts alluviales se différencient en formation à bois tendre (saulaies), à bois durs (aulnaie, aulnaie-frênaie, chênaie pédonculée, frênaie...) et en formation marécageuse. Une solidarité fonctionnelle forte existe donc entre ces différentes entités et la dynamique fluviale.

Même si l'étude anthracologique s'appuie sur un corpus limité qui n'autorise pas d'interprétations diachroniques, le croisement des données anthracologiques et palynologiques a apporté et confirmé les informations essentielles sur l'exploitation et les zones d'approvisionnement en combustible et en bois d'œuvre. Les charbons de bois analysés proviennent de 25 structures excavées, définies comme fosses et fossés. Les restes ligneux carbonisés sont les résidus du bois de feu, mais aussi du bois d'œuvre. Il est cependant difficile, voire impossible, dans ce type de dépôts de restituer la fonction d'origine du bois. L'anthracologie a bénéficié de la mise en place du protocole de prélèvement utilisé pour la carpologie. La détermination des charbons de bois, le plus souvent au rang de l'espèce, repose sur les différentes caractéristiques anatomiques spécifiques au bois qui sont conservées lors de la carbonisation. L'observation se fait sur des cassures fraîches au microscope optique à réflexion (grossissement x 50 à x 400) selon les trois plans naturels du bois : le plan transversal (perpendiculaire à l'axe du tronc), le plan longitudinal tangentiel (perpendiculaire au rayon du bois) et le plan longitudinal radial passant par l'axe de la tige dans le tracé du rayon. Des atlas anatomiques (par exemple Schweingruber, 1990) et des collections de référence de charbons de bois actuels permettent de déterminer les taxons en présence.

Le spectre anthracologique de l'occupation de Villiers-sur-Seine repose sur la détermination de 333 fragments de charbons de bois et un minimum de 10 taxons (tabl. 4; fig. 27). Il révèle une abondance relative du frêne (*Fraxinus excelsior* et/ou *Fraxinus angustifolia*, 49,3%), de l'aulne (*Alnus glutinosa*, 21,1%), des chênes à feuillage caduc (*Quercus f.c.* 19,3%). Ces trois essences sont accompagnées par l'érable (*Acer campestre*, 4,3%). Bien que faiblement représentées, des essences accompagnatrices de demi-ombre peuvent être remarquées telles que le cornouiller (*Cornus cf. sanguinea*), le noisetier (*Corylus avellana*), les viornes (*Viburnum*), l'orme lisse (*Ulmus laevis*) ou encore l'orme champêtre (*Ulmus minor*), mais il s'agit là d'une essence héliophile comme les essences de la famille des Rosacées Maloïdées (probablement représentées par les aubépines et les sorbiers, *Maloïdeae* type *Crataegus* et *Sorbus*). Enfin, on

note la présence de la vigne sauvage (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) qui est aujourd'hui encore présente dans certaines forêts alluviales de la vallée de la Seine, particulièrement en Bassée (Bournérias *et al.*, 2001, p. 498). Cette essence montre une prédilection pour les lisières forestières et elle peut s'installer dans des zones alluviales ou colluviales subissant les perturbations intenses des crues. Ce taxon a déjà été identifié dans la vallée de la Seine, à Varennes-sur-Seine, dans une occupation du deuxième âge du Fer (Séguier *et al.*, 2008, p. 29).

En tenant compte du caractère souvent ubiquiste des végétaux des régions tempérées, les résultats obtenus projettent l'image d'un couvert végétal dominé par le frêne, l'aulne et le chêne. Le spectre anthracologique peut être interprété comme le résultat de l'exploitation des différents faciès d'une formation qui n'est pas nécessairement soumise aux crues, mais plutôt à des battements de nappes : d'une part, une aulnaie caractérisée par *Alnus glutinosa*, d'autre part, une forêt alluviale mixte composée de chêne pédonculé, orme champêtre, orme lisse, frêne élevé et frêne oxyphille. Cette forêt peut se décliner en frênaie alluviale ou chênaie-frênaie alluviale qui présente généralement un degré d'ancienneté et de maturité assez élevé du fait de la présence de la vigne sauvage et de l'orme lisse; en chênaie-frênaie sur sol plus sec et calcaire qui apparaît au niveau des montilles; en chênaie-ormeaie à frêne oxyphille et enfin en fruticées alluviales, c'est-à-dire en formations arbustives de haies ou de fourrés qui correspondent à des stades avancés de la dégradation de l'aulnaie-frênaie, de la chênaie-frênaie ou de la chênaie-ormeaie ainsi qu'à des stades de recolonisation avec des viornes, des cornouillers, des érables.

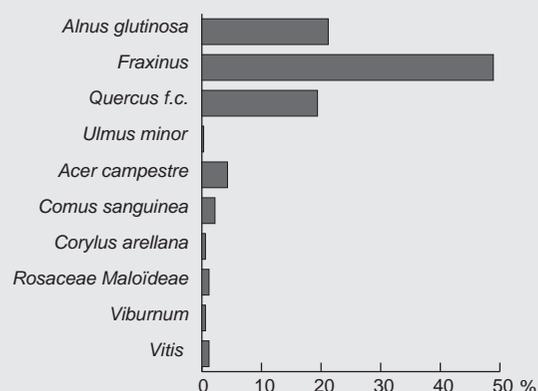


Fig. 27. Spectre anthracologique de l'occupation du premier âge du Fer de Villiers-sur-Seine.

© S. Coubray, Inrap.

purs que sur de faibles surfaces. Les propriétés physiques et mécaniques du bois de ce taxon sont considérées comme médiocres. En effet, il s'altère rapidement et réagit mal aux alternances d'humidité et de sécheresse; en revanche, il peut avoir une durée de vie de plusieurs siècles s'il est utilisé dans des contextes complètement immergés ou complètement secs. Quant à ses propriétés, il est considéré dans nos régions comme combustible médiocre. Il brûle vite, permet d'atteindre de hautes températures et pour cette raison, il a été plutôt utilisé pour chauffer les fours de boulangers. Il produit peu de fumée, permet un bon éclairage et il est souvent utilisé comme bois d'allume.

L'aspect taphonomique, abordé en contexte expérimental strict et dont une synthèse a été récemment publiée (Théry-Parisot *et al.*, 2010, p. 147) permet d'affirmer que la fragmentation du charbon de bois dans un échantillon archéologique est le même pour toutes les essences. La somme de tous les biais de combustion affectant les taxons ligneux au cours des feux successifs tendrait à minimiser les distorsions dans un échantillon anthracologique. Quant à la combustion elle-même, il existe des comportements intra- et interspécifiques; or les différences entre les taux de résidus entre espèces ne s'expliquent ni par la densité du bois, ni par la durée de calcination ou la température de combustion. En conséquence, si l'aulne a été utilisé dans le bois de feu, il n'y a pas de raison qu'il ne soit pas présent dans les spectres anthracologiques. Ainsi, l'aulne n'est pas souvent employé comme bois de feu, mais il semble en revanche avoir été apprécié comme bois d'oeuvre. Il est souvent présent et identifié dans les études xylologiques sur les sites archéologiques. Or à Villiers-sur-Seine, on constate que l'aulne est abondant dans le fossé 1 (242) et dans les fosses (212, 240, 355) en liaison avec ce fossé (tabl. 5), tandis que qu'il ne semble pas en lien avec les structures de combustion sauf peut-être dans le cas des fosses 517 et 133. Il pourrait donc avoir été employé dans l'édification d'une palissade le long du fossé 1. L'abondance de l'aulne dans le cortège anthracologique du site de Villiers-sur-Seine pourrait s'expliquer par son défrichage lors de la préparation des surfaces pour l'implantation du village ou pour l'acquisition de lieux de pâture. Lors de cette phase, tout ou partie du bois aurait servi à la construction de l'habitat, son utilisation dans le bois de feu restant une utilisation subordonnée et non pas une collecte spécifique.

structures	65	414	89	96	149	287	141	200	260	291	399	348	236	407	301	133	517	273	288	368	411	355	212	240	242	total
<i>Acer campestre</i>							6	1									3								4	14
<i>Alnus glutinosa</i>																2	7					26	1	17	16	69
<i>Cornus sanguinea</i>	1	6																								7
<i>Corylus avellana</i>					1																				1	2
<i>Fraxinus excelsior</i>	6	35	1	2	5	11	15	3	12	9	2					4	1	16	1	1	2	4	8	23	161	
<i>Rosaceae Maloïdeae</i>						1	2																		1	4
<i>Quercus sp. fc</i>	2	4	3	1	4	2	7	1	3	3	3	5	1	15	1								6	2	63	
<i>Ulmus minor</i>															1											1
<i>Viburnum</i>														1									1			2
<i>Vitis vinifera</i> <i>subsp. sylvestris</i>										4																4
total	9	45	4	3	10	14	30	5	15	16	5	5	1	15	3	6	11	16	1	1	2	30	16	17	47	327
indéterminés						1	2																2	1	6	

Tabl. 5. Dénombrement des taxons identifiés par structure. © S. Coubray, Inrap.

Chapitre 2

Un habitat clos

.....

Rebecca Peake, Théophile Nicolas, Valérie Delattre,
Christine Chaussé et Yannick Le Digol

Les structurations internes de l'habitat du Gros Buisson sont perceptibles au travers des emplacements de bâtiments, des alignements de fosses et des « zones vides ». La plus évidente, sans doute, est un axe de circulation est-ouest qui débute au niveau de l'entrée ouverte dans la première palissade et se poursuit à travers l'habitat (fig. 28). L'axe est perceptible par des alignements de fosses, particulièrement repérables entre les deux premiers fossés internes. Il matérialise également une limite entre les deux tiers nord du site, où s'observe une forte densité de fosses et de trous de poteau, et le tiers sud où les structures s'avèrent

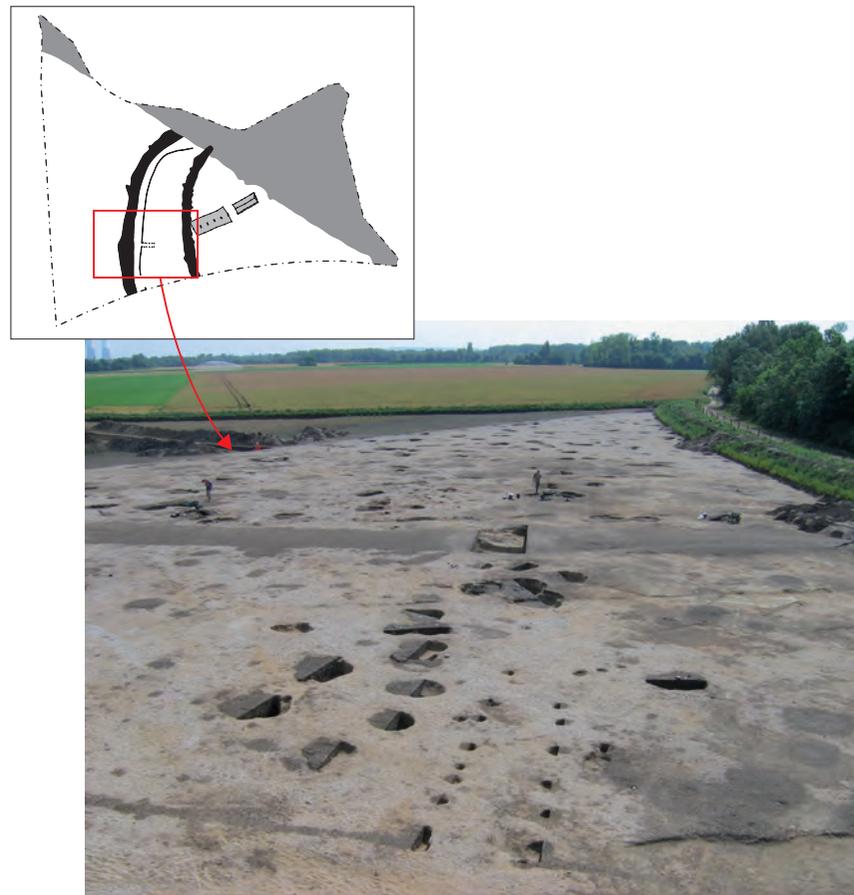


Fig. 28. Vue vers l'est de l'axe de circulation; au premier plan, l'entrée bordée de trous de poteau.
© N. Ameye, Inrap.

moins denses. Plusieurs secteurs à forte concentration de trous de poteau, sont bien visibles au nord de cette limite : dans la zone centrale au niveau des deux bâtiments principaux, dans la partie centrale de la zone intermédiaire entre les deux premiers fossés. Certains espaces marqués par l'absence de trous de poteau, ou des densités plus faibles, comme par exemple au nord des grands bâtiments, pourraient signaler des aires de travail.

Malgré le grand nombre de trous de poteau relevés sur le site, la densité des fosses, leurs recoupements et leurs superpositions ont fortement nuit à l'identification de plans de bâtiments en dehors des constructions principales et des bâtiments annexes localisés le long du premier fossé interne et entre les deux premiers fossés. D'autres constructions et surtout d'autres bâtiments ont dû exister sur le site.

Le système fossoyé et ses aménagements successifs

Le système fossoyé, composé de quatre grands fossés courbes concentriques de 100 à 150 m de longueur (st. 242, 243, 244 et 238) occupe une zone de 95 m de largeur en limite ouest de l'habitat. Un cinquième fossé (st. 323), situé entre les fossés 244 et 238, ne semble pas appartenir à l'ensemble : son tracé rectiligne irrégulier présente une orientation SE-NE différente des autres ; il est composé d'une suite de creusements peu profonds (moins de 0,5 m), correspondant à des chapelets de fosses ou au fond d'un fossé érodé. Il a livré quelques tessons céramiques, dont le bord cannelé d'une jatte tronconique attribuable au Hallstatt B2/3, qui confirme la contemporanéité de cette structure avec l'occupation principale du site. Cependant, cette datation ne permet pas de le situer dans le phasage du système fossoyé, il pourrait correspondre à une étape préliminaire de l'aménagement ou au creusement inachevé d'un fossé intermédiaire. Ces aménagements comprennent aussi une tranchée de palissade (st. 233), dont le tracé est parallèle au fossé 243 et distant d'environ 5 m de celui-ci ; elle montre une interruption bordée de part et d'autre de trous de poteau. Par ailleurs, un second fossé de palissade est directement installé sur le bord oriental du fossé 243. Les quatre grands fossés adoptent un tracé curviligne qui court sur la largeur de la butte de graviers. Les terminaisons nord des deux premiers fossés internes (st. 242 et 243) entaillent le comblement du paléochenal sur une petite dizaine de mètres ; à l'opposé, l'extension sud de ces fossés n'est pas connue car elle se trouve en dehors des limites de la fouille. Une situation différente se présente pour les deux fossés externes (st. 244 et 239) : les tronçons septentrionaux s'étendent au-delà des limites de l'emprise, recoupant très probablement le paléochenal (en partie comblé de la même manière que ces deux fossés), tandis que leurs tracés se terminent à quelques dizaines de mètres de la limite sud de la fouille. Les fossés étaient-ils connectés à un cours d'eau de manière à être remplis d'eau courante ? Les observations micromorphologiques écartent sans ambiguïté cette hypothèse, puisque aucune sédimentation d'origine fluviale n'a été identifiée dans les couches inférieures de leur comblement. De plus, le passage d'eau aurait rapidement érodé les profils des fossés, ce qui ne correspond pas aux profils très nets des creusements des quatre fossés. Néanmoins, la présence de traces d'oxydation dans les sédiments limoneux suggère une remontée épisodique d'humidité dans le fond des fossés.

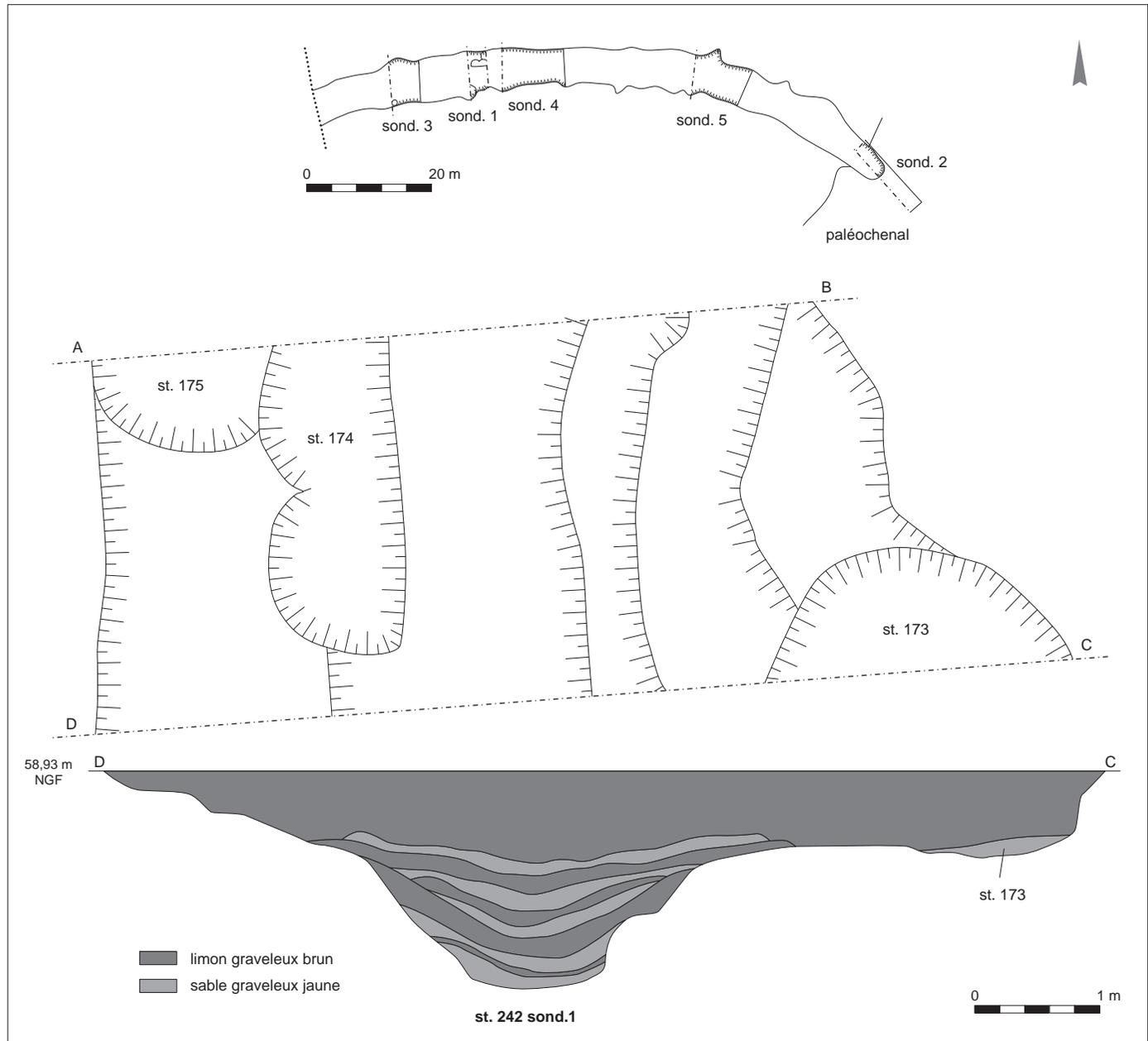
D'autres structures excavées ont été observées dans cette zone périphérique de l'habitat, occupée par le système fossoyé. L'aire intermédiaire entre le premier et le deuxième fossé interne (st. 242 et 243) montre une densité de fosses aussi élevée que sur l'espace interne de l'habitat plus à l'est. Quelques rares fosses (st. 255, 445, 446, 449 et 545) contemporaines de l'habitat sont aussi localisées dans l'espace entre les fossés 243 et 244, leur présence témoignant d'une timide incursion des habitants dans ce secteur (sans qu'il soit aussi densément occupé que la zone orientale). L'extension maximale de l'habitat se limite donc au fossé 243, le fossé 242 ayant été remblayé très tôt au cours de l'occupation du site pour permettre l'agrandissement vers l'ouest de l'espace clos habitable. Ces premières observations mettent en évidence la superposition de différentes phases d'aménagements fossoyés liés aux divers réaménagements du site.

Le premier fossé

Le premier fossé (st. 242), le plus interne du système fossoyé, matérialise la limite occidentale d'un état initial de l'habitat. Il a été dégagé sur une longueur de 98 m pour une largeur de 6 m à 6,5 m. L'extrémité nord du fossé recoupe les sédiments limoneux du paléochenal sur une dizaine de mètres environ ; son extension méridionale n'a pas pu être déterminée. Lors de la fouille, plusieurs sondages ont été réalisés dans son comblement : un premier manuel (sondage 1) au niveau du bâtiment principal UA 17 et quatre autres mécaniques, placés à intervalles réguliers tout le long du tracé. Le fossé a été ensuite entièrement fouillé à la pelle mécanique avec un tri soigné des déblais dans l'objectif de récupérer un maximum de mobilier archéologique.

Le profil de son creusement, profond de 1,5 m à 1,75 m, comprend deux parties ; très évasé sur sa partie supérieure (d'une largeur d'entre 6 m et 6,5 m), il adopte, à environ 0,6 m de profondeur, un profil en « V » plus étroit qui se termine sur un fond plat d'environ un mètre de largeur (fig. 29). Le profil du creusement varie aussi en fonction de sa localisation : au nord, la coupe du sondage 4 montre un profil plus évasé et un fond plus large. Le remplissage se révèle stratifié, notamment dans sa partie inférieure, où l'alternance de couches de limon sableux brun et de limon sableux grisâtre ou de sables et graviers jaunes est à noter. Une ultime couche de limon graveleux brun homogène, épaisse de 0,5 à 1 m, riche en mobilier, termine le comblement du fossé. Le fond du remplissage correspond à une alternance d'épisodes d'érosion des parois et de niveaux fins de rejets détritiques ; dans la partie supérieure, une strate homogène correspond au comblement volontaire du fossé qui sert alors de vaste dépotoir. L'espace ainsi aménagé est ensuite occupé par l'extension de l'habitat, le comblement du fossé est recoupé à maintes reprises par des fosses, matérialisées par des « excroissances » au niveau de son tracé. Il est aussi recoupé par un trou de poteau, correspondant à l'angle sud-ouest du bâtiment UA 17 qui se met donc en place à la suite de ce premier grand réaménagement de l'espace interne.

Pour comprendre la relation entre le fossé 242 et le paléochenal, un sondage (sondage 2) a été réalisé à leur rencontre, dans le sens longitudinal du tracé du fossé, sur une dizaine de mètres à partir de son extrémité (fig. 9). Ce tronçon du creusement du fossé s'approfondit pour recouper les sédiments limono-argileux du paléochenal et entailler les niveaux de graviers sous-jacents. Le sondage a mis en évidence un surcreusement rectangulaire de 3,5 m de longueur à l'extrémité du fossé, qui semble correspondre à une cuve ou à un petit bassin à fond plat et à parois droites, d'une profondeur maximale de 0,8 m (fig. 29 et 9). Il est surcreusé sur une trentaine de centimètres par rapport au fond du fossé.



Le fossé 242 s'avère être la structure la plus riche du site en matériel archéologique : 109 kg de céramique, 110 objets métalliques et un total de 11 864 restes d'animaux (issus des sondages 1 et 2 uniquement). La céramique provient essentiellement du tronçon à proximité immédiate du bâtiment UA 17 et les objets métalliques sont concentrés dans les remblais de la partie nord du fossé, indices d'une activité métallurgique dans ce secteur.

Un prélèvement micromorphologique a été effectué à la base du fossé (entre 1,10 et 1,20 m de profondeur sous le décapage), à 11 m environ de la jonction avec le paléochenal, afin de vérifier si la lame d'eau présente dans le paléochenal a envahi ou non la structure. Dans la lame mince (12 x 9 cm), le sédiment est différencié par zones. On distingue une macro-zone brun foncé-gris d'envergure

Fig. 29. Le fossé interne 242. Les coupes illustrent son creusement à profil évasé et son comblement hétérogène. Il est recoupé par de nombreuses fosses sur sa bordure est. © P. Pihuit, N. Ameye, Inrap.

décimétrique composée d'un sédiment limoneux à sables et graviers. On compte également quelques cailloutis ($\varnothing \geq \text{cm}$). La fraction grossière est dominée par des particules roulées calcaires associées secondairement à des éléments quartzueux, tous d'origine alluviale. L'ensemble est noyé dans un fond matriciel qui distingue des sous-zones; l'une est plus ou moins micritique et tire sur les teintes grises, l'autre est plus ou moins argileuse et présente alors des teintes plus brunâtres. Le plasma de cette dernière montre des taches d'oxydation de 20 à 50 μm de diamètre, regroupées souvent en amas. Ces sous-zones sont de taille plurimillimétrique et paraissent obéir à une distribution aléatoire dans la lame. Toutes présentent un plasma très riche en particules de charbon de bois, dont les tailles s'étalent du micromètre à plusieurs millimètres. Ces particules sont associées à de nombreux fragments et esquilles osseuses de couleur jaune, pâle à soutenu, de toutes tailles (quelques microns au millimètre) et aux surfaces d'aspect parfois craquelées. S'y ajoutent quelques agrégats matriciels (taille millimétrique) constitués de sédiments plus ou moins rubéfiés, apparemment altérés thermiquement (cuits). La distribution relative de cette première macro-zone est porphyrique. L'abondance des éléments charbonneux et la haute fréquence de restes osseux montrent que ce premier ensemble correspond à un ou des rejet(s) de foyer culinaire. Leur évacuation dans le fossé s'est accompagnée de débris de sédiments « cuits » associés à des particules fluviales; l'ensemble pourrait être issu du grattage/raclage d'une base de structure foyère. L'abondance relative en éléments sableux et graveleux d'origine alluviale peut provenir d'un enrichissement par colluvionnement depuis les parois en « V » ouvert du fossé creusé dans ce matériau alluvionnaire.

La seconde macro-zone est incluse dans la précédente et se présente comme des poches sans forme spécifique aux teintes plus pâles que la précédente. De taille millimétrique à pluricentimétrique, elles sont dominées par un sédiment essentiellement limoneux de nature micritique à distribution porphyrique. Elle compte peu de particules grossières en dehors de quelques grains sableux calcaires et apparaît nettement déficitaire tant en restes osseux qu'en restes charbonneux ligneux, surtout de grande taille ($\varnothing \geq \text{mm}$). Dans les secteurs où la micrite est dominante, l'organisation des particules revêt un aspect poreux à évanescent (à fort grossissement $\times 250$). Ces ensembles apparaissent de nature essentiellement cendreuse. Le tout est recoupé par une porosité biologique associant des chenaux et des chambres de longueur et de taille variable relativement abondante et transpédale (Bullock *et al.*, 1985). Elle est responsable du débitage en petits agrégats de taille infracentimétrique souvent mal délinéés qui confère à l'ensemble une structure à tendance grumeleuse.

La lame du fossé correspond à un assemblage d'agrégats issus du nettoyage de foyers associant des résidus charbonneux et cendreaux mélangés. Aucun trait de sédimentation d'origine fluviale n'a été reconnu. La lame d'eau qui circulait dans le chenal au moment de l'occupation n'a pas atteint ce point du fossé situé à une dizaine de mètres en retrait de la connexion chenal/fossé. La reconnaissance de traits d'oxydation dans certains agrégats limono-sableux suggère un milieu parfois engorgé. Toutefois, ils ne sont pas concentrés à la base de la lame et sont associés à des agrégats présentant une altération argileuse plus aboutie, lesquels sont mélangés de manière aléatoire à d'autres plus micritiques. Ces agrégats plus ou moins oxydés ont de toute évidence une relation avec la chaîne des gestes de nettoyage et de rejet des foyers vers le fossé. Les fouilles ont montré en outre la présence à proximité d'un atelier de production métallique; nos observations n'ont mis en évidence aucune battiture.

Le deuxième fossé et ses palissades

Le deuxième fossé (243), situé à une trentaine de mètres à l'ouest du premier fossé (242), est le plus imposant de ce système défensif, avec une longueur de 130 m pour 7 à 10 m de largeur. Comme pour le premier fossé, son extrémité nord coupe les sédiments limoneux du paléochenal et son extrémité sud se situe en dehors de l'emprise. Il a fait l'objet de quatre sondages, dont un manuel (sondage 1) dans la partie nord de son tracé puis, à la fin de l'opération, d'une fouille mécanique intégrale.

Son creusement dessine un profil en « V » très évasé à fond plat large de 2 m ; il est conservé sur une profondeur de 1,5 à 1,75 m (fig. 30). Son comblement montre deux grands épisodes. Le remplissage inférieur, d'une épaisseur variable de 0,7 à 1 m environ, est composé d'une alternance complexe de niveaux fins de limon sableux gris charbonneux, de lits de sables et graviers à granulométrie plus au moins fine. Pour ce premier comblement, une dissymétrie marquée s'observe sur la coupe avec des sédiments provenant principalement de l'érosion de la paroi occidentale du fossé, vers l'extérieur de l'espace enclos. Cette dissymétrie pourrait laisser penser que l'érosion de la paroi interne est « protégée » par un éventuel talus de graviers maintenu en place derrière la palissade par un système de bois longitudinaux. La granulométrie fine des sédiments indique la présence d'eau vive, de manière ponctuelle au fond du fossé, peut-être à la suite d'une forte pluie qui aurait entraîné une érosion marquée des parois. Le remplissage supérieur du fossé, d'environ 1 m d'épaisseur, est composé d'une couche unique de limon brun graveleux avec de nombreuses inclusions de charbon de bois, qui pourrait correspondre à un rebouchage rapide volontaire comme pour le premier fossé.

Un sondage mécanique long de plusieurs mètres a été réalisé au niveau de son extrémité nord. Il a mis en évidence, comme pour le fossé 242, que le creusement du fossé 243 recoupe les sédiments limoneux du comblement supérieur du paléochenal pour entailler les niveaux graveleux sous-jacents. Le fossé se termine très nettement par un creusement à parois évasées.

Le fossé est doublé sur tout son tracé par une petite tranchée (st. 233), large de 0,4 m et profonde de 0,3 m, installé à 5 m de son bord intérieur (fig. 31). Cette tranchée présente un profil en « V » étroit et un remplissage homogène, à base de limons graveleux brun foncé. Il s'agit très vraisemblablement d'une fondation de palissade. Cette structure comporte une interruption d'environ 2 m de largeur, positionnée à 30 m de la limite sud de l'emprise ; elle ouvre sur un couloir d'« entrée », de 2,5 m de largeur, bordé de part et d'autre d'un alignement de trous de poteau strictement perpendiculaire au tracé du fossé (orientation est-ouest). L'enfilade nord composée de huit trous de poteau se développe sur 11 m de longueur totale tandis que celle du sud en comprend seulement sept, espacés de 1 à 1,5 m les uns des autres. Les trous de poteau les plus à l'ouest des deux alignements sont les plus grands, de 0,7 m de diamètre et de 0,35 m de profondeur, ils s'engagent dans le creusement de la tranchée. Les trous de poteau suivants sont de plus petites dimensions, d'un diamètre de 0,5 m et d'une profondeur conservée de 0,25 m en moyenne. L'extrémité sud du fossé comporte un petit trou de poteau supplémentaire (st. 214) qui recoupe en partie la tranchée. Il faut donc imaginer un aménagement complexe comprenant un fossé large et profond et une palissade dotée d'une entrée étroite bordée de poteaux ou éventuellement couverte, qui permettait l'accès direct au site. Cette entrée en couloir pouvait aussi permettre de couper un talus de graviers stocké sur le bord interne, du moins dans un état initial, car la densité des fosses qui recourent

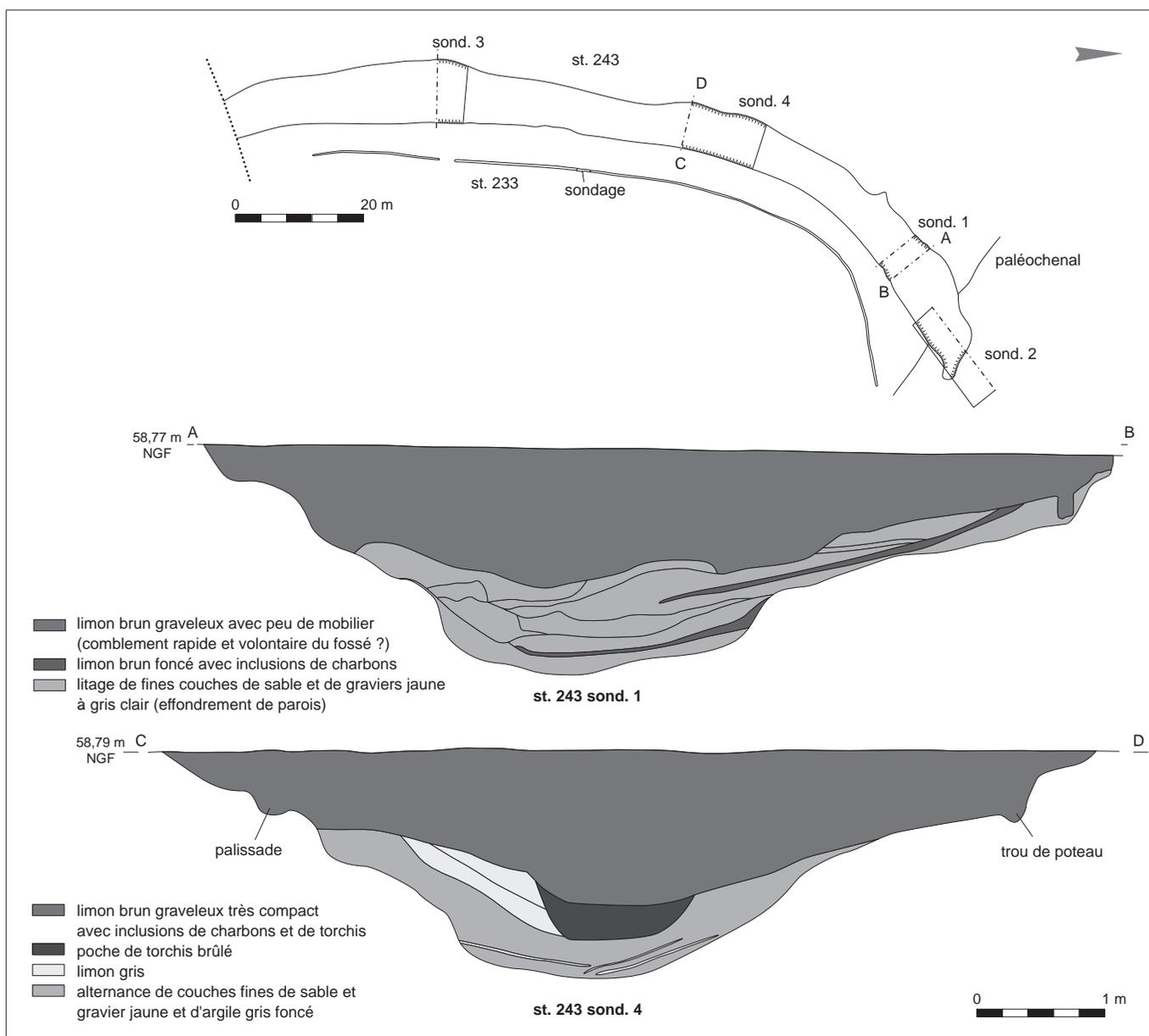
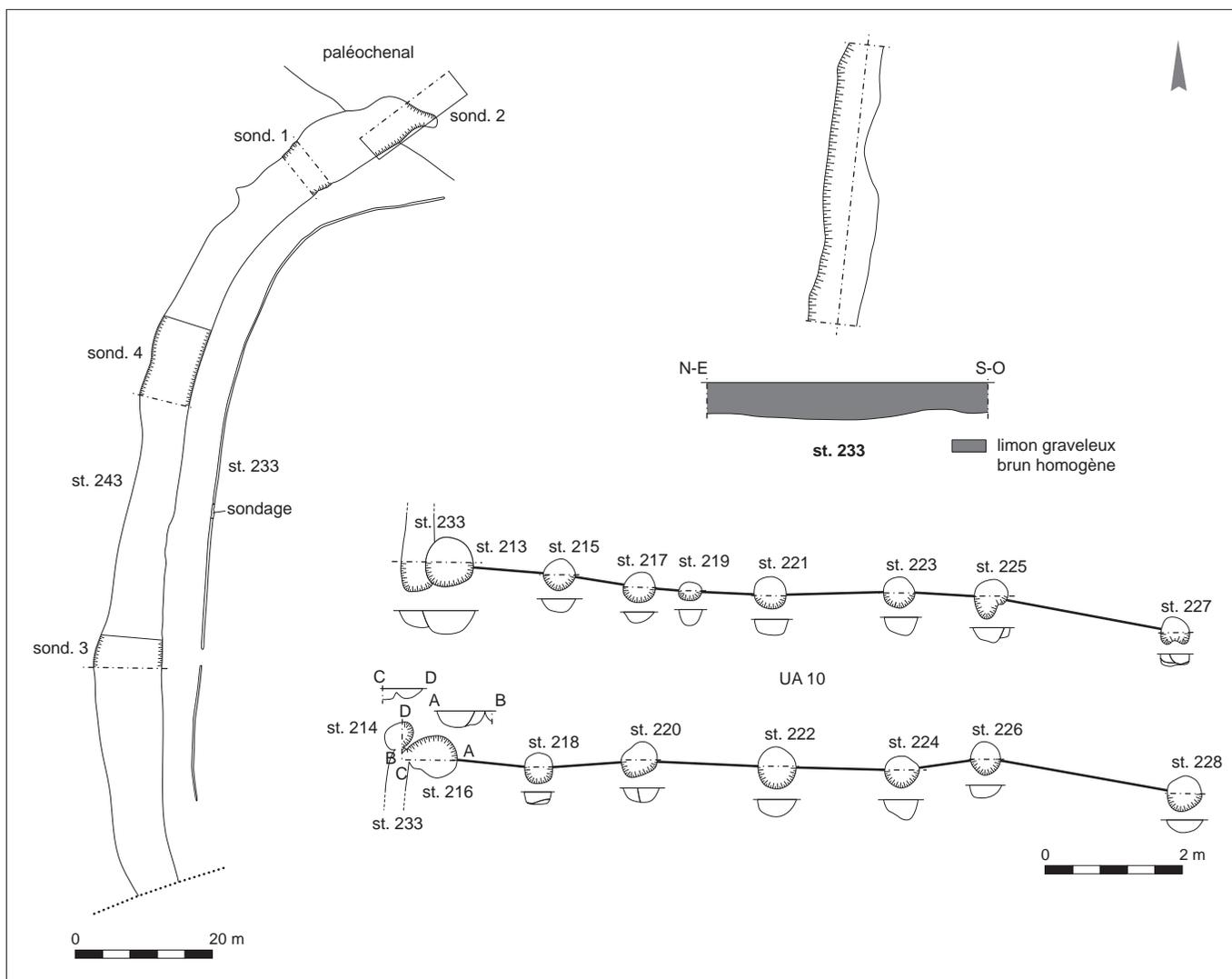


Fig. 30. Le fossé interne 243. Il est doublé sur tout son tracé par un petit fossé (st. 233) correspondant à une palissade dotée d'une entrée.
 © P. Pihuit, N. Ameye, Inrap.

ensuite la tranchée de palissade (structures 204, 267, 268, 269, 148-422 et 479) atteste que ces premiers aménagements ont été détruits. Ce système « fossé et palissade » avait pour fonction de protéger les abords occidentaux du site et de renforcer son caractère ostentatoire. Par ailleurs, ces structures en élévation masquant l'espace interne aux regards extérieurs, l'impact visuel était renforcé lors de l'entrée dans l'habitat.

L'importance de cette entrée est encore manifeste par le déplacement de la palissade de quelques mètres vers l'ouest lorsque l'habitat s'est agrandi et le fossé 243 a été comblé. Un décapage mécanique a révélé l'emplacement d'une seconde palissade en bordure immédiate du côté oriental du fossé 243 : un fossé étroit dans la paroi intérieure (côté est) duquel est apparue une série de trous de poteau, espacés de 0,6 m les uns des autres (fig. 32). Le rapport stratigraphique entre cette deuxième palissade et le fossé 243 n'a pu être clairement précisé,



puisque les deux structures partagent un même remplissage de limon brun graveleux correspondant au dernier niveau de comblement du fossé 243. Cependant, compte tenu de la faible profondeur des trous de poteau qui entaillent à peine le substrat graveleux, il ne semble pas possible que ces deux structures soient contemporaines : la palissade correspondrait sans doute à un aménagement plus récent, installé dans le comblement du fossé 243. On peut par conséquent penser que, lorsque l'habitat s'est agrandi (au-delà de la palissade), le fossé 243 a été comblé et la palissade (st. 233) reconstruite au bord du fossé comblé.

La fouille a livré un ensemble intéressant de 26 kg de céramique, correspondant à un NMI de 86 formes. Le corpus est essentiellement constitué de jattes tronconiques et de fragments de grands pots, dont certains éléments à caractère plutôt archaïque (phase 2). Le mobilier métallique, beaucoup moins riche que l'ensemble livré par le fossé 242, comprend essentiellement des petits outils, un fragment de lame de poignard et des petites parures (bouton, goupille, perle). Ce contexte n'a livré que quelques fragments d'os animal.

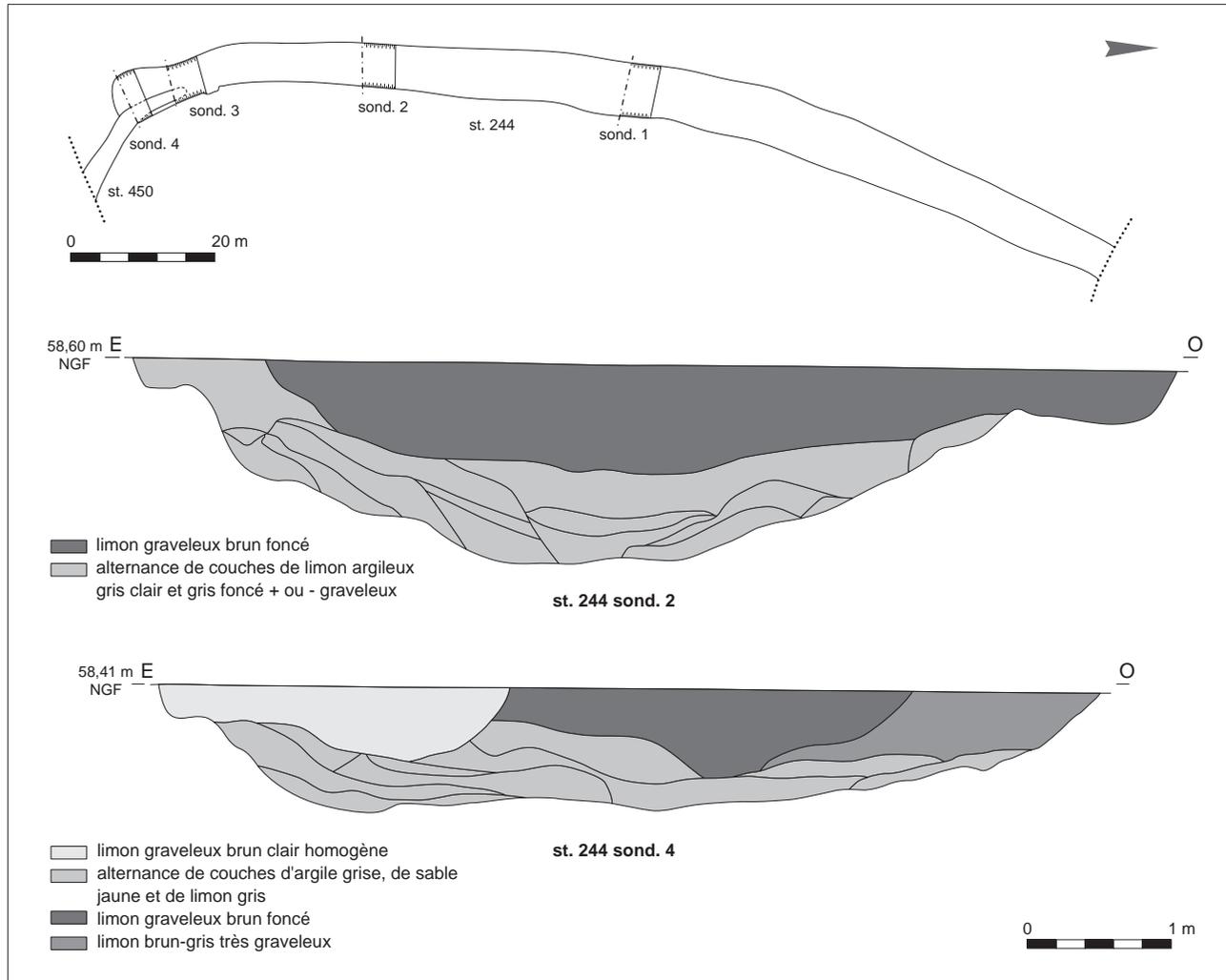
Fig. 31. Le fossé de palissade (st. 233) comporte une interruption d'environ 2 m de large, positionnée à 30 m de la limite sud de l'emprise. Cette interruption est soulignée de part et d'autre par un alignement de trous de poteau orienté est-ouest, une entrée « monumentale ». © P. Pihuit, F. Boisseau, Inrap.

Fig. 32. Le tracé de la deuxième palissade en bordure immédiate du fossé 243 est matérialisé par un fossé étroit (discontinu, mais perceptible sur une longueur cumulée d'une quarantaine de mètres, cliché A). Le décapage a ensuite (cliché B) mis en évidence une série de fonds de trous de poteau. © R. Peake, Inrap.



Le troisième fossé et son réaménagement

Le troisième fossé du système fossoyé se localise à 24 m à l'ouest du deuxième (243). Aucune de ses deux extrémités n'est comprise dans la limite de l'emprise, mais son tracé peut être suivi sur un total de 156 m. Son creusement adopte un profil arrondi, très large, entre 5 et 7 m, par rapport à sa profondeur de 1,3 m au maximum (fig. 33). Quatre sondages mécaniques réalisés dans cette structure révèlent un comblement hétérogène : la partie inférieure, épaisse d'une soixantaine de centimètres, est composée d'une alternance de couches de limon, de sables et graviers à granulométrie plus au moins fine, provenant du lessivage des parois ; la partie supérieure montre une couche unique de limon graveleux de couleur brun/gris foncé.



Le tracé du fossé présente un rétrécissement très marqué à une dizaine de mètres de la limite sud de l'emprise (correspondant à la st. 450). À cet endroit, le creusement de la moitié occidentale du fossé se termine abruptement et le fossé, réduit à la moitié de sa largeur, adopte une orientation légèrement différente, en forme de coude vers le sud-est. Un second décapage de la surface du fossé a révélé une légère différence de couleur de sédiments entre les parties ouest et est du comblement. Les deux sondages mécaniques (sondages 3 et 4) réalisés par la suite ont permis d'identifier deux creusements différents, le premier correspondant au fossé 244 et le deuxième (st. 450), plus étroit (3 m de large), dont le tracé remonte du sud et recoupe partiellement le comblement du fossé 244 sur une dizaine de mètres environ. Ce second fossé, profond de 0,8 m, au profil évasé, est comblé de couches successives de sable jaune gris et de limon sableux brun gris, surmontées d'un limon graveleux brun foncé. Au niveau de son recouplement avec le fossé 244, son creusement est moins profond (une soixantaine de centimètres seulement) et son comblement est composé d'une couche unique de limon graveleux brun. À l'origine, le tracé du fossé 244 se terminait à 9 m de la limite sud de l'emprise; le fossé 450 recoupe le remplissage du 244, ce qui implique que ce dernier était déjà comblé au moment du creusement du

Fig. 33. Le fossé 244 constitue le troisième fossé concentrique du système défensif. Un second fossé (st. 450), assez étroit, recoupe le comblement est du fossé 244. © P. Pihuit, F. Boisseau, Inrap.

fossé 450. Le fossé est peut-être donc à mettre en relation avec le dernier système fossoyé (st. 239, *infra*) avec un passage décalé vers le sud.

Le fossé 244 s'est avéré moins riche en mobilier archéologique que les deux fossés internes, ce qui est principalement dû à son éloignement du noyau de l'habitat. La fouille a livré un lot de 5,2 kg de céramique, surtout des tessons de panse, mais aucun fragment de faune.

Le dernier fossé

La dernière structure du système fossoyé (fossé 239) correspond à la limite occidentale de l'occupation, à 11 m du fossé 244. L'extrémité nord de son tracé n'est pas comprise dans l'emprise, l'extrémité opposée se termine à 39 m de la limite sud. Six sondages, dont un manuel (sondage 1), ont été réalisés le long de son tracé pour suivre un profil en U très évasé avec un fond plat (fig. 34). Le creusement s'avère moins large et moins profond que pour les autres fossés ; sa largeur est comprise entre 2 et 4,5 m et sa profondeur maximale est de 0,8 m. Son remplissage est homogène, composé d'une couche de limon graveleux brun gris foncé. Sur les coupes des sondages 2 à 5, on observe un surcreusement en V étroit sur le côté extérieur (occidental) du fossé. Ce creusement, large de 0,5 m et profond de 0,5 m, est comblé de couches alternées de sables et graviers jaunes et de limon graveleux brun et pourrait correspondre à l'emplacement d'une palissade, logiquement plus ancienne.

Par ailleurs, à environ 30 m de la limite nord de l'emprise, un tronçon du fossé (une dizaine de mètres de long) est réduit de moitié en largeur. Un sondage pratiqué au niveau de cet aménagement a mis en évidence un fossé à profil en « V » comportant le surcreusement étroit observé dans les autres sondages. Toutes ces observations amènent à formuler l'hypothèse que le fossé 239 a connu deux états. Le premier correspondrait à un creusement continu en « V » peu large et profond correspondant à la fondation d'une palissade. Le démantèlement de cette construction serait survenu lors d'un deuxième état de la structure, correspondant au re-creusement du fossé, suivant le tracé d'origine, en doublant sa largeur et en modifiant son profil (désormais en « U » évasé). Ce nouveau fossé comportait une interruption d'une dizaine de mètres de large dans son tronçon nord, correspondant au « rétrécissement » du fossé (la tranchée d'origine aurait été comblée à cet endroit). Cette interruption créait un accès direct au secteur nord de l'habitat, sans devoir contourner le fossé au niveau de son extrémité sud, très largement ouverte par ailleurs.

Les six sondages ont livré un petit lot de céramique (4,5 kg), dont un fragment de jatte à décor interne excisé.

Parmi les quatre fossés décrits ci-dessus, la structure 243 (deuxième fossé en partant de l'intérieur) est de loin le plus imposant avec une largeur moyenne qui dépasse les 8 m et une profondeur conservée de 1,7 m. Les fossés 242 et 244 (premier et troisième en partant de l'est) sont de tailles équivalentes avec une largeur moyenne de 6,25 m pour une profondeur conservée de respectivement 1,6 m et 1,1 m. Le fossé externe 239 est le plus modeste, avec une largeur moyenne de 4 m pour une profondeur de moins d'un mètre.

Les tracés de chacun de ces fossés dépassant les limites de l'emprise de la fouille, il n'a pas été possible de déterminer leur longueur réelle, néanmoins, les tronçons visibles de 95 à 140 m de long donnent une bonne idée de l'envergure de ces excavations et de la main-d'œuvre nécessaire pour les réaliser. Les volumes de terre et surtout de graviers déplacés peuvent être très approximativement estimés à 475 m³ pour le fossé 242, 906 m³ pour le fossé 243, 480 m³ pour le

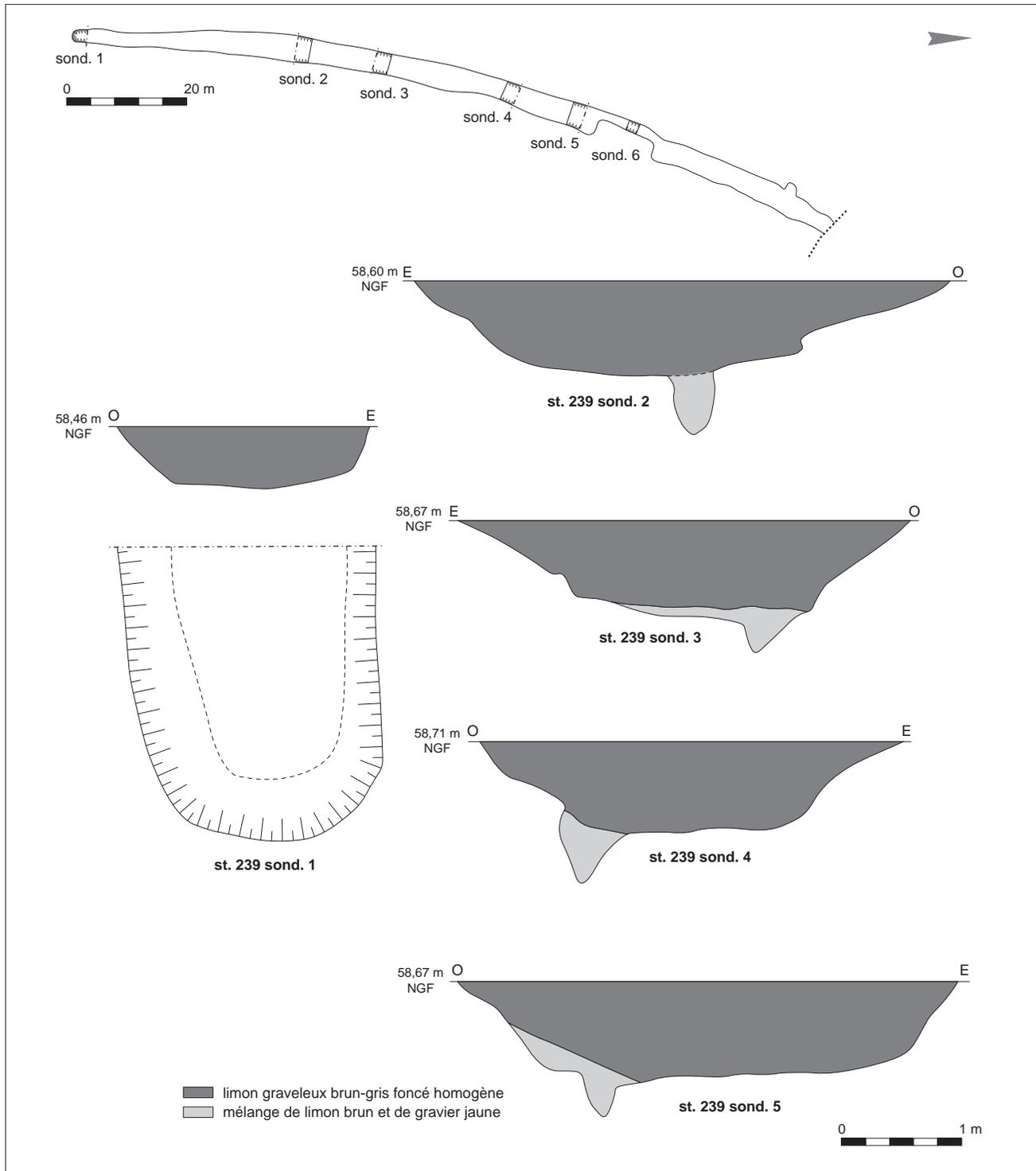


Fig. 34. Le fossé 239 marque la limite ouest de l'habitat hallstattien. Il comporte un amincissement de son creusement sur 10 m de long. Cette structure pourrait correspondre à une zone de franchissement du fossé au nord de son tracé.
 © P. Pibuit, N. Ameye, Inrap.

fossé 244 et seulement 210 m³ pour le fossé 239. Les déblais ont-ils servi à la construction d'un talus le long de chaque fossé, ont-ils été étalés sur la surface de l'habitat, aux abords du paléochenal ou encore en bordure de la Seine? Il faut rappeler que le matériau graveleux extrait est de bonne qualité pour assainir la surface du sol qui devait régulièrement se transformer en bourbier du fait des circulations diverses des hommes et des animaux; cette ressource disponible a donc dû naturellement être exploitée. L'absence des niveaux d'occupation due à l'érosion nous prive cependant de preuves directes.

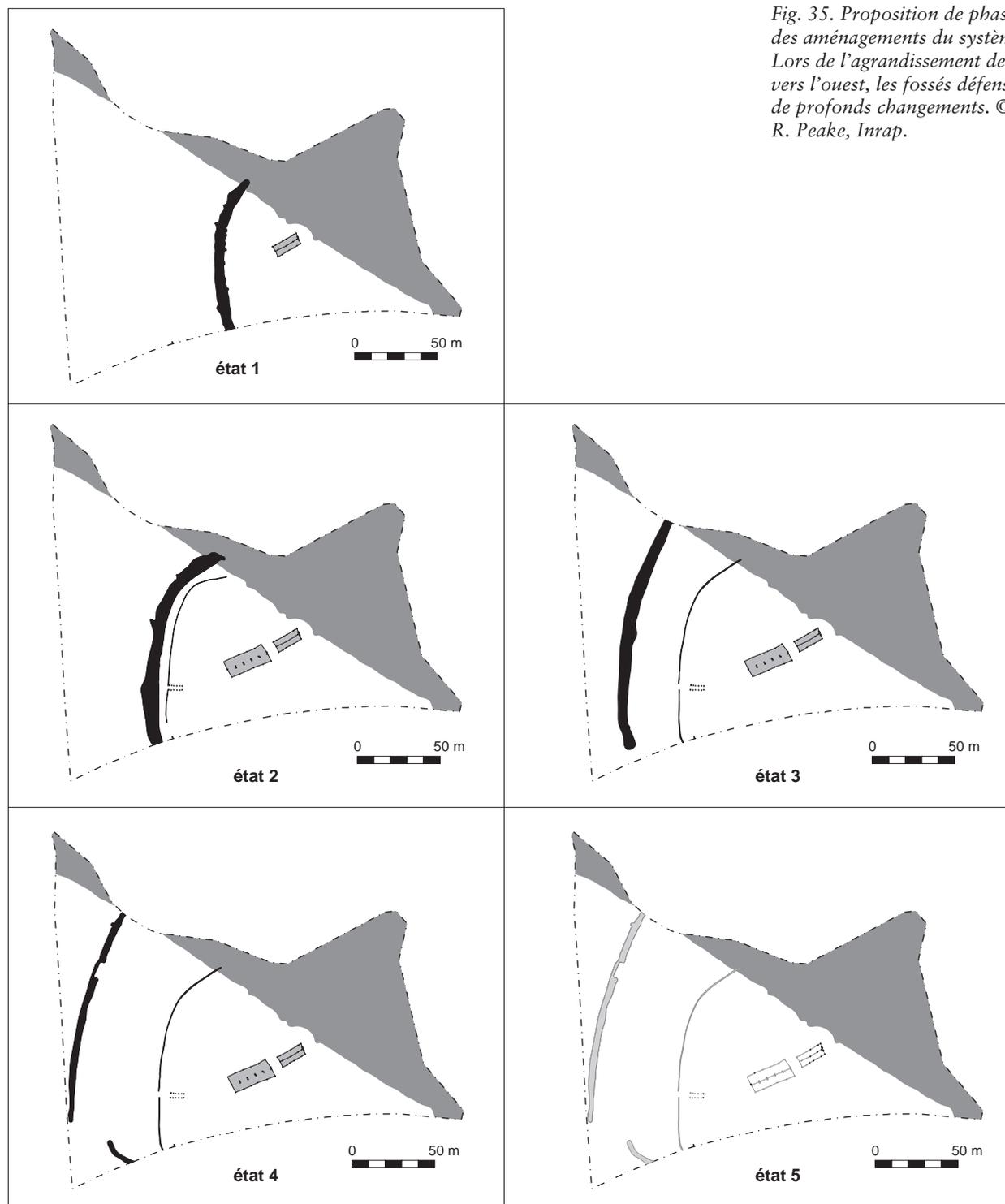
L'hypothèse de la construction de talus renvoie à une situation classique pour ce type d'architecture qui rappelle les éperons barrés. La répartition des structures à l'intérieur de l'habitat ne laisse entrevoir aucun « négatif » évident lié à une présence de talus aux abords immédiats des fossés 242 et 243. Cependant, il est évidemment possible que les fosses localisées à proximité du fossé 242 aient été creusées après son comblement et la destruction d'un talus. De plus, on remarque des lignes de fosses qui suivent la courbure interne du fossé 243 à environ une dizaine de mètres, laissant la place de l'installation d'un talus entre le bord du fossé et le palissade 233. Un talus construit à partir d'un matériau aussi meuble nécessite un effort d'entretien pour éviter son affaissement, voire la construction de structure en bois pour le contenir: il n'y a pas de traces de telles structures sur le site à l'exception de la palissade 233, qui semble à première vue trop légère pour un tel usage. On peut donc imaginer un talus avec une structure de bois interne et des claies à l'extérieur type vannerie qui s'avèrent très efficace pour retenir les terres et ne laissent pas de trace au sol. Par ailleurs, le rempart de pierres et terre du mont Saint-Marcel à Vix (Côte-d'Or), contemporain des structures de Villiers, montre une ossature transversale de poutres et de caissons pour assurer la tenue de remblais avec un mur de pierre en façade et des poteaux verticaux (Urban, Pertlwieser, 2011, p. 211, fig. 20); la palissade en relation avec le fossé 243 aurait pu servir de façade à une architecture de ce type.

La situation semble plus nuancée pour le premier fossé interne 242. La stratigraphie de son comblement ne met en évidence aucun argument en faveur de la présence d'un talus à proximité. De plus, la présence d'une aussi importante quantité de mobilier archéologique dans les couches supérieures du remplissage résulte d'un comblement avec des rejets de l'habitat plutôt que d'un apport massif de terre stérile provenant d'un éventuel talus. Toutefois, la richesse organique de ce comblement final et le caractère détritique du mobilier peuvent aussi trahir un raclage de la surface de l'habitat à la suite de travaux de voirie, suivi d'une dispersion sur le sol de gravier récupéré sur le talus du rempart. Ces aménagements auraient conduit au comblement rapide du fossé 242 et à l'aplanissement du talus.

L'agrandissement de l'habitat

On a signalé ci-dessus que les quatre fossés concentriques mis au jour n'ont pas fonctionné ensemble. Au regard de la chronologie relative des aménagements, au moins cinq états peuvent être envisagés (fig. 35).

Le premier, correspondant à la fondation de l'habitat, comprend le creusement du premier fossé interne (st. 242), avec la construction d'un talus conforté avec des gabions ou ayant une architecture interne de poutres de bois. Ce système fossoyé complexe délimite une surface d'un peu plus d'un demi-hectare correspondant à l'emprise initiale de l'habitat. L'absence d'interruption dans le fossé suppose l'utilisation d'un pont pour assurer l'accès à l'habitat ou un passage



aménagé au sud, en limite de la Seine, ou au nord, au niveau du paléochenal. Le grand bâtiment UA 18 (le plus petit des deux) pourrait correspondre à ce premier moment, ainsi que d'autres bâtiments plus anciens attestés par la nébuleuse de trous de poteau dans cette partie centrale.

L'agrandissement de l'habitat vers l'ouest intervient probablement tôt dans l'histoire du site. Il nécessite le comblement du premier fossé (242) qui devient un énorme dépotoir, rapidement aplani. Le deuxième fossé interne (243) est creusé à une trentaine de mètres à l'ouest, doté d'une palissade (233) qu'interrompt une entrée à couloir « fortifiée ». Cet aménagement pourrait correspondre à un rempart avec façade en bois et entrée bordée de poteaux verticaux qui maintiendraient des bastions type *blockbau*. L'occupation s'étend progressivement dans la zone libérée par le remblaiement du fossé 242 et le démantèlement de son talus ; le bâtiment UA 17 est construit. L'habitat atteint une superficie d'un hectare.

L'état 3 correspond à une nouvelle extension avec le creusement d'un fossé (244) à une vingtaine de mètres du fossé 243. Ce nouvel aménagement pourrait également comprendre un rempart ou un simple talus sans palissade, à l'image du système de fortification du premier fossé interne. Le fossé 243 est comblé, la palissade 233 déplacée quelques mètres vers l'ouest. Cette nouvelle palissade constitue la limite du noyau de l'habitat, même si l'occupation s'étend au-delà pour occuper l'espace délimité par le fossé 244. La densité de l'occupation s'avère relativement modeste sur les nouveaux espaces disponibles à l'ouest, peut-être dévolus à une fonction annexe telle que le pacage d'animaux. Cet espace périphérique conserve, dans un premier temps, une large ouverture au sud (côté Seine). Ce troisième état paraît ainsi plus ouvert, moins ostentatoire.

Le quatrième état voit le creusement du dernier fossé (239), doublé d'un simple talus, à une quinzaine de mètres à l'ouest du fossé 244. Il se termine un peu abruptement à quelques dizaines de mètres de la limite méridionale de l'emprise et n'encercle donc pas de manière complète l'habitat. Le fossé 244 est quant à lui comblé, dans l'objectif, semble-t-il, d'agrandir l'espace périphérique, en délimitant sa partie sud par le creusement du fossé 450. Ce dernier se termine à quelques mètres au sud de l'extrémité du fossé 239, créant ainsi un passage large et ouvert. Ce nouvel aménagement pourrait être associé à élargissement du fossé 239 et la création d'une entrée supplémentaire au nord du site. L'extension du site vers l'ouest pourrait correspondre à l'agrandissement de la zone dévolue au pacage des animaux ou à d'autres activités périphériques, la densité des structures dans ce secteur restant faible.

L'abandon de l'occupation et le démantèlement de l'ensemble des structures laissent un site ouvert et plus ou moins en ruine. Il est difficile d'évaluer la durée de ce dernier état. Deux scénarios s'opposent : soit le site est abandonné de manière abrupte, soit le site connaît une occupation plus modeste accompagnée d'une modification des activités. Aucun changement de statut, ni de fonctionnement de l'habitat n'ayant été perçu à travers les aménagements ou les mobiliers du site qui permettrait d'étayer ce deuxième scénario, celui d'un abandon relativement rapide semble être le plus pertinent.

L'aménagement en bois dans le paléochenal

La réalisation du sondage transversal dans le paléochenal a mis au jour, à environ quarante mètres du bord, un aménagement constitué de quatre pieux et de bois couchés (fig. 36). Les pieux en chêne étaient encore en place, plantés à la verticale, formant un plan rectangulaire de 1,10 m par 1,4 m (UA19). Leur implantation dans le remplissage est postérieure au remblaiement du chenal 5, à l'époque où le chenal était encore en eau¹. Des ouvertures et des sondages supplémentaires ont été effectués autour des pieux dans l'espoir de découvrir d'autres aménagements de ce type, malheureusement sans succès. Il a donc été difficile de déterminer la fonction exacte

de cet aménagement, la disposition des pieux suggérant un petit ponton plutôt qu'un système de stabilisation de bord de berge.

Les pieux (st. 434, 435, 436, 437), de section carrée, sont conservés sur une longueur de 135 cm à 155 cm avec une épaisseur maximale de 20 cm (fig. 37). Ils ont été travaillés à partir de jeunes arbres. La surface du bois étant bien conservée, de nombreuses traces de façonnage ont pu être observées, en particulier au niveau des époinçonnements travaillés à la hache en arêtes vives et molles (fig. 38).

Les quatre pieux ont fait l'objet d'une étude dendrochronologique à partir de cinq prélèvements. Bien que les individus soient jeunes (âge moyen de 33 ans), trois d'entre eux (02, 03 et 05) ont pu être synchronisés pour former une séquence moyenne de 40 ans

1. Voir l'étude de Christine Chaussé dans le premier chapitre.



Fig. 36. Vue des quatre pieux (UA 19) encore en place dans les sédiments du paléochenal. © Inrap.

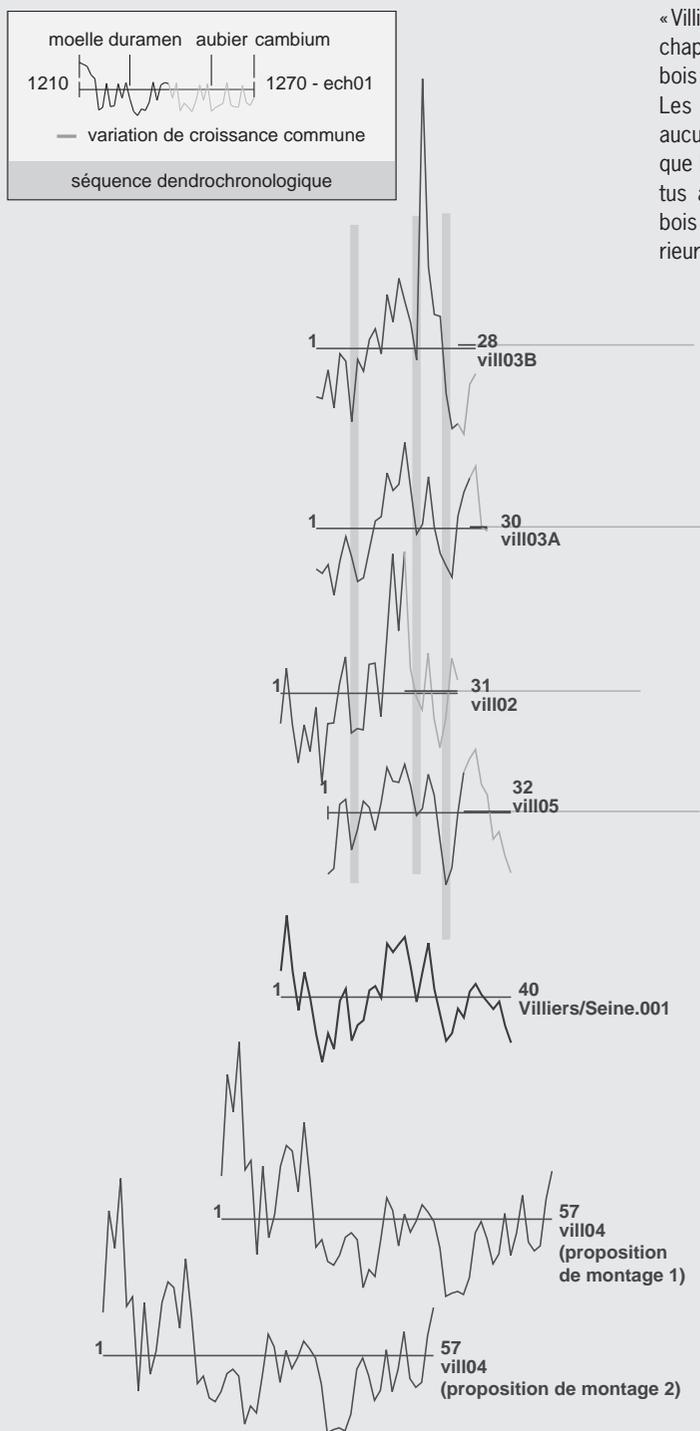


Fig. 39. Graphique de synchronisation des séquences dendrochronologiques en position relative des bois de Villiers-sur-Seine. © Dendrotech.

«Villiers/Seine.001» (fig. 39 et document à consulter sur HAL; chap. 2, ann. 1). Deux propositions de synchronisation pour le bois 04 ne permettent pas pour l'instant de l'intégrer à la moyenne. Les tests de datation pour «Villiers/Seine.001» n'ont abouti sur aucune proposition valide. Nous pouvons donc seulement affirmer que l'ensemble des pièces proviennent certainement d'arbres abattus au cours d'une seule et même phase, sauf peut-être pour le bois 04 qui pourrait correspondre à une phase d'abattage postérieure (Le Digol et al., 2009).



Fig. 37. Le pieu 434. © Inrap.



Fig. 38. Détail des traces d'outil sur l'extrémité du pieu 434 © Inrap.

Les constructions sur poteaux

Comme l'ensemble des sites protohistoriques de la vallée de la Seine, l'habitat du Gros Buisson possède une architecture de terre et de bois dont les seuls vestiges conservés sont les trous de poteau qui dessinent les bâtiments au sol. Malgré le grand nombre de poteaux recensé sur le site, seuls quelques plans ont pu être identifiés, du fait de l'érosion agraire, de la densité des structures et des nombreuses superpositions liées à une longue occupation. Les UA 17 et 18, constructions exceptionnelles par leur grande superficie, peuvent être interprétées comme bâtiments d'habitation ou de rassemblement (fig. 40). D'autres constructions ont été identifiées dans la zone intermédiaire entre le premier et le deuxième fossé interne : il s'agit de petits bâtiments annexes à plan rectangulaire, qualifiés couramment de greniers (fig. 41).



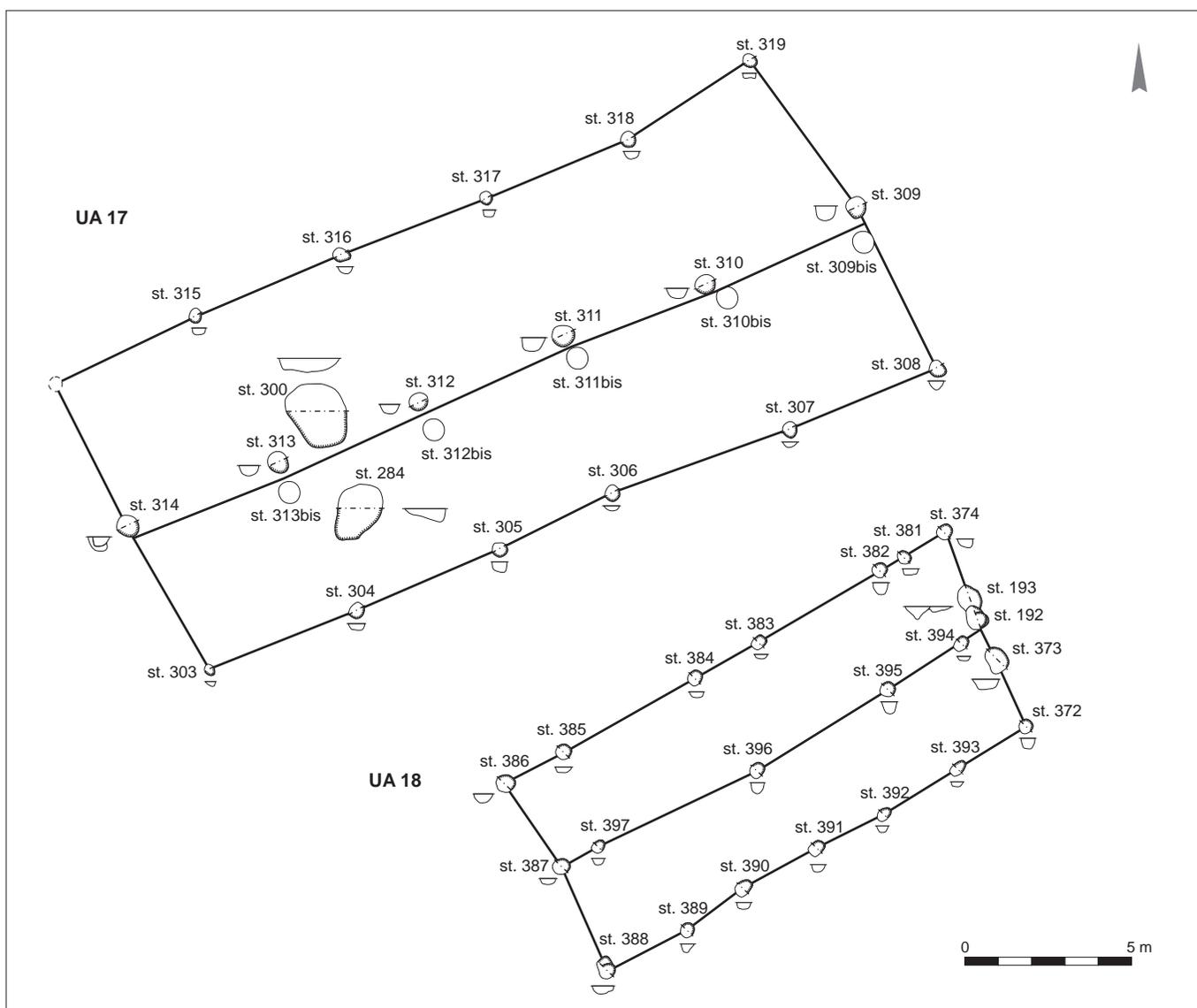
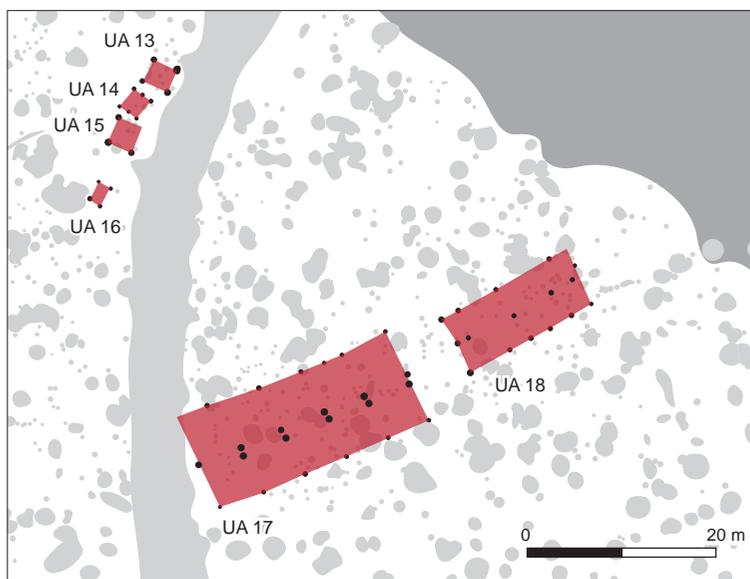
Fig. 40. Localisation des bâtiments.
© P. Pihuit, R. Peake, Inrap.

Les grands bâtiments

Localisé sur le point culminant de la butte de graviers (59 m NGF), en bordure immédiate du premier fossé (st. 242) et à une trentaine de mètres au sud du paléochenal, le vaste bâtiment rectangulaire à deux nefs UA 17 mesure 23,5 m de longueur pour une largeur comprise entre 10 et 11 m, soit une superficie de 258 m² (fig. 42). Son orientation NE-SO ne semble prendre en compte ni les limites naturelles (le paléochenal et la Seine), ni la géométrie du système fossoyé. Il est positionné au centre de l'habitat au maximum de son extension, délimité par le fossé 243. Il semble donc être à mettre en relation avec le deuxième état de l'occupation, ce que confirmerait son relatif recoupement du fossé 242, probablement comblé lors de l'usage de ce bâtiment.

Fig. 41. Les bâtiments principaux:
UA 17 et UA 18. © P. Pihuit,
R. Peake, Inrap. ▶

Fig. 42. Plan des grands bâtiments.
© P. Pihuit, Inrap. ▼



Les 22 trous de poteau dessinent un plan symétrique composé de trois rangées de 6 poteaux espacés régulièrement de 4,5 m sur les côtés longs et de 5 à 5,5 m sur les côtés courts. Cinq des six trous de poteau de la ligne médiane sont doublés d'un poteau au sud, alors que les rangées externes sont simples. Le trou de poteau de l'angle nord-ouest est « manquant », car il est implanté dans le comblement du fossé 242 et l'absence de différence entre les sédiments n'a pas permis de discerner les limites du creusement. Les trous de poteau médians sont les plus imposants avec un diamètre de 0,6 m pour une profondeur conservée de 0,40 m environ par rapport au niveau du gravier décapé. Leur remplissage très uniforme de limon brun graveleux ne permet pas d'entrevoir un négatif du poteau. Les trous de poteau externes ont un diamètre moyen de 0,5 m pour une profondeur conservée de 0,3 m par rapport au décapage.

À quelques mètres au nord-est, le second bâtiment (UA 18) s'inscrit dans l'espace entre l'UA 17 et la bordure du paléochenal et selon une orientation identique au premier. Cette construction de plan rectangulaire à deux nefs mesure 14,5 m de longueur et 6,5 m de largeur, soit une superficie de 94 m² (fig. 42). Les 22 trous de poteau sont repartis en trois rangées parallèles : les murs externes comportent chacun 7 poteaux, la rangée médiane 6. L'espacement des trous de la rangée sud est de 2,5 m, les trous de la rangée nord sont répartis plus irrégulièrement, phénomène vraisemblablement dû à la présence de fosses comblées. Les trois rangées sont espacées les unes des autres de 3 à 3,2 m. Un renforcement du petit côté oriental par deux poteaux supplémentaires est à noter (st. 193 et 373). Les creusements ont un diamètre moyen de 0,4 m pour une profondeur conservée de 0,4 m au maximum sous décapage. Malgré un plan moins régulier que le celui de l'UA 17, cette seconde construction avait probablement une architecture semblable, avec une faîtière centrale porteuse dans l'axe longitudinal. Sa superficie de 94 m², moins importante que celle de l'UA 17, reste fort significative ; ces deux constructions sont parmi les plus grands bâtiments protohistoriques découverts en Bassée. De telles surfaces supposent des partitions et des aménagements de l'espace interne, dont aucun élément ne subsiste aujourd'hui ; comme partout en Bassée pour cette période, les niveaux de sols ont été érodés et détruits.

Les plans au sol de ces deux bâtiments sont donc très similaires, avec une toiture à deux pans et deux pignons droits. La présence d'une rangée médiane de trous de poteau permet de restituer une construction à faîtière porteuse longitudinale avec des sablières hautes latérales, qui reposent sur des poteaux porteurs bien ancrés dans le sol (Buchsenschutz, 2005, p. 56, fig. 4). La toiture est réalisée avec des chevrons disposés à intervalles réguliers entre la faîtière haute et les sablières ; la couverture peut être de chaume, de roseaux voire de bardeaux ou de planches. Pour la grande bâtisse (UA 17), le doublement de la rangée faîtière peut constituer un renforcement, une restauration ou, au contraire, avoir été prévue dès la construction du bâtiment pour servir de portage à une plateforme sur le côté sud.

Les bâtiments annexes

En plus des grandes constructions décrites ci-dessus, d'autres plans ont pu être dégagés des nuages de trous de poteau du site. Il faut tout d'abord noter un alignement de quatre petits bâtiments rectangulaires (UA 13 à 16), orienté selon un axe NE-SO, dans l'espace délimité par les fossés 242 et 243, au nord, vers le paléochenal (fig. 40-41). Deux autres bâtiments s'ajoutent à cet inventaire : un à plan pseudo-hexagonal, localisé à quelques mètres au nord-est de l'UA 18

(UA 9), et un autre, rectangulaire à plan irrégulier, entre les deux premiers fossés, en bordure du paléochenal (UA 12) (fig. 2). Les autres bâtiments situés au nord-ouest de l'emprise sont rattachables aux occupations gallo-romaines (fig. 2, UA 1-8).

Trois des quatre bâtiments de la zone intermédiaire (UA 13, 14 et 15) suivent très précisément le tracé du bord externe du fossé 242 (fig. 43-44); le quatrième se trouve un peu à l'écart, à quelques mètres au sud. Ces constructions à quatre ou à six poteaux possèdent des plans quadrangulaires de petites dimensions: 3 m x 2,5 m pour l'UA 13, 2,6 m x 2,5 m pour l'UA 15. Entre les deux, l'UA 14, avec ses 6 poteaux, correspond à une petite construction de 2,5 m par 2 m. L'UA 16 est la plus petite de ce groupe avec un plan rectangulaire à quatre poteaux, de 2 m par 1,5 m. Le diamètre des trous de poteau de ces bâtiments varie entre 0,4 m et 0,6 m pour une profondeur conservée de 0,2 à 0,4 m.

L'UA 12 montre un plan rectangulaire de 4 m par 3 m, le côté long étant aligné sur le bord du paléochenal. L'UA 9, dans l'enfilade des grands bâtiments (UA 17-UA 18) et en bordure du paléochenal, est une construction à six poteaux de plan rectangulaire à deux absides; les côtés courts comprennent chacun un trou de poteau médian désaxé par rapport aux trous de poteau d'angle. Les dimensions du bâtiment sont de 4,5 m par 3 m environ.

Les petites dimensions de ces constructions, entre 5 m² et 14 m², suggèrent une fonction de bâtiments annexes, dévolus très probablement au stockage, dans l'hypothèse classique de greniers surélevés, ou éventuellement d'abris pour des activités artisanales. Les fosses localisées autour des UA 13 à 16 contiennent, notamment, des fragments de meules, qui pourraient être mis en relation avec la fonction de ces bâtiments.

Les zones de concentration de trous de poteau

Les trous de poteau « isolés » s'étendent sur toute la surface de l'habitat protohistorique. Des zones de concentrations ressortent: surtout sur les points les plus hauts de la butte de graviers, c'est-à-dire dans la partie septentrionale de l'habitat, au niveau des deux bâtiments principaux, et dans une grande moitié nord de la zone entre les premiers deux fossés internes. Favoriser les points hauts pour la construction des bâtiments semble logique dans un secteur de fond de vallée facilement inondable. Le choix d'installer les constructions sur les buttes s'observe sur grand nombre de sites protohistoriques de Bassée et les sites composés d'enfilades de petits bâtiments à quatre ou à six poteaux sont nombreux. Dans le cas de Villiers-sur-Seine, la superposition et le recoupement des structures (fosses et trous de poteau) empêchent certainement la lecture d'un grand nombre de plans de bâtiments.

Les éléments de paroi architecturale

De nombreux fragments de paroi architecturale en mortier ont été mis au jour dans le remplissage des fosses. Leur densité augmente à proximité des grands bâtiments. L'étude a concerné les mieux conservés parmi les 146 kg recueillis et a permis de distinguer des fragments de mortier de construction comportant des empreintes de revêtements, de « clayonnage », de superstructures ou des indices de façonnage, auxquels s'ajoutent des fragments de plus petits « modules », non identifiables. Tous les fragments de paroi sont constitués d'un mortier de chaux. La qualité de la mise en œuvre est indéniable: absence de fissure ou de vacuole



Fig. 43. Vue des UA 13, 14 et 15, au bord du fossé 242 en regardant vers le sud. © N. Ameye, Inrap.

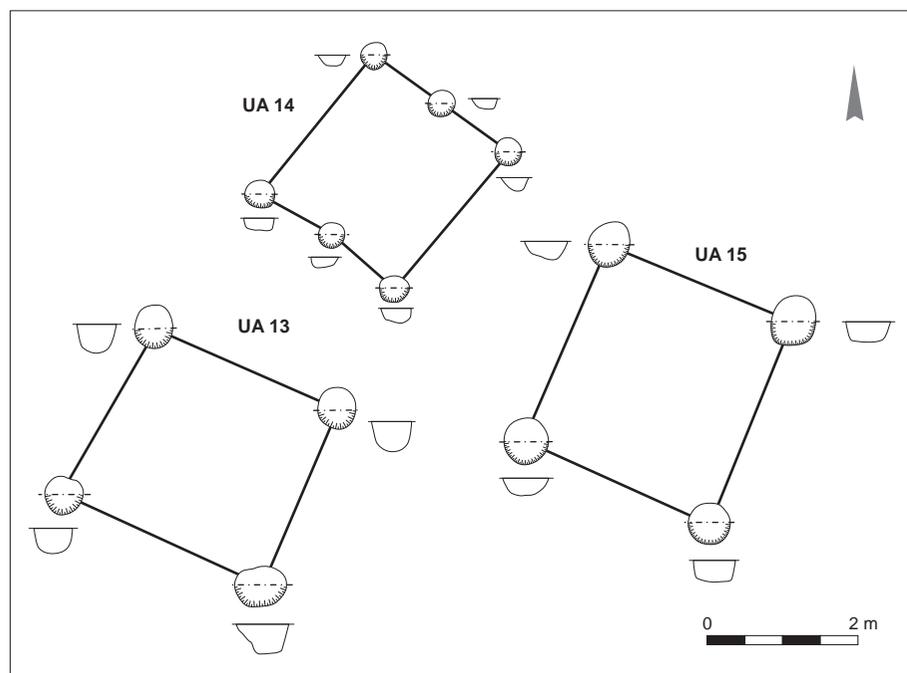


Fig. 44. Plans des bâtiments annexes UA 13, 14 et 15. © P. Pihuit, Inrap.

à l'intérieur du matériau, grande compacité du mortier. Le grand nombre de fragments, leur diversité, et leur fréquence apportent des renseignements sur les élévations, jusqu'alors seulement envisageables par restitution à partir des trous de poteau.

De couleur blanc/gris, les fragments possèdent au revers des empreintes de tiges de végétaux de section arrondie et à l'avant une surface aplanie et lissée (fig. 45, E, F, G, J et K). Le négatif des « baguettes » se caractérise par une section parfaitement circulaire, d'un diamètre de 1,5 à 2 cm ; l'observation macroscopique du négatif de l'épiderme a mis en évidence de fines stries parallèles verticales comme celles visibles à la surface de tiges de phragmites ou palmettes (fig. 45, D). Les brins sont disposés verticalement, de manière régulière et jointive (fig. 46, E, F, G). On note la présence de rares tiges horizontales et plus couramment de liens en fibres végétales unissant les éléments les uns aux autres afin de former un panneau ou une natte (fig. 46, C, J et K). Cette armature interne composée de nattes de roseaux disposés en rangs serrés verticaux sert d'ossature aux parois ; aucun élément en bois n'a été identifié à l'intérieur de celles-ci. Les panneaux sont recouverts par l'application très régulière d'un mortier de chaux sur l'avant et le revers ; l'épaisseur de la paroi atteint une quinzaine de centimètres.

Les fragments à armature interne et dont la surface extérieure porte le négatif de poteaux nous renseignent sur la présence de montants verticaux doublés contre la paroi et de poteaux corniers (fig. 45, H, L et M). Les chaînages mis en évidence sont relativement nombreux et variés (fig. 46, A à P). Ces poteaux simples ont un diamètre d'une quinzaine de centimètres, les doubles ou les corniers (dont certains sont équarris) semblent toujours en appui contre la paroi, en aucun cas au cœur de celle-ci (fig. 46, M). En l'état actuel de l'étude, aucun fragment ne semble indiquer la présence de sablières ou de palançons connus dans les structures de type pans de bois. La mise en évidence de poteaux corniers et de poteaux de soutènement autorise donc à formuler des hypothèses quant à la localisation des parois au sein de la structure.

L'analyse de la surface extérieure permet de caractériser la mise en œuvre des parois : elles sont lissées à la taloche (présence de stries et de bulles d'air liées au talochage) afin de produire un ressuyage de la laitance qui pourrait être source de fissuration (fig. 45, A). Aucun enduit de finition, décor peint ou badigeon n'a pu être mis en évidence. La présence d'un bardage extérieur sur certaines parois a pu être déterminée par les empreintes ligneuses et les jointures de planches à la surface de l'enduit (fig. 45, B). La faible occurrence de ce type de traces laisse à penser que les parois ne bénéficiaient de ce procédé qu'en partie ou que seules les plus exposées pouvaient en être dotées.

Des interruptions « maçonnées » ont également pu être mises en évidence. Ces fragments dotés de terminaisons anguleuses ou arrondies sont caractéristiques des embrasures d'ouvertures : portes et fenêtres des murs ou des cloisons internes (fig. 46, C et D). Dans un angle de paroi, une « solution technique » originale a pu être identifiée : il s'agit d'un poteau de soutènement composite réalisé en tiges de roseaux jointives (fig. 46, N).

L'examen de ces artefacts permet une restitution du bâti et de certains gestes techniques mis en œuvre, plus spécifiquement pour la construction des grands bâtiments probablement, à en juger par la découverte de ces témoins architecturaux à proximité de ces derniers. La technique de construction des deux bâtiments apparaît très aboutie, exceptionnelle, voire « moderne » par les matériaux mis en œuvre (mortier de chaux, roseaux) et le type de construction composite (bois/paroi en panneaux de roseaux enduite de mortier).



Fig. 45. Fragments de terre à bâtir trouvés en rejet dans les comblements des structures du site. © T. Nicolas, Inrap.

Fig. 46. Reconstitution des éléments de construction des grands bâtiments de l'habitat. © T. Nicolas, Inrap.

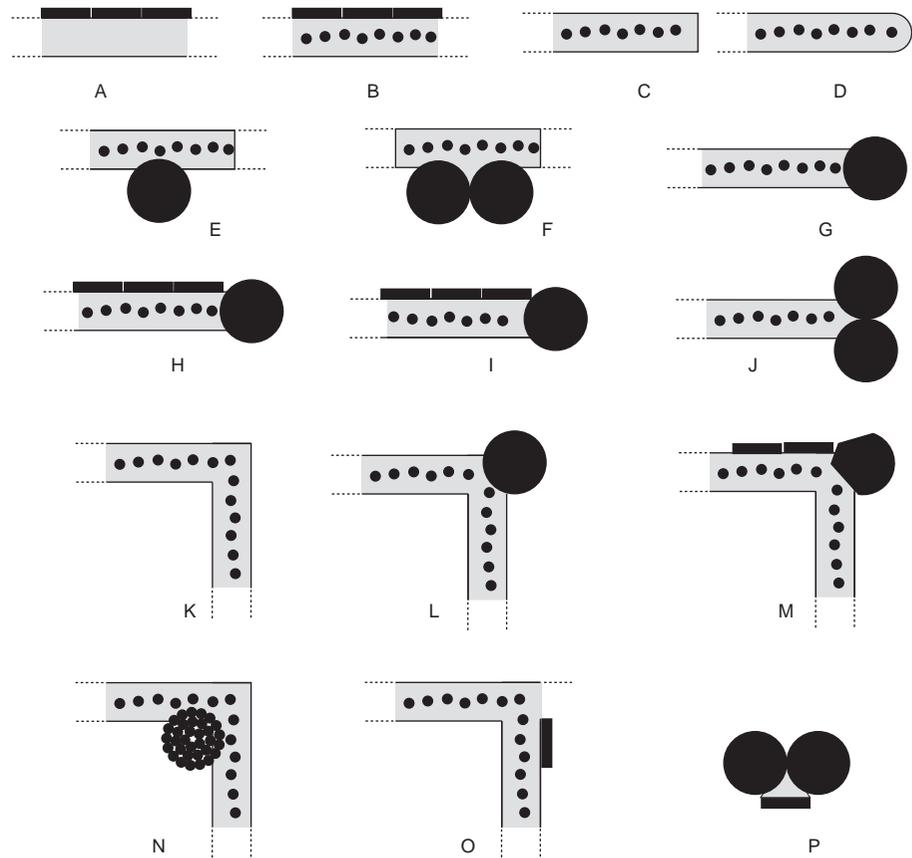
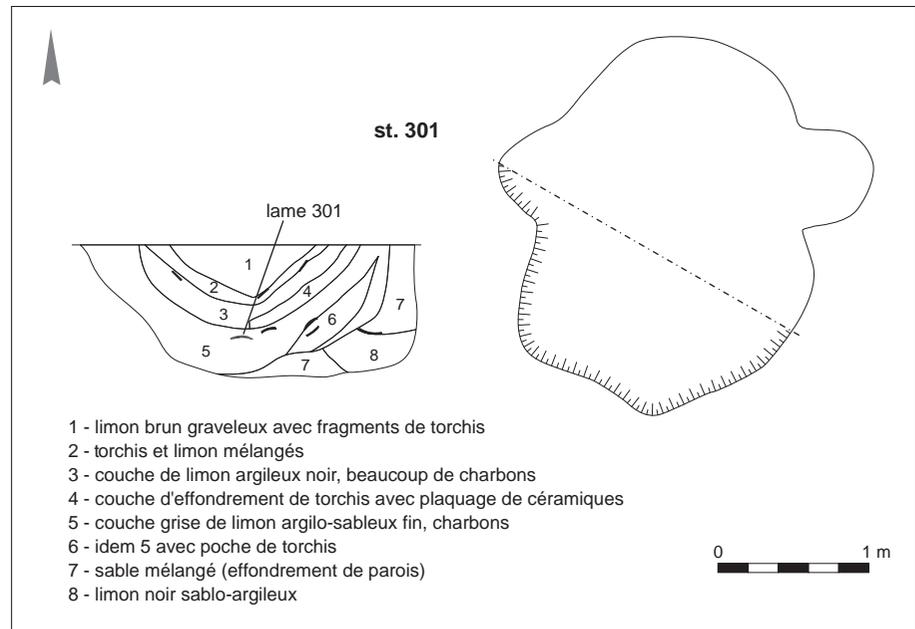
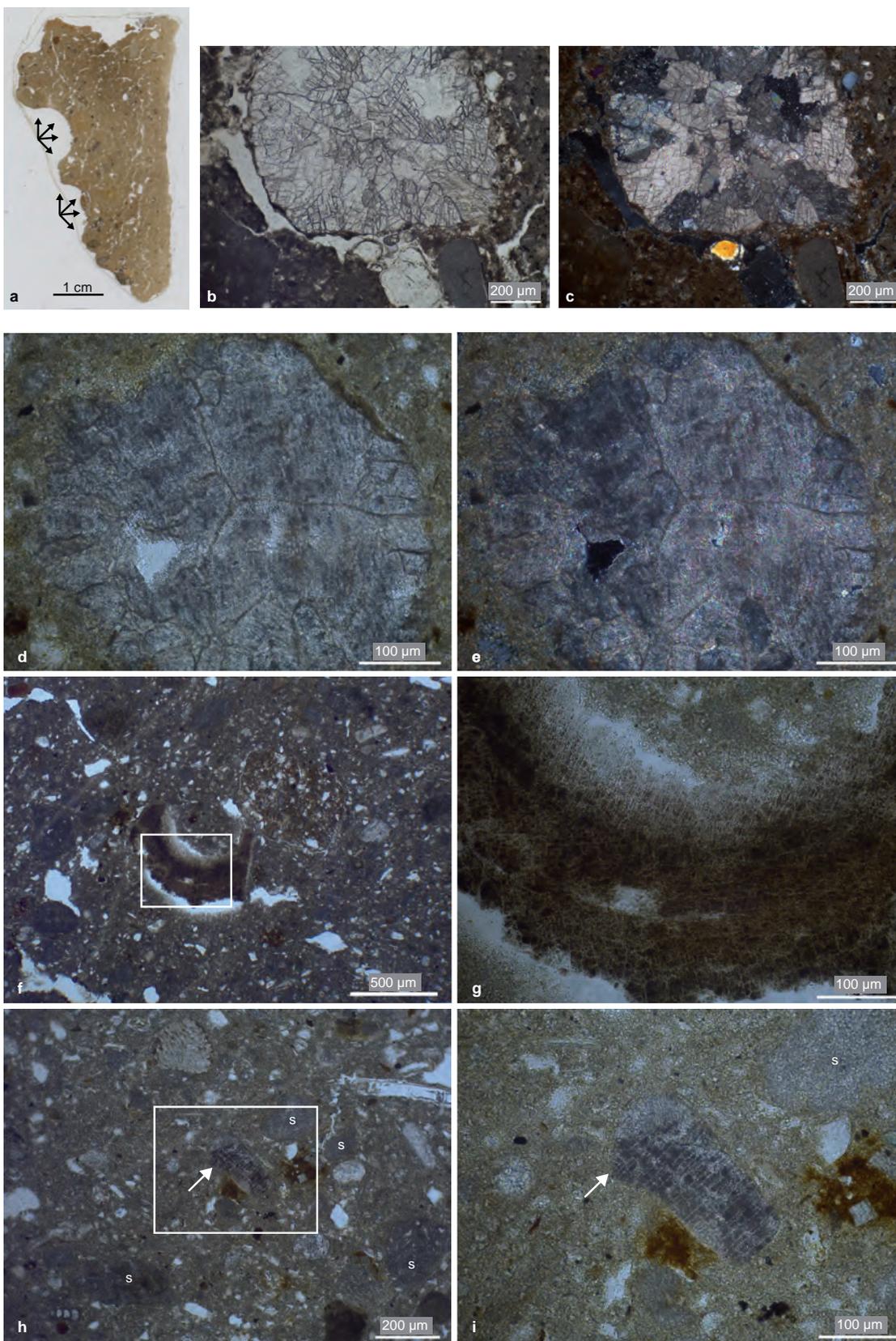


Fig. 47. Plan et coupe de la structure 301 montrant l'emplacement de la lame micromorphologique. © P. Pibuit, Inrap.





◀ Fig. 48. Observations au microscope d'éléments chauffés reconnus dans le fond matriciel de l'appareil carbonaté induré recueilli dans la structure 301.

a. Fragment complet de l'appareil induré collecté dans la structure 301; les flèches soulignent deux négatifs d'empreintes laissés a priori par des tiges ligneuses sur lesquelles a été appliqué l'appareil; b et c. biosphérule de lombric composée de grains de calcite (CaCO_3) non chauffés, translucides sous lumière polarisée non analysée (b) (LPNA), à teintes de biréfringence de 3^e ordre sous lumière polarisée analysée (c) (LPA) pour comparaison avec les clichés d et e; d et e. biosphérule de lombric composé de grains de calcite (CaCO_3) chauffés reconnus dans l'appareil carbonaté induré. Noter l'aspect fondu de la granule, ses teintes grises ternes en LPNA (d) et sa faible biréfringence en LPA (e) indiquant une altération thermique; f et g. fragment coquillier formé de calcium (CaCO_3) chauffé observé dans l'appareil carbonaté induré (LPNA); vue d'ensemble (f) et rapprochée (g) du débris dans le fond matriciel; noter dans le gros plan l'aspect brunâtre et craquelé de la surface indiquant une altération thermique; h et i. grain sableux calcaire (CaCO_3) chauffé observé dans le fond matriciel (flèche) (LPNA); vue d'ensemble (h) et rapprochée (i); s: grain sableux calcaire non chauffé pour comparaison; noter dans le gros plan l'aspect grisâtre, terne et craquelé de la surface du grain indiquant une altération thermique.

© C. Chaussé, Inrap.

Deux lames minces ont été réalisées dans deux fragments indurés appartenant au remplissage de la fosse 301 (fosse circulaire à fond plat entourée de trous de poteau, d'un diamètre de 200-240 cm pour une profondeur de 70-80 cm; fig. 47) dont le comblement terminal a livré de nombreux fragments d'un appareil limoneux de couleur claire, compact, mais plus ou moins pulvérulent à la pression sous les doigts. Ces fragments de taille pluricentimétrique à décimétrique, de forme globale en plaquettes d'épaisseur pluricentimétrique, à bords très émoussés et fragiles, portent sur une face des négatifs hémicirculaires d'envergure centimétrique. L'examen de ces objets a permis en outre de montrer que certains de ces fragments pouvaient être remontés entre eux, suggérant que le matériau était plaqué le long de tiges plus ou moins longues en les moulant partiellement. Ces observations ont permis de conclure que ce matériau correspondait à des portions d'un appareil sédimentaire ou bio-sédimentaire (s'il contient de la paille) assemblé en applique sur, ou en remplissage autour de tiges de bois verticales. Cette technique de construction des murs dite en « torchis sur poteau », est attestée dans le sud de la France depuis le Néolithique (Chazelles, 2003). Deux lames minces (6 x 9 cm), l'une selon un plan vertical (lame n° 301-3), l'autre selon un plan sagittal (n° 301-1; fig. 48-a), ont été montées dans un de ces fragments de torchis afin de définir sa nature. L'appareil est dominé par une micrite d'aspect fondu ou cryptocristalline même à très fort grossissement (x 400), renfermant des globigérines (foraminifères), certains d'une teinte brun-grisâtre nette. Ce plasma comprend des débris fibreux brunâtres d'une taille moyenne de l'ordre de la dizaine de microns relativement dispersés dans le plasma (2 à 3 débris par champ d'un diamètre de 400 µm) ainsi que des phytolithes d'origine oxalique (POCC) et siliceux assez nombreux (Brochier, 2002). Les premiers peuvent parfois se présenter en amas dans lesquels, pour certains, on perçoit encore une structure en parenchyme. Les seconds peuvent apparaître en faisceaux plus ou moins groupés. Nous reconnaissons¹ au moins deux morphotypes (Delhon *et al.*, 2008); les plus communs sont de type « *elongate spilate* » qui appartiennent à la tige des herbacées, les plus rares appartiennent au type « *elongate dendritic* » regroupés dans leurs inflorescences. L'appareil micritique emballé des sables et limons quartzeux et calcaires d'une taille moyenne située entre 200 et 300 µm. Quelques particules atteignent 500 µm. Sans être abondantes, elles n'en sont pas moins manifestes; leur densité oscille entre 30 à 40 grains / champ de 1 mm pour les sables et 6 à 7 particules / champ de 400 µm pour les limons. Localement, on observe la présence de fragments subanguleux de calcaire micritique de teintes franchement brunes et d'une taille de quelques centaines de microns (fig. 48-h et i). Leurs bords sont plus ou moins ébréchés selon des cassures en marches d'escalier. Leur surface présente un aspect microcraquelé (craquelures en écaille de tortue d'un diamètre compris entre 20 et 40 µm). En lumière polarisée analysée (LPA), ils apparaissent peu biréfringents. On retrouve en partie ces mêmes caractéristiques (couleur et biréfringence) sur les quelques fragments coquilliers compris dans le plasma (fig. 48-f et g). On note en outre parmi les particules de calcite de type sparitique produites pour certaines par la glande calcifère des lombrics (biosphérules de lombric) (Darwin, 1881; Bal, 1977; Canti, 1998) des minéraux aux teintes nettement grises organisées en ponctuations plus ou moins envahissantes, aux bordures à liserés brun, teinte comparable à celle reconnue sur les fragments de calcaire micritique précédemment évoqués, ainsi qu'une faible biréfringence en LPA (fig. 48-d et e). Si ces éléments ne sont pas abondants, ils n'en restent pas moins récurrents dans l'ensemble des lames. Le sédiment est de structure massive à distribution relative porphyrique, traversé uniquement par des fissures et vides vacuolaires

.....
1. Détermination sous réserve et à titre indicatif. Une analyse aboutie des phytolithes siliceux nécessiterait leur extraction et le recours aux compétences d'un spécialiste en la matière.

aplatis et perlés horizontaux, observés dans la lame de plan de coupe sagittal (301-1). Leur diamètre est compris entre 50 et 100 μm et leur espacement est d'ordre millimétrique. C'est dans ces vides que se concentrent préférentiellement les résidus phytolithaires. Toujours selon un plan sagittal, cette structuration est relayée de manière diffuse par des alignements discontinus et discrets de particules sableuses fines associant grains de quartz et de calcaires.

L'aspect brunifié associé à des craquelures de certains fragments de roches micritiques et restes coquilliers calcitiques, leur association avec des éléments sparitiques gris de faible biréfringence signalent la présence d'éléments chauffés (Courty *et al.*, 1989) mêlés à l'appareil micritique. Partant de cette observation, dans quelle mesure la micrite qui constitue l'essentiel du matériau ne serait-elle pas issue elle aussi d'un processus de calcination ? En effet, la chaux (CaO) produite par la cuisson de pierres calcaires à des températures inférieures à 1 000 °C renferme encore de la calcite issue de la roche mère (Courty, 1982), d'où la présence de restes de foraminifères² dans l'appareil. L'hypothèse apparaît, dans tout les cas, raisonnable d'après les observations macroscopiques qui décrivent un matériau limoneux clair et induré, dont la cohésion et la tenue ne peuvent se concevoir sans un liant, en l'occurrence la chaux, pour permettre l'adhérence des particules sédimentaires entre elles. D'ailleurs, l'apparence fondue ou cryptocristalline du matériel micritique est une des conséquences des processus de carbonatation qui affecte la chaux (CaO) suite à son hydratation (H₂O) et son contact avec le gaz carbonique (CO₂) (Courty *et al.*, 1989 ; Brochier, 1994). Dans l'échantillon, ce liant carbonaté est mêlé à un sable calcaro-quartzeux relativement fin (les particules n'excèdent pas en moyenne la taille de 500 μm). Ces particules ont-elles été rajoutées à l'appareil carbonaté ou bien font-elles partie de la roche calcaire originelle ? Nous reviendrons sur cette question ultérieurement. D'après les observations au microscope, cet appareil a été enrichi en éléments végétaux représentés par les nombreux phytolithes reconnus dans la lame.

Issus de la structure 301, les deux fragments limoneux clairs à empreintes hémisphériques matérialisant deux armatures correspondent donc à des fragments de torchis³ tels que ce matériau de construction a été défini (Chazelles, 2003).

Ces éléments de torchis sont principalement constitués, d'après l'examen au microscope d'une micrite. En l'absence de liant, un limon carbonaté naturel (à dominante micritique) donc inerte aussi fin soit-il, qu'il soit prélevé dans les gisements alluvionnaires ou lœssiques, ne présente aucune cohérence et se délitera s'il est soumis aux agents météoriques. La tenue du matériau sur un clayonnage, qu'il soit vertical ou horizontal, nécessite donc la présence d'une colle. En l'absence d'argile ou tout autre liant organique d'après les observations microscopiques, la chaux, produit carbonaté issu de la calcination de calcaire, reste le seul liant permettant l'obtention d'un enduit résistant à la dégradation du fait de ses qualités durcissante et hydrophobe. Au microscope, le matériau micritique observé dans les fragments enrobe des éléments minéraux/rocheux/organiques plus grossiers indubitablement chauffés, ce qui suggère, d'une part, que l'ensemble de l'appareil est la résultante d'une cuisson et, d'autre part, que cette altération thermique est antérieure au processus d'application sur les tiges de bois. Les fragments de torchis de clayonnage mis au jour dans la structure 301 ont donc été fabriqués à partir d'une chaux. Ceci implique que le procédé de fabrication de ce matériau était connu au moment de l'occupation du site.

La chaux, oxyde de calcium (CaO), est produite par la calcination de roches carbonatées ou calcaires principalement constituées de carbonates de calcium (CaCO₃). Sa production intervient dès 650 °C, température permettant le déga-

.....

2. Les foraminifères de type globigérine sont présents dans les séries calcaires du Secondaire et du Tertiaire du sud du bassin de Paris.

3. Les constructions en torchis sont composées de tiges porteuses garnies de terre souvent mélangée à de la paille (<http://www.maisonapart.com/index.php>).

zage de la roche (CO_2). Remise en contact avec le gaz carbonique (CO_2) de l'atmosphère, elle précipite en reformant du carbonate de calcium (CaCO_3) (Courty, 1982; Courty *et al.*, 1989). Ce processus de carbonatation peut intervenir naturellement ou avoir été recherché.

Dans un contexte naturel, le fonctionnement d'un foyer aménagé dans un substrat carbonaté produit une chaux naturelle au niveau de l'interface avec l'encaissant calcaire. De la même manière, un foyer alimenté en combustibles végétaux produit une cendre constituée principalement de carbonate de calcium issue de la transformation sous l'effet de la chaleur (entre 430 et 510 °C) des phytolithaires oxaliques (POCC) présents dans les organes végétaux (Brochier, 1983, 2002). L'abandon de la structure foyère permet aux oxydes de calcium engendrés par les activités de chauffe de faire prise ou s'indurer progressivement par recarbonatation avec le CO_2 de l'air.

Sa production peut également avoir été recherchée en sélectionnant des roches calcaires et en les calcinant dans des fours. En théorie, la température requise est de 894,4 °C, mais des expériences ont montré qu'elle s'échelonnait entre 750 et 900 °C (Deer *et al.*, 1966; Échallier, Méry, 1989, 1992). Cette opération fournit une chaux vive ou oxyde de calcium (CaO) très corrosive. Additionné d'eau (H_2O), le matériau, en morceau ou plus ou moins broyé, s'échauffe et augmente de volume (~ 30 %) avant de tomber en poussière. La chaux hydratée $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (portlandite – hydroxyde de calcium) obtenue, dite chaux éteinte, peut être tamisée. Par contre, son maintien en immersion permet l'obtention d'une pâte utilisée pour l'élaboration d'enduits et de mortiers. Plusieurs produits sont réalisés en diluant la chaux dans de l'eau; ils dépendent de la qualité du calcaire initialement calciné. Ainsi la chaux grasse, blanche, est produite à partir d'un calcaire presque pur. Elle fournit une pâte se liant aisément avec l'eau. La chaux maigre, plus ou moins grise, de plasticité moindre, provient d'un calcaire légèrement argileux. Les chaux hydrauliques sont fabriquées à partir de calcaires contenant au moins 10 % d'argile (Chancrin, Faideau, 1926). Sa prise, c'est-à-dire son durcissement, intervient par recarbonatation avec le CO_2 de l'air ($\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \text{ g} \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$). Il sera d'autant plus rapide que le matériau est riche en éléments silicatés. L'utilisation de la chaux, attestée dès le Néolithique au Proche-Orient et en Grèce (Balfet *et al.*, 1969; Karkanis, Strabouli, 2008), paraît mal connue en Europe du nord-ouest avant l'Antiquité (Coutelas, 2003). Cependant, ce matériau semble avoir été utilisé dans une sépulture collective du Néolithique final de la Somme (Masset, Van Vliet, 1974) et il est avéré dans les remparts de la Cité d'Affrique à Messein (Meurthe-et-Moselle), occupation rapportée au Hallstatt final-La Tène ancienne (Duval *et al.*, 1991). À Villiers-sur-Seine, site plus précoce que celui découvert en Lorraine, la construction de fours montant au moins à 900 °C pour la période considérée (Bronze final-Hallstatt ancien) ne devait pas poser de problème technique dans la mesure où les hommes de cette époque fondaient des métaux, dont du cuivre et des alliages de type bronze, dans des fours qui devaient atteindre des températures⁴ de plus de 1 000 °C. Si, d'un point de vue pyrotechnique, la calcination de roches carbonatées ne présentait aucune difficulté, la qualité de la chaux obtenue pouvait être différente selon la teneur en éléments silicatés du calcaire enfourné. Elle était d'autant plus « hydraulique » que sa teneur en silicates était élevée, ce qui améliorerait sa prise et son durcissement au contact de l'eau. Les enduits à la chaux prélevés dans la structure 301 de Villiers-sur-Seine n'ont pas révélé la présence d'argile lors de leur observation au microscope. Le matériau quasi exclusivement carbonaté ne nous apparaît pas présenter de ce fait une qualité hydraulique.

.....
4. La température de fusion du cuivre est de 1084 °C.

Certains éléments permettent, par ailleurs, d'apprécier la qualité et l'origine de l'enduit à base de chaux des fragments de torchis recueillis dans la structure 301. La reconnaissance récurrente de foraminifères de type globigérine suggère la recherche d'un gisement de pierre calcaire spécifique situé en dehors de la plaine alluviale de la Seine. En effet, les alluvions calcaires du fond de vallée sont, d'après leur examen dans les lames minces de Villiers-sur-Seine, constituées de cailloutis, graviers et sables calcaires à bioclastes de mollusques/brachiopodes/foraminifères, à péloïdes, à oolites, etc., diversité que l'on ne retrouve pas dans la micrite des fragments de torchis de clayonnage de la structure 301 qui ne livrent pratiquement que des restes de globigérines. On trouve le genre *Globigerina* dans les séries du Crétacé supérieur notamment, mais ces espèces planctoniques se renouvellent au cours du Tertiaire où elles s'épanouissent jusqu'à la fin de l'Éocène avant de régresser au cours de l'Oligocène (Pomerol, 1995).

La chaux utilisée pour la confection du torchis de la structure 301 paraît donc provenir d'un site d'extraction d'une roche calcaire à globigérines, localisée probablement à proximité, sur le versant de la vallée de la Seine ou sur le plateau, comme les craies du Campanien (Crétacé supérieur) qui affleurent dans un rayon de 5 à 10 km, le long de la convexité basale qui limite le pied du versant, tant en rive droite qu'en rive gauche de la Seine. Le site d'extraction peut aussi provenir de séries marno-calcaires du Tertiaire reconnues dans le Lutétien et le Bartonien (dont le « Calcaire de Champigny », carte géologique 50 000^e, feuille de Provins n° XXVI-16) qui se succèdent le long du talus nord de la vallée de la Seine depuis le fond de vallée jusqu'au rebord sommital du plateau de Brie. Dans les environs de Melun, le « calcaire de Champigny » semble avoir servi au XIX^e siècle à la fabrication de chaux: Jean-Henri Hassenfratz suggère la présence de carrières dans la région sans les localiser précisément (Hassenfratz, 1825). Certaines désignations semblent perdurer jusqu'aujourd'hui telle celle de Seine-Port (Seine-et-Marne) connue sous le nom de carrière du Four à Chaux (notice de la carte géologique au 50 000^e de Melun, feuille XXIV-16). Les affleurements de calcaire de Champigny les plus proches de Villiers-sur-Seine sont distants du site d'une dizaine de kilomètres au plus. Toutefois, l'extraction était peut-être localisée dans le Sannoisien de l'Oligocène au niveau d'un des affleurements du « calcaire de Brie » qui arme la surface du plateau de Brie. Son exploitation comme pierre à chaux est bien attestée dès la période gallo-romaine: un site d'extraction associé à deux chauffours a été découvert à Sivry-Courtry (Seine-et-Marne), à l'est de Melun, à une cinquantaine de kilomètres au nord-ouest de Villiers-sur-Seine (Suméra, Veyrat, 1997). Notre défaut de connaissance sur la taxonomie et l'écologie des foraminifères ainsi que le manque de temps pour analyser l'abondante bibliographie micropaléontologique du Paléogène ne nous autorisent pas pour le moment à aller au-delà de cette esquisse d'analyse géologique.

Qu'en est-il des autres appareils carbonatés indurés retrouvés dans différentes structures foyères du site de Villiers-sur-Seine notamment les fosses 536 (limite sup. de la couche 4), 284, 379 (couche 4), 343 (couches 10 et 6 supérieure)? Ces appareils constituent-ils des enduits préparés avec une base de chaux ou bien correspondent-ils à une chaux naturelle induite par les activités de cuisson réalisées dans ces structures? En effet, rappelons qu'un foyer directement aménagé sur un substrat calcaire ou riche en calcaire produit, au niveau de l'interface, une chaux naturelle obtenue par dégazage de la roche ou des sédiments carbonatés sous l'effet de la chaleur. La grande hétérogénéité texturale et pétrographiques des différentes couches constitutives de chacun des remplissages de structure ne nous permet pas de valider l'interprétation « chaux naturelle » dans la mesure où les ensembles micritiques indurés sont dépourvus de graviers et

très pauvres en sables notamment quartzeux. Reste l'hypothèse cendreuse. Une chaux naturelle peut aussi avoir été produite par recarbonatation de l'oxalate de calcium mono ou dihydraté ($\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ou $2\text{H}_2\text{O}$) contenu dans les cendres végétales concentrées dans le foyer, toujours sous l'effet de la chaleur (entre 430 et 510 °C; Brochier, 2002). La « grésification » n'aurait alors été produite que par un processus naturel qui serait intervenu consécutivement à des activités humaines. Plusieurs objections peuvent être avancées. La première, la plus importante, découle de la reconnaissance dans ces appareils de foraminifères de type principalement globigérine observés dans tous ces niveaux carbonatés indurés prélevés. En effet, comment des cendres végétales pourraient-elles contenir des tests de ces organismes planctoniques en quantité appréciable? Bien sûr, ils pourraient provenir du sédiment alluvial qui constitue le substrat encaissant de ces structures de combustion. Toutefois, comme il a été évoqué ci-avant, le matériau fluviatile recèle des fragments de roches calcaires relativement diversifiées incluant d'autres types de bioclastes qui n'ont pas été reconnus dans les échantillons. La deuxième objection dérive de l'étude de la position de certains de ces appareils observés en place dans les structures foyères. Il s'agit en particulier de l'échantillon de la structure 536 prélevé au niveau de la paroi latérale du foyer qui est inclinée selon un angle de 45°. Dans l'hypothèse de la recarbonatation d'une couche cendreuse, qui a dû être relativement importante d'après l'épaisseur de la couche indurée (≥ 1 cm), comment celle-ci aurait-elle pu se maintenir en place, même partiellement, le long d'une pente présentant une telle inclinaison? La troisième objection considère les épaisseurs parfois importantes de ces appareils indurés, comprises selon les échantillons entre 1 et 3 cm. Dans un contexte de recarbonatation naturelle, ne devrait-on pas observer un gradient de recristallisation décroissant du sommet vers la base de l'appareil; ne devrait-on pas suivre ces processus de recarbonatation dans les niveaux sous-jacents? Ces appareils indurés apparaissent cryptocristallins et massifs de manière homogène sur toute leur épaisseur. Tout au plus constate-t-on une densité relative plus importante associée parfois à des teintes plus rubéfiées au niveau de la partie sommitale des appareils, celle *a priori* la plus proche de la source de chaleur. La quatrième objection provient des observations qui montrent que ces appareils carbonatés indurés sont relativement pauvres en restes charbonneux par rapport aux amas cendreux *stricto sensu* de composition également micritique, mais de structure nettement plus poreuse, parfois évanescence. Si ces appareils avaient été constitués originellement de cendres végétales, il nous semble que la densité de restes charbonneux aurait été plus importante. La cinquième objection est plus indirecte et dérive de la présence quasi systématique dans ces appareils d'arrangements locaux rubanés nets et discontinus, parallèles à subparallèles aux parois, associés pour certains à une oxydation des micrites. Ces arrangements matriciels cryptocristallins plus denses, noyés dans un ensemble micritique d'aspect déjà fondu, nous apparaissent résulter de contraintes différentielles compatibles avec des gestes de lissage/façonnage plus ou moins accentués qui interviennent lors de l'application manuelle d'une pâte. Si notre interprétation de ces traits s'avère exacte, elle implique nécessairement que l'appareil corresponde effectivement à une pâte et non une cendre. Enfin, la dernière objection relève d'un raisonnement circulaire: si un tel enduit à base de chaux a pu être utilisé pour l'élaboration d'un torchis au vu des fragments extraits de la structure 301, pourquoi n'aurait-il pas été employé pour le façonnage de soles de foyers?

La somme de ces observations recueillies dans les appareils micritiques indurés retrouvés dans les structures foyères suggère, tout comme pour les fragments de torchis issus de la structure 301, qu'ils sont issus d'une préparation à base de chaux.

Un certain nombre d'éléments ont été rencontrés dans ces appareils, notamment des phytolithaires, en particulier dans les lames des fragments de torchis de la structure 301. Ils sont de deux natures. Les premiers sont siliceux et proviennent de l'adjonction d'herbacées à l'appareil à base de chaux afin d'améliorer les qualités de tenue et/ou isolante du torchis. Plus surprenante est l'observation de phytolithaires d'origine oxalique (POCC) qui ne se conservent pas sauf s'ils sont soumis à des températures comprises entre 430 à 510 °C leur permettant de se transformer en carbonates de calcium (Brochier, 1994; Brochier, 2002). Il semblerait donc que, dans la composition du torchis, des cendres végétales aient été ajoutées. La pratique est connue au XIX^e siècle (Hassenfratz, 1825⁵), mais elle apparaît plus ancienne puisque des cendres ont été retrouvées dans des mortiers à base de chaux sur des sites du Néolithique du Proche-Orient (Balfet *et al.*, 1969) voire peut-être des Balkans (Brochier, 1994). Ces éléments phytolithaires siliceux ou d'origine oxalique (POCC) n'ont pas été retrouvés dans les autres enduits à base de chaux rencontrés sur les parois et fonds de fosses des structures foyères (st. 183, 536, 284, 379). Leur amalgame dans les composants du torchis de clayonnage recueillis dans la structure 301 est pour l'instant unique et rend compte de l'application de « recettes » spécifiques à la construction d'ouvrages eux aussi spécifiques.

Si ces enduits présentent tous la particularité d'avoir un liant à base de chaux, les composants minéraux inertes des appareils montrent certaines différences. S'ils ne contiennent jamais de graviers, ils renferment des sables quartzeux plutôt fins (\varnothing maximum moyen \leq à 200 à 250 μ m). En première analyse, ces particules, tout comme celles des limons quartzeux mélangées aux appareils carbonatés, pourraient provenir de la roche calcaire originelle qui a été calcinée. Toutefois, la densité de ces particules varie selon que les enduits appartiennent à des torchis (fragments de 301) ou à des soles de foyers (st. 343, 379, 284 et 536). Dans le torchis, la part des quartz est de l'ordre de 30 à 40 grains par champ de diamètre de 5 mm. Au contraire, dans les enduits appartenant aux soles de foyers, cette part ne dépasse pas 10 à 20 éléments / champ de 5 mm. Cette distinction serait-elle significative d'un ajout intentionnel de sables à la chaux destinée au montage du torchis? Parmi les autres composants sableux inertes, les échantillons de torchis extraits de la structure 301 ont aussi livré des particules de calcaire dans des proportions plus importantes (~ 40 éléments / champ de 5 mm) par rapport à celles décomptées dans les enduits des structures foyères (20 éléments au mieux / champ de 5 mm). Cette relative abondance relève-t-elle d'une procédure d'addition de sables calcaires (mêlés au sable quartzeux) lors de la fabrication du torchis ou bien la pauvreté relative de ces éléments dans les enduits indurés des structures foyères est-elle à mettre sur le compte de la cuisson de l'appareil carbonaté qui, en calcinant une seconde fois le matériau, aurait parachevé la décarbonatation des résidus pierreux encore présents dans la chaux?

Sans exclure la seconde phase de décarbonatation pour les enduits à la chaux constitutifs des soles de foyers et soumis de fait à une re-cuisson, l'introduction d'une fraction sableuse pour la confection du torchis (non recuit) nous apparaît possible dans la mesure où la fraction sableuse dans son ensemble (quartz et calcaire) apparaît nettement plus abondante pour ce dernier matériau. Rappelons que selon Vitruve⁶, architecte romain du I^{er} siècle av. n.è., cet

.....
5. Pour cet auteur, cette pratique améliorerait le matériau en le rendant moins sensible aux alternances sècheresse-humidité.

6. <http://remacle.org/bloodwolf/erudits/Vitruve/livre2.htm#5>

amendement permettait d'obtenir un mortier hydraulique, donc à prise rapide, très résistant. Pour les édifices de l'Antiquité, postérieurs de quelques 600 ans à la période qui nous occupe, les proportions préconisées, variables selon la qualité du sable, étaient comprises entre deux et trois volumes de sable pour un volume de chaux. Un tel rapport n'apparaît pas dans nos observations des fragments de torchis à base de chaux de Villiers-sur-Seine; l'architecture maçonnée n'y est jamais non plus apparue ni « monumentale » ni « durable » contrairement à celle du monde antique, beaucoup plus pensée et conçue dans un esprit de pérennité. Mais d'autres usages de ces enduits ont pu prévaloir comme ceux dits de finition, utilisés aujourd'hui dans l'architecture traditionnelle d'Algérie⁷ où ils sont constitués de trois volumes de chaux pour un volume de sable fin, proportions qui se rapprochent plus de celles observées dans les fragments de torchis de la structure 301.

La reconnaissance d'une fraction sableuse relativement abondante pour certains appareils micritiques indurés, plus rare pour d'autres, paraît impliquer des recettes de fabrication répondant à des choix probablement techniques. Toutefois, il nous faut rester prudent dans la mesure où l'échantillonnage sur les éléments de torchis ne nous apparaît pas suffisamment exhaustif pour accepter la proposition en l'état.

L'observation des lames minces a permis de répondre à certaines questions relatives à la nature de certaines des couches indurées. Si la fabrication de la chaux et son usage comme enduit, voire mortier sont connus depuis le Néolithique (Chazelles, 2003), le procédé n'est documenté de manière circonstanciée que pour les artefacts d'époque plus tardive, notamment l'Antiquité (Coutelas, 2003). La chaux utilisée à Villiers-sur-Seine provient d'une extraction d'une assise calcaire qui, si elle n'est pas localisée précisément, apparaît se situer au niveau des affleurements de la fin du Secondaire ou du Tertiaire reconnus le long de la vallée de la Seine ou sur les plateaux l'encadrant. Aucun élément ne suggère la présence d'un chafour sur le site même⁸. Il est probable qu'il se situait à proximité immédiate du site d'extraction afin de minimiser le transport tant de la matière première que du combustible (bois). Cette chaux a participé à la fabrication de plusieurs appareils. Certains ont servi à la réalisation d'enduits internes de certaines structures foyères complexes. D'autres, enrichis en phytolithes et cendres végétales, ont permis la confection de torchis de clayonnage. La fréquence de ces appareils à base de chaux dans les artefacts collectés témoigne de l'usage courant du matériau et donc d'un savoir-faire maîtrisé par les hommes de la fin du Bronze final, depuis l'acquisition des différentes matières premières jusqu'à la mise en œuvre dans l'aménagement du bâti.

.....
7. http://www.meda-corpus.net/frn/portails/PDF/F2/B02_ALG.PDF

8. En l'occurrence, aucune concentration de matière première rocheuse n'a été identifiée sur le site, ni aucun « pigeon » (déchet minéral clair soyeux en forme d'œuf ou de galet non consommé lors de la calcination du calcaire).

Les fosses

La majorité des fosses présentent un creusement simple de forme circulaire ou ovale, des parois verticales ou légèrement évasées, un fond plat ou en cuvette (fig. 49). Leurs dimensions sont évidemment variables, les fosses circulaires les plus grandes ayant un diamètre qui dépasse 2,5 m, les fosses ovales ou subrectangulaires les plus grandes atteignant entre 4 et 5 m de longueur pour une largeur de 3 à 4 m. La moyenne se place entre 1 et 2 m de diamètre pour les circulaires et 2,5 m par 1,5 m pour les ovales ou subrectangulaires. Même si les niveaux d'habitats et de circulation ont disparu, la bonne conservation générale du site apparaît avec la profondeur de 1,4 m sous décapage des plus profondes, majoritairement regroupées autour des grands bâtiments sur le point culminant de la butte. Les fosses localisées à l'est, le secteur le plus bas du site, sont généralement moins profondes (0,5 m au maximum). Ceci s'explique par une conservation inégale : sur le point culminant du monticule où la couverture limoneuse était la moins épaisse, le creusement des structures a pénétré de manière plus profonde la butte graveleuse que dans les zones plus basses où la couverture limoneuse était plus importante (fig. 50). Il ne s'agit donc pas d'un effet du décapage mécanique qui aurait suivi le toit du niveau graveleux, mais plutôt d'une érosion accentuée des zones plus basses, qui, en touchant davantage la couche limoneuse, n'a permis la conservation que de la partie du creusement qui atteint les graviers. La profondeur moyenne de fosses, entre 0,5 et 1 m, est remarquable par rapport à de nombreux sites de fond de vallée en Bassée où, en raison d'une forte érosion, elle n'excède pas une quarantaine de centimètres. Ainsi, les fosses peuvent atteindre des volumes de plus de 3 m³ (fig. 51). Quelques recoupements de fosses sont visibles dans les zones les plus denses, notamment en bordure du paléochenal, au nord des grands bâtiments, mais il s'agit pour la grande majorité de fosses simples et non de fosses dites polylobées composées d'une succession de creusements liés à l'extraction successive et répétée de matière première.

Le comblement des structures semble avoir été effectué peu de temps après le creusement. En effet, les coupes stratigraphiques ne mettent en évidence aucune dégradation des bords ou rééquilibrage des parois (fig. 52), alors même que tout creusement laissé ouvert et soumis aux intempéries aurait subi un effondrement de ses parois très rapidement du fait de la nature très meubles de l'encaissant de sables et de graviers.

La plupart des fosses du secteur oriental ont un profil en cuvette ; leur remplissage homogène (un limon brun graveleux) est moins riche en mobilier archéologique que celui des fosses localisées plus à l'ouest, autour des grands bâtiments. Ces dernières, plus profondes, présentent un comblement complexe et stratifié composé de couches de limon brun charbonneux et de niveaux de terre cuite de couleur jaune et orange qui correspondent à des niveaux de rejet, mais aussi des sols en place. Elles ont également livré de grands ensembles céramiques, des ossements d'animaux



Fig. 49. Exemples de fosses à comblement hétérogène. © Inrap.

Fig. 50. Carte de répartition des fosses en fonction de leur profondeur.
© P. Pihuit, R. Peake, Inrap.

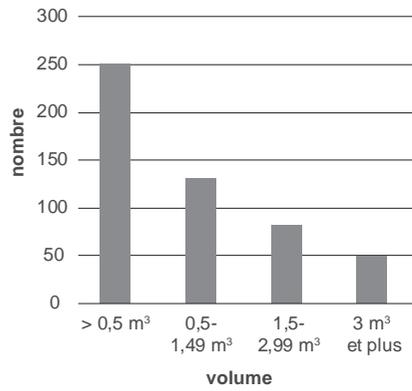


Fig. 51. Histogramme illustrant les volumes des structures.
© R. Peake, Inrap.

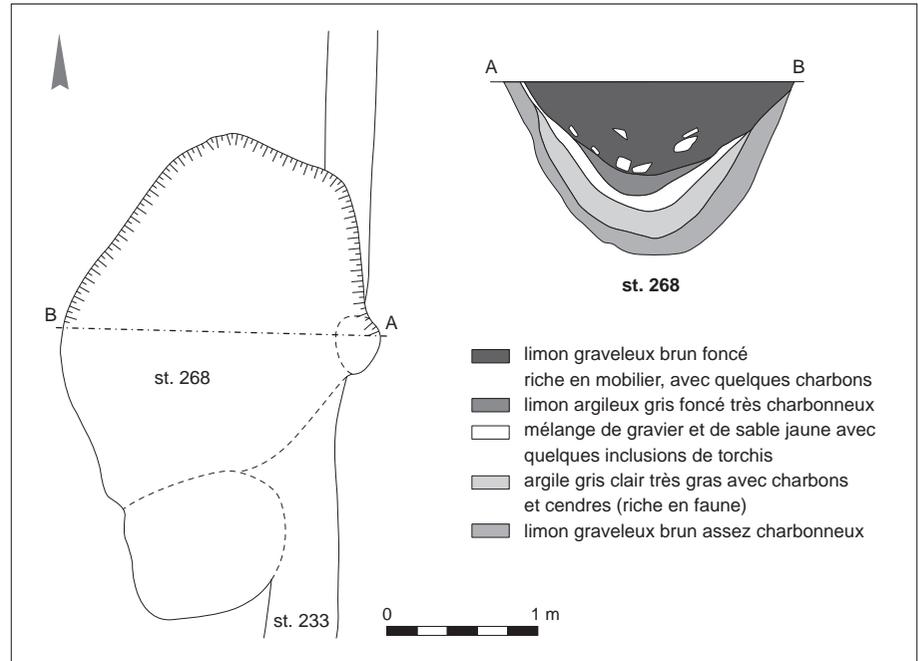
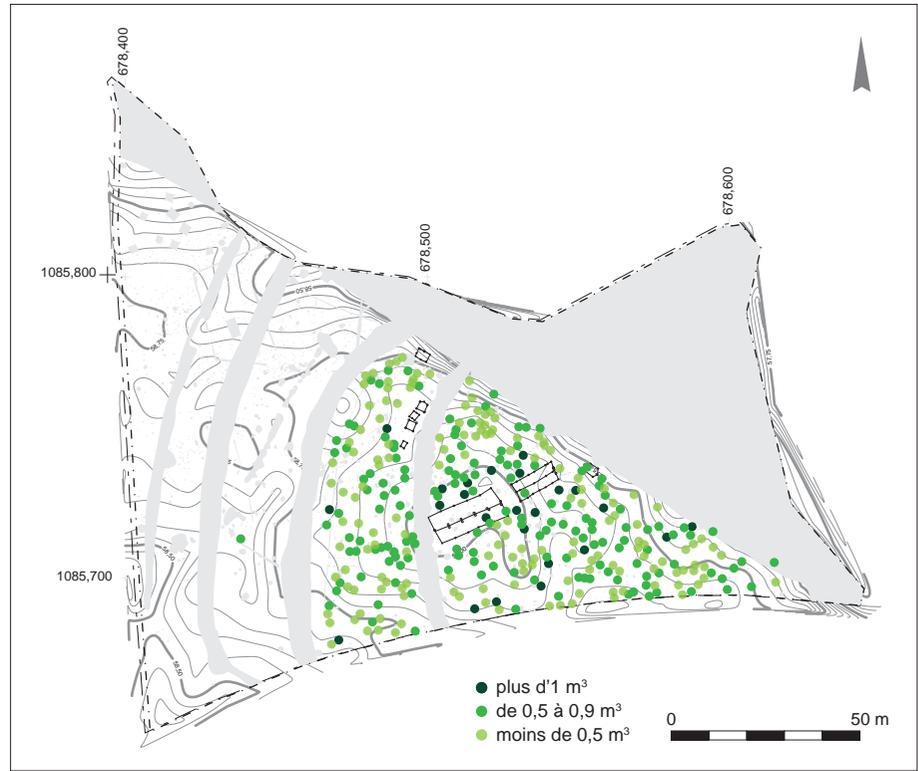


Fig. 52. Coupe et plan de la structure 268. © P. Pihuit, Inrap.

abondance, des restes végétaux, des fragments de meules, des objets métalliques. Cette abondance matérielle semble montrer que la majorité des fosses avaient pour fonction de recevoir et de contenir, à l'intérieur de l'habitat, l'ensemble des débris générés par les habitants et leurs activités. Le grand nombre de fosses, leur module, leur remplissage rapide suggèrent des dépôts standardisés, voire ritualisés, sans doute dans le cadre des festins dont il sera question ci-après. Cette même hypothèse a été évoquée par Mireille David-Elbiali pour le site, daté de la fin de l'âge du Bronze, des Côtes à Courcelles-près-Concise (Suisse occidentale), à environ 1,5 km des rives du lac de Neuchâtel. Les six grandes fosses qui y ont été mises au jour se sont avérées riches en mobilier céramique et en restes archéozoologiques et archéobotaniques. La répétition remarquée dans les différentes catégories de restes et dans la structuration interne des remplissages comprenant des niveaux carbonisés ont amené l'auteure à relier ces dépôts à des pratiques sacrificielles après un repas collectif, qui conduiraient à l'enfouissement des reliefs du repas avec le service de table (David-Elbiali *et al.*, 2014, p. 267-268).

Certaines fosses ont fait l'objet de prélèvements sédimentaires étudiés en lame mince afin d'étudier leur remplissage.

La fosse 183

La fosse 183, à fond plat et parois relativement verticales (long. max. : 2,60 m ; prof. max. : 0,50 m), présentait sur le fond (couche 4, fig. 53) une induration sur une épaisseur centimétrique à pluricentimétrique, perceptible au toucher et non à la vue (même apparence que l'encaissant alluvial sablo-graveleux dans lequel est creusée la structure). Cette induration tire-t-elle son origine d'un processus de tassement, de l'ajout d'un additif dans le fond de la fosse, les deux d'origine anthropique, ou d'un processus naturel telle une altération d'origine pédologique ou autre ? L'examen de la lame mince extraite (format 12 x 9 cm) de l'interface remplissage/encaissant alluvial fournit quelques éléments de réponse. L'encaissant de la fosse est de nature alluviale comme le montre bien le sédiment constitué de particules roulées et carbonatées dominantes, de texture sableuse ($\varnothing < 2$ mm) à graviers ($\varnothing \geq 2$ mm) et quelques cailloutis ($\varnothing \geq 1$ cm). On compte quelques éléments quartzeux (~ 7%). Le tout est emballé dans une matrice limoneuse micritique de couleur claire. La distribution relative de l'ensemble est chitonique, localement gélurique. Les graviers sont représentés par des grains de calcaire oolithique, à pelotes ou à bioclastes (Adams *et al.*, 1994), ces derniers présentant des assemblages dominés par des gros restes, d'autres par des foraminifères de petite taille.

Le remplissage de la fosse, quant à lui, est constitué d'une fraction grossière d'origine alluviale globalement comparable à celle constitutive de l'encaissant décrit ci-avant. Seule la fréquence des éléments caillouteux ($\varnothing \geq 1$ cm) apparaît ici moindre. On note la présence de fragments de terre cuite. Ces éléments sont emballés de manière parfois lâche dans des agrégats limono-sableux bruns d'une taille variant de 1 à 5 mm, de forme anguleuse à subarrondie. Ils sont fortement chargés en microparticules charbonneuses (taille moyenne comprise entre 5 et 10 μ m, quelques éléments vont jusqu'à 50 μ m) et admettent des fragments osseux. Ceux-ci sont de couleur jaune pâle et leurs surfaces présentent souvent un aspect craquelé indicateur d'une altération thermique. Ces agrégats limono-sableux peuvent apparaître plus ou moins éclatés et ils forment alors des amas parfois dispersés de microagrégats bruns. La distribution relative est monique, localement porphyrique et enaulique. Dans les zones où le matériau apparaît le

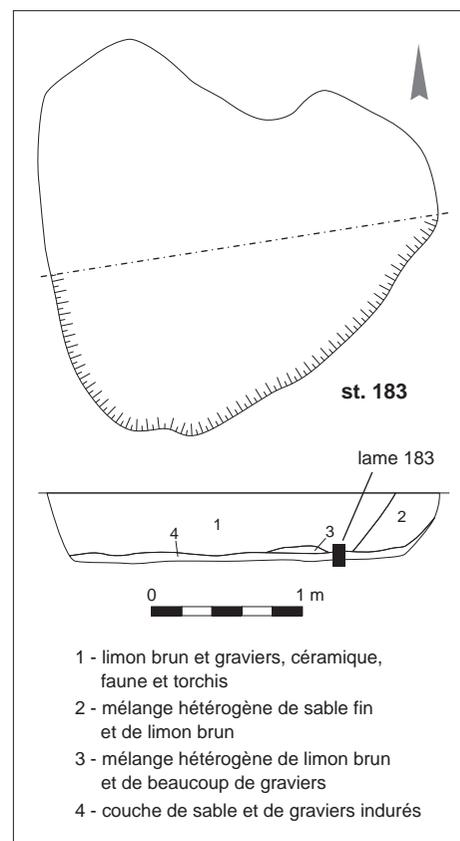


Fig. 53. Plan et coupe de la structure 183 montrant l'emplacement de la lame micromorphologique.

© P. Pihuit, Inrap.

moins dispersé (distribution porphyrique), on distingue en outre des petits amas (taille millimétrique) constitués de micrites d'aspect évanescent, surtout sur leurs marges, d'origine cendreuse. Enfin, quelques phytolithes ont été repérés. L'interface entre les sédiments constitutifs de l'encaissant alluvial et du remplissage plus limoneux brun est nette, souvent tranchée. On ne note aucune percolation du matériau limoneux brun dans les sables et graviers alluviaux sous-jacents sauf très localement à la faveur d'un conduit biologique. La surface alluviale à sables et graviers présente par contre des revêtements micritiques peu épais (500 μm en moyenne) que l'on suit en tireté sur quelques millimètres le long de la limite supérieure de l'unité. Ils apparaissent mieux conservés (plus épais) au niveau de petits golfes façonnés dans l'encaissant sableux. Ces revêtements de couleur grise présentent une structure interne en boule aux teintes gris-brun d'une taille variable comprise entre 40 à 500 μm . La micrite constitutive y apparaît plus dense. Ces boules sont parfois coalescentes, s'organisent de temps à autre de manière perlée grossièrement litée suggérant une organisation palissadée diffuse. Ces traits carbonatés s'apparentent d'après la littérature à des constructions bactério-algaires (cyanobactéries) qui peuvent former des encroûtements étendus et épais notamment aux niveaux de résurgences ou dans les lits des rivières où ils sont reconnus sous l'appellation de tuf (Dabkowski *et al.*, 2010). D'après les référentiels (Freytet, 1999), il pourrait s'agir du genre *Broutinella* sous réserve de vérifications plus approfondies. S'ils ont été préférentiellement observés à la surface de l'unité alluviale, on en rencontre également un peu plus en profondeur dans le corps même de l'unité sablo-graveleuse. La présence de ces encroûtements d'origine bactério-algaire dans le fond de la structure 183 permet d'expliquer la résistance à la pénétration constatée lors de la fouille. L'induration remarquée est le fait de la colonisation du fond de la fosse par des cyanobactéries et leur développement n'implique pas une intervention humaine délibérée, sauf si des études ultérieures démontrent pour cette époque une pratique dans la culture de ces organismes.

La finesse observée de l'encroûtement montre le caractère non invasif de l'essaim et implique la présence d'une petite colonie dont le développement nécessite à l'échelle de la station une humidité relative (John *et al.*, 2002). Si discret qu'il soit, cet encroûtement n'en est pas moins singulier dans la mesure où, d'une part, il apparaît comme un fait isolé, non généralisé aux autres structures et, d'autre part, il n'est pas associé à une zone humide. Le site archéologique en général et cette structure en particulier occupent une montille relativement sèche à en juger par l'absence de traces d'oxydation dans les sédiments alluviaux qui la constituent. Ceci implique que les battements de la nappe aquifère de la Seine n'ont pas atteint le mètre supérieur du dépôt sablo-graveleux au moins. Par ailleurs, le matériau, de texture grossière, apparaît parfaitement drainant, interdisant le stockage d'eau dans le fond de la fosse à la suite d'apports pluviaux par exemple ou à l'occasion du débordement de la Seine. Comment, alors, un film d'humidité aurait-il pu persister dans le fond d'une structure peu profonde creusée sur une montille sèche, dans un matériau drainant, pour permettre le développement d'une petite colonie bactério-algaire? Le développement d'une humidité relative à l'échelle du fond de la fosse est possible par remontée capillaire (depuis l'aquifère) ou par condensation (de la vapeur d'eau) à la condition que les processus d'évaporation soient bloqués. Ceci implique la présence d'une couverture protégeant le fond de la structure du rayonnement solaire, comme un toit qui aurait été disposé au-dessus de la fosse, ou bien une protection plus souple étalée à même son fond. Si l'homme n'apparaît pas directement responsable de ces encroûtements, ses activités en relation avec cette fosse ont induit le développement de ces colonies bactério-algaires.

Ces encroûtements n'ont pas été reconnus dans le remplissage limoneux brun de la structure et ne cimentent pas non plus ses agrégats constitutifs, surtout ceux reconnus au niveau de l'interface remplissage/encaissant. Ceci implique que les processus d'induration sont intervenus bien avant la mise en place du remblaiement. Celui-ci est un assemblage composite et lâche de particules alluviales mêlées à des agrégats limoneux très riches en microcharbons emballant de nombreux débris végétaux carbonisés, des fragments osseux, quelques phytolithes et des tessons. On note aussi la présence de résidus cendreaux. L'ensemble évoque un rejet de foyer.

Structure 288

La fosse 288 est plus ou moins ronde, d'un diamètre moyen de 2,10 m pour une profondeur de 0,80 m. En coupe, sa bordure présente un épaulement latéral de 0,30 à 0,50 m de large. Elle est remblayée par plusieurs couches de formes concaves constituées de limons bruns plus ou moins foncés, intercalés avec des niveaux nettement plus riches en sables et graviers alluviaux. À mi-remplissage, on observe une couche graveleuse (couche 6) dont le sommet, au contact avec la couche 2 supérieure limoneuse, est induré sur 5 à 6 mm d'épaisseur par une pellicule blanchâtre (fig. 54). Initialement prévue autour de cette pellicule, la lame (6 x 9 cm) n'a pu être montée que sur le remplissage limoneux supérieur (couche 2, fig. 54), le sédiment formant l'interface ainsi que les graviers de la couche 6 inférieure s'étant délités lors de l'ouverture du bloc de prélèvement.

Le remplissage (couche 2) se caractérise par un sédiment micritique structuré selon un assemblage lâche de petits agrégats matriciels (distribution énaulique, Bullock *et al.*, 1985) dont les tailles moyennes sont comprises entre 100 et 200 μm au plus. L'ensemble emballe des agrégats matriciels plus consistants ($\text{Ø} \sim 1$ à 5 mm), un petit gravier calcaire roulé (taille pouvant atteindre le cm) et des sables calcaires et quartzeux (Ø jusqu'à 200-300 μm pour les quartz). On observe également un tesson de céramique et quelques agrégats micritiques chauffés (teinte légèrement rubéfiée); leur taille n'excède pas 5 mm. De très nombreux restes charbonneux et végétaux opaques sont dispersés dans cette masse micritique très morcelée, lui conférant une teinte foncée d'ensemble. Intensément fragmentés, ces débris végétaux excèdent rarement la taille de 10 à 20 μm . Quelques rares charbons, fragmentés sur place, atteignent néanmoins 200 μm . La singularité de cet ensemble réside dans l'abondance relative en phytolithes siliceux et en petits restes osseux. Après plusieurs balayages de la lame, ces vestiges fréquents apparaissent uniformément répartis dans le sédiment micritique-charbonneux. Pour les phytolithes, le morphotype «*elongate psilate*» appartenant plutôt à la tige des graminées (Delhon *et al.*, 2008) semble dominer⁹. Toutefois nous ne saurions conclure. Leur étude éclairée ne peut être établie à partir de lames minces de sol et nécessite que ces particules d'opale soient préalablement extraites des prélèvements sédimentaires, nettoyées puis concentrées. Les fragments osseux, également nombreux, sont quant à eux majoritairement de très petites tailles (Ø compris entre 20 et 80 μm); quelques rares éléments atteignent 500 μm dans leur plus grande longueur. Leurs couleurs varient du blanc à l'orangé, certains sont noirs. Les états de surface sont difficilement discernables du fait de leur taille. Enfin, quelques rares particules sphérolitiques à croix noires ont également été observées sous LPA. Ils induisent la présence à l'état de traces d'excréments de ruminants domestiques (mouton) ou sauvages (sanglier, cerf et chevreuil) (Brochier, 1996; 2002) dans le remplissage.

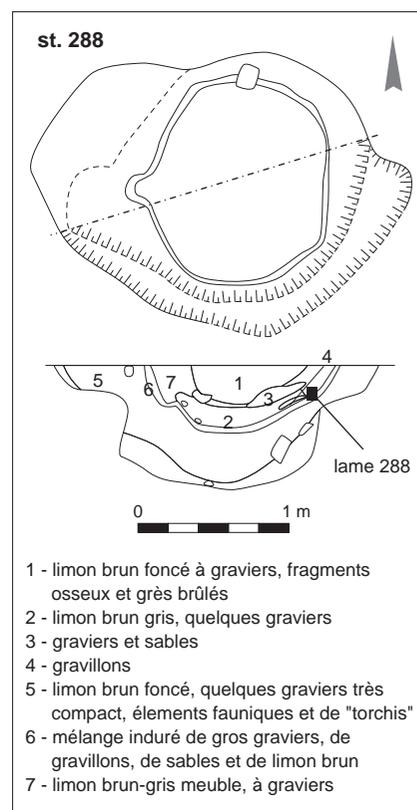


Fig. 54. Plan et coupe de la structure 288 montrant l'emplacement de la lame micromorphologique.

© P. Pihuit, Inrap.

.....
9. D'après notre appréciation de la variabilité des morphotypes observés dans les autres lames de Villiers-sur-Seine.

Un atelier incendié?

La fosse 291, localisée à quelques mètres au sud du bâtiment UA 17, est de forme rectangulaire (3,65 m sur 1,80 m), au fond plat légèrement incliné d'ouest en est et aux parois obliques conservées sur une profondeur de 0,4 m. L'angle nord-est comprend une excroissance de forme ovale peu profonde (st. 357), qui semble fonctionner avec cette structure (fig. 55). Sur le fond de la fosse, un cordon de limon brûlé délimite une zone ovoïde très riche en charbons de bois. Le remplissage se compose ensuite d'un limon très charbonneux brun noir, riche en mobilier archéologique. Sur le niveau supérieur s'observe un ensemble de plaques de limon rubéfié, puis un niveau de torchis jaune qui couvre le remplissage. Cette fosse a livré un ensemble mobilier très particulier. La céramique, abondante (12 kg), comprend essentiellement des récipients en pâte fine dont certains portent des traces de surcuisson (pâte d'une couleur orange/beige clair, surfaces écaillées). Le corpus de la faune se distingue par la grande quantité de restes de cervidés et de poissons. Parmi le petit mobilier, il faut noter deux éléments de

harnachement en bois de cerf, dont un montant de bride complet et décoré de type Möringen (fig. 191). Ces objets ont été trouvés en association avec trois grandes perles en ambre (de 22 à 36 mm de diamètre) et divers petits fragments en alliage cuivreux, notamment des gouttelettes fondues (fig. 211b). Un peson entier (et un fragment) en terre cuite ont aussi été trouvés dans le remblai (fig. 182). La morphologie de cette structure rappelle les petits ateliers du haut Moyen Âge, communément appelés «fonds de cabane», bâtiments en bois dont le sol est surcreusé pour l'aménagement d'un métier à tisser par exemple. Malgré l'absence de trous de poteau dans ou autour de la fosse, il est possible d'imaginer un petit atelier couvert, localisé à proximité du bâtiment principal de l'habitat. Le remblai charbonneux, les traces de rubéfaction sur le fond ainsi que la présence de céramique surcuite et d'objets particuliers laissent supposer que la structure a subi un incendie, peut-être lors de son utilisation, entraînant l'abandon des objets sur place.

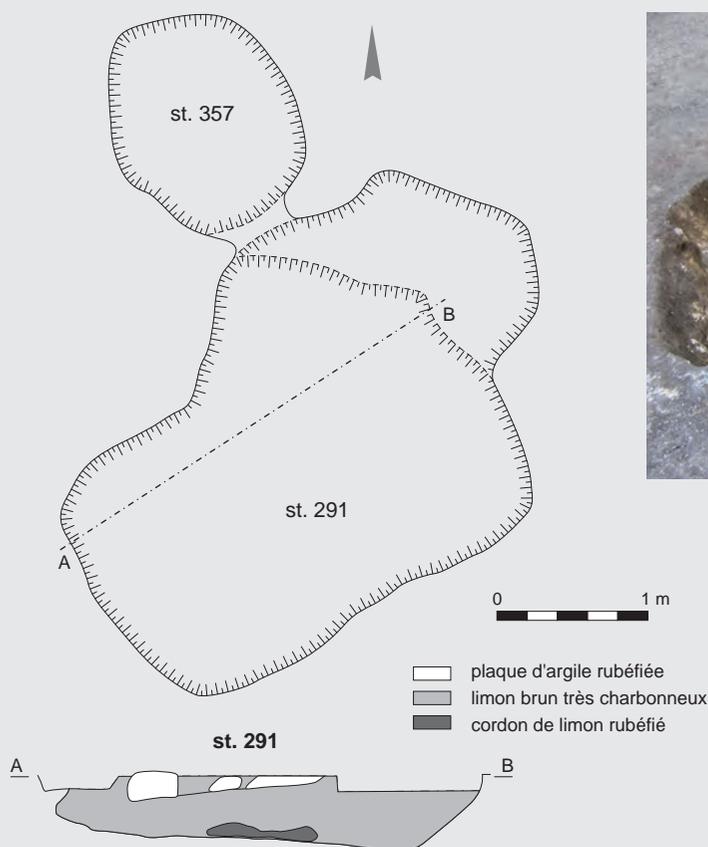


Fig. 55. Relevé et cliché de la structure 291. © P. Pihuit et N. Ameye, Inrap.

d'une procédure de curage du ou des foyers. L'ensemble paraît dans un second temps avoir été intensément bioturbé d'après le fractionnement important du fond matriciel. Toutefois, la question de l'intégrité de l'échantillon prélevé dans cette structure se pose; son relatif émiettement ne pourrait-il pas avoir été produit par l'éclatement relatif du prélèvement avant son imprégnation dans la résine synthétique, d'autant qu'une partie du bloc prélevé s'est délitée avant traitement? Nous le suspectons, car le remplissage de la fosse 540 apparaît relativement comparable à ceci près qu'elle recèle de manière récurrente des amas cendreux gris clair micritiques. Ces amas cendreux qui peuvent atteindre une taille plurimillimétrique n'ont pas été reconnus dans la lame 288, ce qui suggère que ces concentrations à la structure fragile ont pu ne pas résister au fractionnement du bloc avant son traitement en laboratoire.

Les structures de combustion

Les 19 structures de cuisson se répartissent en deux groupes et sont toutes réalisées en mortier de chaux.

Les structures sur soles bâties, définies par Jean Gascó comme « foyers matérialisés par une sole de cuisson formant une chape non bordée » (Gascó, 2002), ont essentiellement été retrouvées en position secondaire après démantèlement, à proximité immédiate des bâtiments. De forme quadrangulaire, constituées d'une chape de mortier de chaux d'une épaisseur de 3 à 3,5 cm en moyenne, elles sont posées sur un radier aménagé d'un lit de tessons et/ou de graviers. La surface est lissée afin de la rendre uniforme; la bordure aménagée (chanfrein, fig. 56, A) est parfois rehaussée d'un décor de cannelures peu profondes. La surface de la sole est comprise entre 0,7 à 1 m². Les divers fragments et leur répartition permettent d'individualiser au moins 7 soles bâties (fig. 57). Elles font partie des aménagements courants en contexte domestique dès le Bronze final et ont des caractères techniques, technologiques et morphologiques proches de celles mises au jour sur les sites de Laprade à Lamotte-du-Rhône dans le Vaucluse (Billaud, 1999) ou de Sur la Lande la Noue à Quitteur en Haute-Saône (Piningre, Nicolas, 2005). Communément associé à une utilisation culinaire, ce type de structure, après la réalisation d'un feu, utilise l'inertie et le rayonnement de la plaque pour une cuisson indirecte (Gasco, 2002).

L'autre groupe est constitué par les structures de combustion à foyer couvert (au nombre de 12), au sein desquelles on distingue les fours mobiles (4) et les fours (8).

Un petit nombre de fragments de paroi détonent: réalisés en mortier de chaux, ils sont systématiquement dégraissés avec des matériaux végétaux. Le remontage de divers fragments permet de restituer un petit four composite à coupole amovible d'une trentaine de centimètres de diamètre (fig. 56, B). La coupole et la sole sont armées d'une structure de baguettes souples d'un centimètre de diamètre environ. Des perforations verticales à la périphérie de la sole permettent de solidariser cette dernière à la coupole par des tenons. Ces éléments peuvent être mis en parallèle avec les fours mobiles de type *Pnigeus* grec (πνιγεύς) (Sparkes, 1962, p. 128, planche IV.2). Quatre exemplaires ont été dénombrés dont trois à proximité immédiate des bâtiments (fig. 58). Après obtention de braises sur la sole, une cloche est retournée dessus jusqu'à ce que la plaque soit très chaude puis l'aliment à cuire y est placé, parfois entouré de braises; il peut cuire ainsi par grillage à la base, mais aussi à l'étouffée. Aristophane évoque un usage

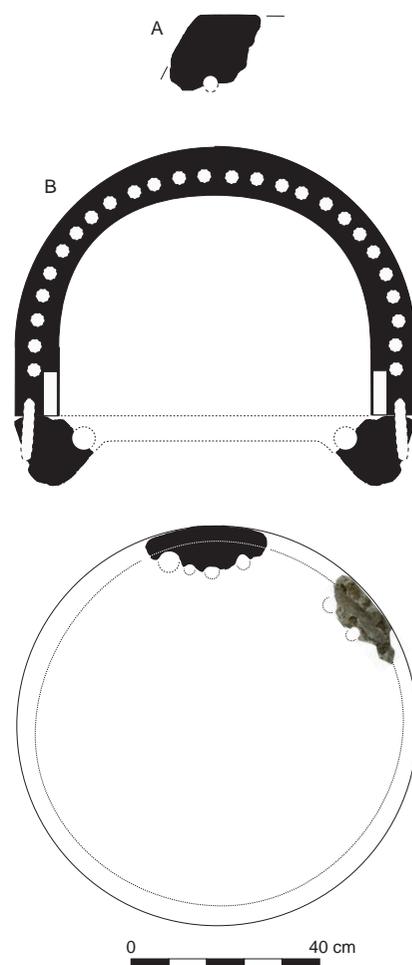
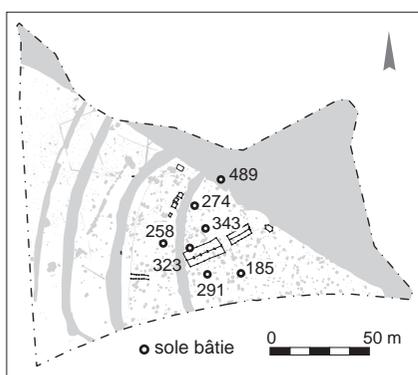
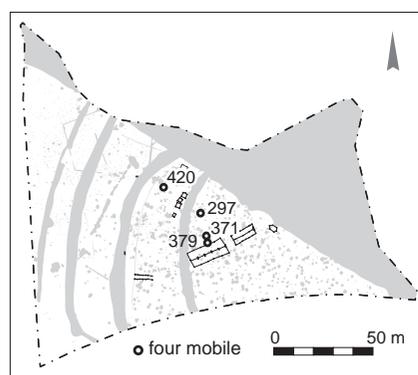


Fig. 56. A. Fragment de bord de sole d'une structure de combustion ouverte; B. reconstitution d'un four mobile. © T. Nicolas, Inrap.

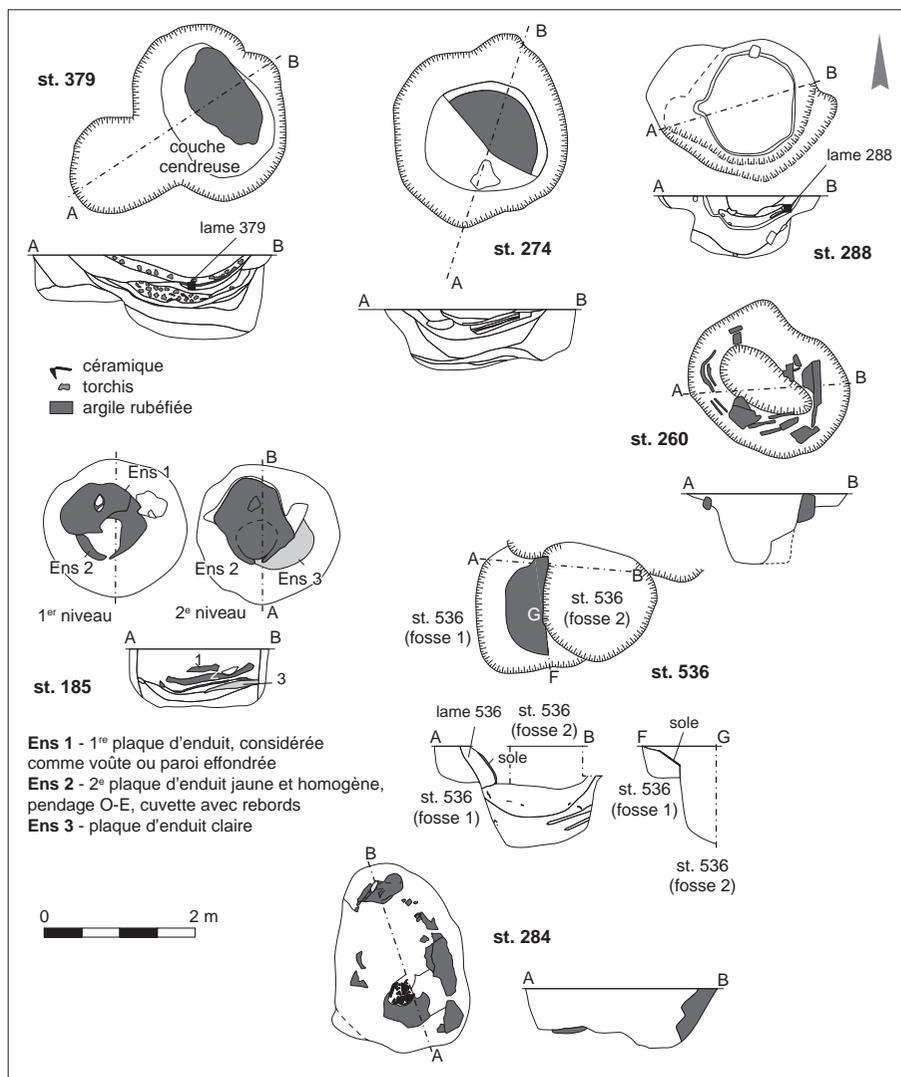


▲ Fig. 57. Carte de répartition des soles bâties. © T. Nicolas, Inrap.



▲ Fig. 58. Carte de répartition des fours mobiles. © T. Nicolas, Inrap.

Fig. 59. Relevés et coupes de fours. © P. Pihuit, Inrap. ▶



du pnigeus dans les *Nuées*: « Le feu est constitué par des charbons ardents. Lorsque la cloche en terre cuite (*πνιγεύς*) et le sol qu'il recouvre sont suffisamment chauds, la cloche est soulevée, les charbons sont retirés pour laisser place à la pâte de pain, qui pourra ainsi cuire dans un espace chaud, sans se dessécher. Les charbons déplacés sont entassés sur les bords extérieurs de la cloche de façon à maintenir autant que possible la température du four » (Dover, 1968). Ce type de structure de combustion est inédit pour l'âge du Bronze du nord de la France.

Les structures de type « four » sont relativement nombreuses à Villiers et bien conservées (fig. 59-61): au moins 11 exemplaires, en position primaire, ont pu être caractérisés (fig. 62). Nous n'avons que peu de renseignements sur les élévations, la couverture et par conséquent sur le fonctionnement de ce type de structures. Un certain nombre ont cependant conservé des parois suffisamment élevées pour identifier l'amorce d'une voûte hémisphérique et certains ont livré la partie supérieure du dôme effondrée à l'intérieur. Il n'a toutefois pas été possible d'identifier de fenêtre à la base de la coupole ou d'ouverture dans la partie supérieure (cheminée). Ces fours circulaires ont un diamètre d'environ 1 m avec

une sole pleine sur radier de graviers et/ou de tessons. Le four est implanté dans une structure fossoyée circulaire de 2 m de diamètre environ pour une profondeur d'1 m. La présence d'un surcreusement et d'un emmarchement sous la sole laisse penser à l'existence d'un « vide sanitaire », sans que l'on soit en mesure d'en préciser la fonction (fig. 59 et 60). La présence d'un radier permet d'exclure l'hypothèse d'une sole suspendue et de lui préférer celle d'un aménagement sur plancher. Les emmarchements et les soles conservés apparaissent à une profondeur d'environ 50 cm ; le four devait donc être semi-enterré. Pour certaines structures, il est à noter la présence d'une fosse attenante qui a pu servir au rejet des braises après combustion ou d'aire de travail (fig. 59, st. 379). Ces structures de combustion semi-enterrées à sole pleine ne sont pas sans rappeler certains types présents en contexte oriental ou méditerranéen, dès le III^e millénaire av. n. è. – le « tanur » en Irak ou son imitation grec le « kribanos » (Martz, 2010). Dans ce type de four, la chambre est aussi bien destinée à la combustion (combustible enfourné par le haut) qu'à la cuisson. Les deux opérations se font de manière successive et, à la fin de la combustion, les braises sont retirées pour rendre le four fonctionnel (Prevost-Dermarkar, 2002). La cuisson se fait de manière indirecte par réverbération de la chaleur des parois. Si la fonction primaire paraît être la cuisson du pain, ce dispositif permet de « griller, rôtir, bouillir, étuver ou sécher » des denrées comme le souligne Apicius : « le four à pain sert également au rôtissage de grosses pièces comme le sanglier ou le cochon de lait » (Apicius, 1974). Aristophane précise que ce type de four à « pain » peut également servir à cuire un bœuf (*Acharnéens*, 86, V, 1153). Il s'avère donc tout à fait envisageable d'y faire cuire de la céramique, ou sécher du grain.

Si pour l'âge du Bronze final, en France méridionale, des exemples de fours en « cloche » à sole pleine posée à même le sol sont connus aux Gandus à Saint-Ferréol-Trente-Pas dans la Drôme (Daumas, Laudet, 1992), ou à Roque de Viou dans le Gard (Py, 1992), ce type était inédit pour le Bronze final du nord de la France ; seul le modèle à sole perforée et à coupole amovible du type de celui de Sévrier (Bocquet, Couren, 1975 ; Coulon, 2015) semble avoir été identifié jusqu'à présent dans un certain nombre de sites comme Sur la Noue la Lande



Fig. 60. Exemple de four avec les parois encore en place (st. 284). © Inrap.



Fig. 61. Exemple de four construit dans un creusement circulaire (st. 185). © Inrap.

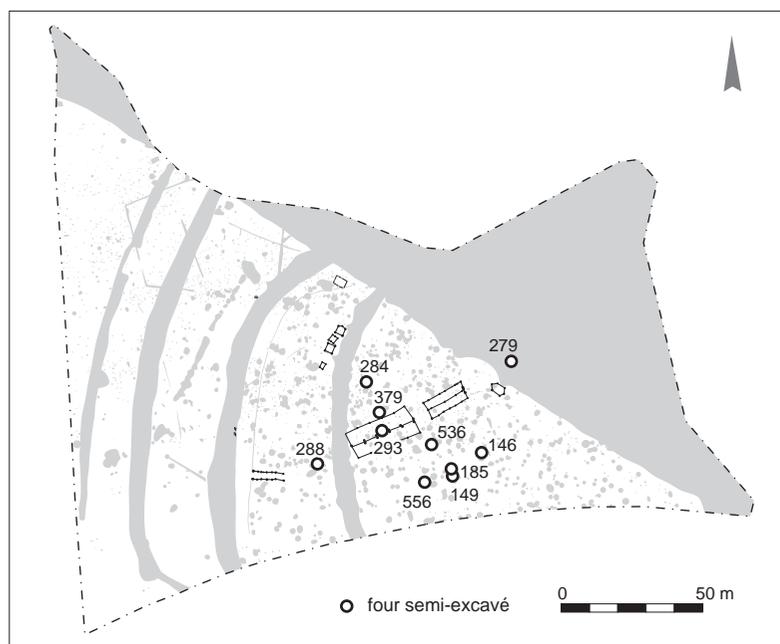


Fig. 62. Carte de répartition des fours semi-excavés. © T. Nicolas, Inrap.

à Quitteur (Piningre, Nicolas, 2005). La présence sur ces sites d'un seul exemplaire de ce type de four, parfois associé à des tores et des rejets de céramiques, a souvent conduit, dans la littérature, à associer spécifiquement ce modèle à la cuisson de céramique, même si aujourd'hui d'autres usages spécifiques, notamment culinaires ou mixtes, sont proposés (Coulon, 2015). Un autre type de four, le « tanur », a été identifié en contexte laténien à La Ferté-Hauterive dans l'Allier où avait été soulignée la difficulté à dater son apparition (Pion, Genty, 2002, p. 227). Des découvertes récentes de fours complets sur les sites également laténiens de Gondole à Cendre dans le Puy-de-Dôme (Deberge *et al.*, 2013) ou de la Cossonnière aux Herbiers (Levillayer, 2015) ont permis de mieux les caractériser et de confirmer qu'il ne s'agit pas d'emprunts au monde méditerranéen. L'identification, sur d'autres sites de l'âge du Bronze final, de fours à soles pleines, qualifiés par les auteurs de type « en cloche » à sole pleine (Ferrier, Toron, 2016), vient conforter cette assertion.

La fosse 536

Une lame a été montée au niveau de la paroi indurée de la fosse 536, structure de combustion d'un diamètre de 1,40 m pour une profondeur équivalente (fig. 59 et 63). Son profil présente une double forme suggérant un double creusement. À la base, un premier ensemble fossoyé est développé sur 0,80 m de profondeur. Ses parois sont quasi verticales et son remblaiement compte deux ensembles limono-argileux superposés. Le premier, le plus ancien, est interstratifié de lits cendreux, tandis que le second comprend des graviers. Le second ensemble fossoyé se raccorde, de profil, au précédent par un épaulement à partir duquel les parois s'évasent vers l'extérieur selon un angle de l'ordre de 45°. Ces parois buttent à la base sur un fond plat. Ce second ensemble est remblayé sur une soixantaine de centimètres par un limon brun à graviers.

Les parois évasées de ce second ensemble, limité latéralement par la couche 4 (fig. 63), présentent la particularité d'avoir été aménagées : un premier tapissage constitué de céramiques concassées où les tessons sont disposés parallèlement à l'inclinaison de la paroi d'une épaisseur centimétrique, est recouvert par un appareil argilo-limoneux, compact et résistant à la pression, identifié comme un enduit (épais entre 3 et 5 cm ; sa couleur tire sur le rouge), le tout formant une sole.

Une lame mince montée au niveau de ce limono-argileux induré comprend le niveau à fragments de céramique, qui forme l'interface avec le sédiment limoneux de la couche 4. La lame mince (9 x 6 cm) permet d'observer deux ensembles : un fragment de forme rectangulaire d'une taille apparente de 1 x 5 cm de couleur brun foncé, coudé à l'une de ses extrémités, surmonté par un fragment orangé, épais de 1,5 cm. Le fragment de forme rectangulaire occupe la bordure externe de la structure, au contact de la couche 4. D'une épaisseur centimétrique, il correspond à un tesson de céramique vu sur sa tranche, reconnaissable d'après des bords très nets, une teinte brun-noir à liseré rouge indiquant une altération thermique. Au microscope, on observe que ce tesson est constitué d'une pâte argileuse faiblement biréfringente emballant des sables quartzueux et des graviers calcaires. Les éléments les plus grossiers n'excèdent pas une taille de 500 µm. Cette pâte apparaît cependant composite puisque se détachent des éléments de type agrégats d'une taille comprise entre 1 à 5 mm, de teintes plus brunes, tirant selon les éléments sur le rouge ou le jaune ; ils correspondent à des fragments de céramiques concassées ou chamotte. L'ensemble est traversé par une fissuration relayée par des vacuoles aplaties, souvent perlées, toutes parallèles aux parois du tesson.

L'appareil qui surmonte ce tesson et constitue la bordure interne de la structure est, d'après les observations au microscope, composé d'un plasma massif d'aspect fortement fondu, de couleur orangée admettant localement des taches plus grises. À fort grossissement ($\times 250$), il apparaît constitué d'une micrite dans laquelle on distingue des foraminifères surtout de type globigérine. La fraction limoneuse compte quelques quartz (entre 7 et 10 particules / champ $400 \mu\text{m}$) tandis que les sables (quartz et calcaires) sont quasi absents; il s'agit de particules fines n'excédant pas 100 à 150 μm . Le fond matriciel comprend des débris fibreux brunâtres à rougeâtres fins d'une taille moyenne de l'ordre de la dizaine de microns. Leur densité tourne autour de 4 à 7 particules par champ de $400 \mu\text{m}$ et leur distribution est aléatoire. Cet ensemble cryptocristallin apparaît dense, massif et peu poreux, la porosité étant représentée par des vides d'entassement étroits repérés surtout autour des particules les plus grossières (sable). Cet appareil développé sur 1,5 cm d'épaisseur présente une couleur orangée conformément aux observations macroscopiques. Elle est due à de multiples mouchetures (taille: 10 à 30 μm) rouge-orangé d'oxydation disséminées dans l'ensemble de la pâte. Elles apparaissent souvent coalescentes. Localement, cette pâte présente une organisation rubanée de 2 à 3 mm d'épaisseur à l'intérieur desquels on enregistre une plus grande abondance de restes fibreux et des vides en forme de vacuole aplatie.

Cet appareil est micritique et rubéfié. La rubéfaction d'ensemble et son apparence cryptocristalline indiquent une altération d'origine thermique (Courty *et al.*, 1989; Fiorentino, d'Oronzo, 2010). D'après des observations expérimentales (Fiorentino, d'Oronzo, 2010), la couleur rouge observée dans le sédiment ne s'installe qu'au contact avec la source de chaleur, les zones plus éloignées présentant quant à elles des teintes plus charbonneuses. Le rougissement d'une pierre calcaire soumise à la cuisson débute vers 270°C et persiste jusque vers 500°C (Brochier, 2002). Au-delà, jusqu'à 800°C , la roche acquiert des teintes grises, avant de blanchir.

Le constituant micritique dominant de l'appareil peut provenir soit de la carbonatation de l'oxalate de chaux, constituant principal des cendres végétales ou phytolithaires oxaliques (POCC) (Brochier, 1994; 1999), soit d'une préparation maçonnée à base de carbonates. La première hypothèse apparaît peu probable; on comprend mal en effet comment un amas cendreux issu d'un ou plusieurs épisode(s) de chauffe aurait pu se maintenir sur une paroi de fosse inclinée selon un angle de 45° durant l'intervalle de temps nécessaire au durcissement (carbonatation) naturel de l'appareil. Reste la seconde hypothèse qui privilégie un aménagement de la paroi de la fosse par application d'une pâte à base de carbonates.

La reconnaissance de foraminifères suggère qu'elle est constituée d'une poudre micritique issue d'un calcaire à globigérines que l'on trouve dans les séries calcaires du Crétacé et du Paléocène subaffleurantes le long des versants de la vallée de la Seine. Si ces fossiles sont communs dans le paysage du sud-est du bassin de Paris tant sur les versants que dans le fond de vallée sous une forme détritique remaniés dans les alluvions de la Seine, l'origine de ces limons à globigérines n'en apparaît pas moins étrangère à l'environnement géologique immédiat du site. En effet, dans la gamme des corps sédimentaires fluviaux reconnus sur le site archéologique, aucun n'est de texture strictement limoneuse carbonatée. Par ailleurs, la montille sur laquelle est installé le site est façonnée dans des matériaux sableux à sablo-graveleux marqués par une certaine diversité pétrographique où les particules de calcaire à bioclastes de type foraminifère ne sont pas exclusives. Le limon micritique constitutif de cet appareil plaqué contre

le lit de tessons apparaît donc étranger à l'environnement naturel du site. Il a pu être rapporté soit depuis un affleurement de limon fluviatile de type « limon de débordement » commun dans la région de la Bassée, mais absent dans l'environnement immédiat du site, soit issu d'un tri par tamisage de sédiments sableux, lesquels contiennent souvent une fraction limoneuse, soit enfin préparé à partir de la calcination d'une roche calcaire riche en foraminifères préalablement extraite. Cette dernière hypothèse nous apparaît la plus probable dans la mesure où une telle préparation a déjà été reconnue dans les fragments de torchis de la structure 301. Dans tous les cas, il s'agit ici d'un enduit carbonaté, apparemment dépourvu de restes phytolithaires siliceux, qui a été intentionnellement plaqué contre une sous-couche construite à partir de tessons de céramique.

La structure 284

La fosse 284 est composite, d'une taille de 2,40 à 2,50 m d'envergure dans sa plus grande longueur pour une profondeur atteignant pratiquement le mètre dans la partie nord où un surcreusement d'une soixantaine de centimètres de diamètre a été observé (fig. 59 et 60). Au nord, la paroi verticale de la fosse est tapissée sur une dizaine de centimètres d'épaisseur par un appareil limono-argileux induré jaune devenant rouge vers la partie interne de la structure. Une lame mince a été extraite de cet ensemble, mais ne représente que la section rouge de l'appareil¹⁰. Dans la lame mince (6 x 9 cm), l'appareil limoneux rouge-gris présente les mêmes caractéristiques que l'appareil micritique orangé reconnu pour la structure 536 ; cependant, cet enduit apparaît moins riche en microparticules fibreuses rubéfiées et plus chargé en particules sableuses.

Structure 540

La fosse 540, de forme globalement ronde (diamètre environ 1,70 m ; profondeur ne dépassant pas 0,80 m), est comblée à sa base par des couches limoneuses de forme plan, alternativement plus riches en sables, graviers et cailloutis. Les deux dernières, de forme concave, parachèvent le comblement. Une lame mince (6 x 9 cm) a été montée dans le remplissage terminal (couche 1), dans une zone dense en vestiges chauffés variés associant notamment, selon les fouilleurs, des fragments de torchis et d'argile rubéfiée (fig. 63).

Le sédiment est constitué d'un fond matriciel micritique très charbonneux, mélangé à des particules alluviales sableuses à graveleuses, pour l'essentiel calcaires. Il recèle de nombreux et fins débris osseux disséminés dans la masse ; les éléments les plus grossiers peuvent atteindre 500 µm. Bien que fragmentés sur place, les restes anthracologiques de grande taille (millimétrique) apparaissent eux aussi abondants. La structure est porphyrique, localement énaulique au niveau de pores suffisamment vastes (taille plurimillimétrique) pour concentrer des entassements lâches de microagrégats matriciels (Ø ~ 100-200 µm au plus). Il s'agit de cavités biologiques qui, avec les biosphérules de lombrics reconnues (sparites en assemblage radial), manifestent de la bioturbation du niveau.

Quoi qu'il en soit, le remplissage constitue un rejet de foyer du fait de la grande abondance des particules charbonneuses de toutes tailles, de la récurrence des restes osseux, de la présence d'amas cendreux ainsi que de la fréquence des objets chauffés. Ces derniers sont de plusieurs types. Les plus simples à reconnaître rassemblent des tessons de céramiques, abondants par ailleurs lors de la fouille manuelle de cette couche. De couleur orangé vif à brun orangé, ils

.....
10. La partie jaune, également prélevée, s'est désagrégée avant l'induration en résine et n'apparaît pas dans la lame mince.

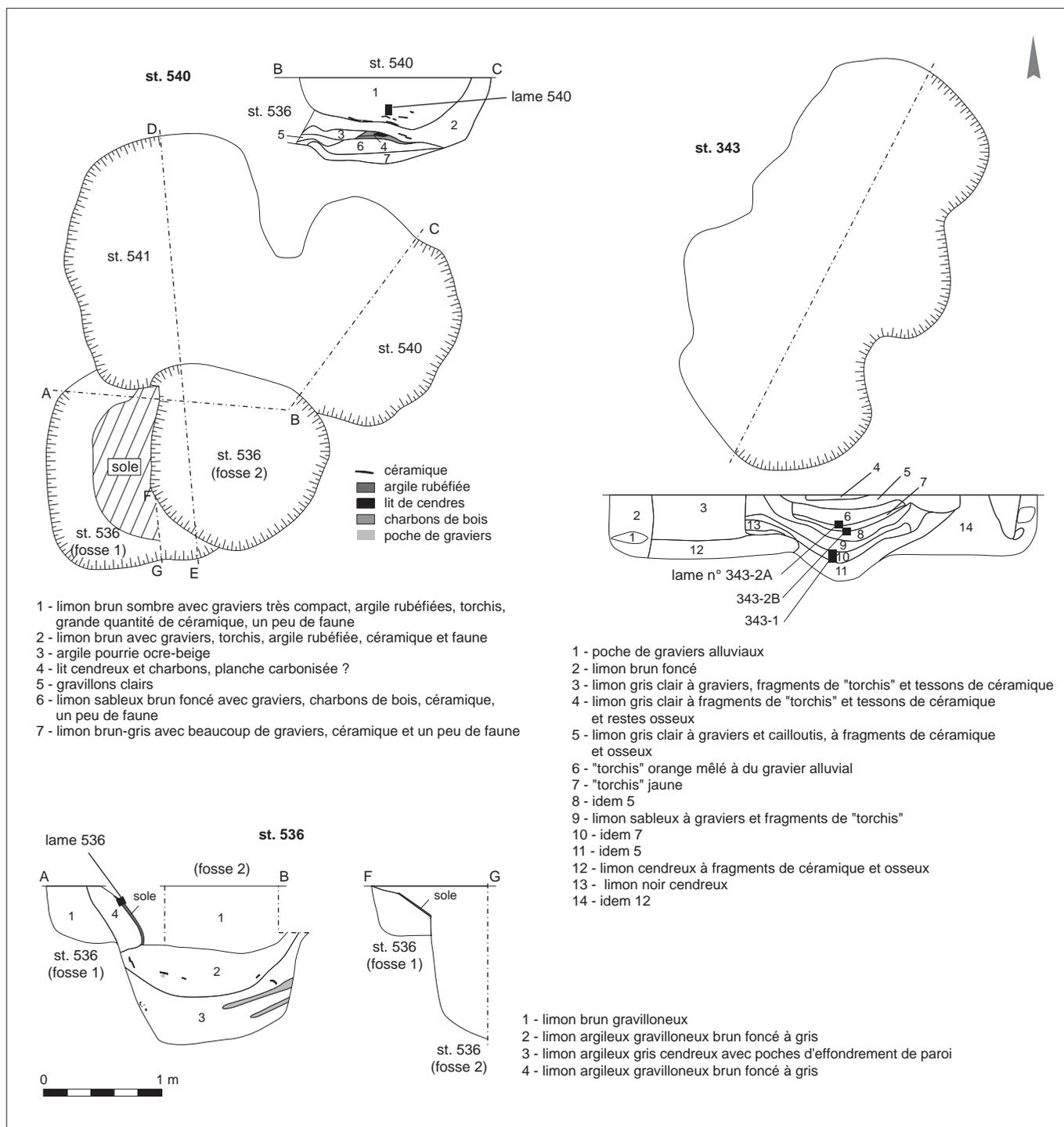


Fig. 63. Plans et coupes des structures 343, 536 et 540 montrant l'emplacement des lames micromorphologiques.
© P. Pihuit, Inrap.

se singularisent par une pâte argileuse faiblement biréfringente, mais à séparations plasmiques nettes représentées par des striations discontinues, plus ou moins parallèles aux bordures du tesson et aux fissures (largeur 10 à 20 μm) en tireté qui le sillonnent. Deux types de dégraissants participent à la constitution de la pâte : des sables quartzeux ($\text{Ø} \sim 50$ à 500 μm) et des fragments de céramiques concassées (chamotte) (taille ≤ 1 mm). On distingue également un certain nombre de fragments d'appareils micritiques (épaisseur comprise entre 2 et 4 mm) cryptocristallins plus ou moins rubéfiés, présentant pour certains deux bords francs et lisses, parallèles. Leurs textures et structures sont globalement comparables à celles reconnues dans les fosses 536, 284, 379, 343 et 512. Une masse cendreuse (amas micritique plus ou moins poreux) adhère encore à l'un des fragments. Un dernier type d'objet a été reconnu dans ce remplissage qui jusque-là n'avait pas encore été repéré. Il s'agit d'un objet de taille centimétrique dont l'un des bords est franc et lisse. Sa matrice est argileuse et comprend quelques rares grains sableux quartzeux fins et roulés ($\text{Ø} \leq 100\text{-}200$ μm) et de silex ($\text{Ø} \leq 400$ μm). Il ne comprend aucun pore en dehors de quelques fissures fines qui démarrent dans le fond matriciel enrobant l'objet puis perforent ses bordures et rejoignent son cœur. Sa couleur est beige puis beige plus foncé sur les 5 derniers millimètres qui frangent la bordure franche. À fort grossissement ($\times 400$), le côté plus foncé apparaît plus compact. Sous LPA, le fond argileux est apparu peu biréfringent, mais bien structuré par des séparations plasmiques à striations de deux types. La première est représentée par des séparations réticulées et discontinues ; elle est généralisée à la zone beige. La seconde, reconnue dans la zone beige plus foncé, se signale par une orientation plasmique striée organisée selon une succession de rubans plutôt continus et parallèles. Ils forment avec le bord franc un angle d'environ 45° . Le passage de l'une à l'autre des deux zones est quasi abrupt. Le gradient de couleur net observé entre le bord franc bruni de l'objet et son côté opposé plus clair évoque une altération d'origine thermique ; la face brune apparaît ainsi avoir été soumise à une élévation certaine de température. L'organisation striée réticulée du plasma, du côté clair ou non/peu chauffé de l'objet, signale que le matériau argileux constitutif a subi des contraintes de pression.

Le type de trait reconnu dans ce dernier appareil argileux est dû à la réorganisation du matériau par compression ; il a déjà été rencontré dans des matériaux argileux tapissant la base d'un des silos de l'âge du Fer de Gondreville en Lorraine (Deffressigne *et al.*, 2002). Tout comme à Gondreville, nous estimons ici qu'il s'agit d'un fragment d'enduit préparé à base d'argiles malaxées. La zone apparemment plus compacte et à stries organisées en rubans parallèles, observées du côté bord franc de l'artefact, est plus compliquée à interpréter ; la compression de la pâte argileuse apparaît ici unidirectionnelle. S'agirait-il alors de stigmates dus à un lissage appuyé de la surface de la pâte malaxée au moment de sa pose ? Il est légitime de l'avancer d'autant que ces stigmates ont été uniquement reconnus sur le côté à bord franc et bruni qui, en matérialisant une surface soumise à la chaleur, montre que l'on a affaire là à la surface d'un ouvrage achevé. Dès lors, il ne nous apparaît pas inconcevable qu'elle ait pu faire l'objet d'une finition par lissage avant son exposition à la chaleur. Quoi qu'il en soit, la reconnaissance de ce dernier fragment, ici en position secondaire, montre qu'à Villiers-sur-Seine, des enduits à base d'argile malaxée ont aussi été utilisés en plus de ceux façonnés avec une base de chaux.

La fosse 379

La fosse 379, d'une envergure de 1,50 m dans sa plus grande longueur, atteint un mètre de profondeur. Son remblaiement stratifié présente, à mi-remplissage, en alternance des couches concaves limoneuses brun-noir plus ou moins sableuses et à graviers avec des strates plus claires interprétées comme des lits cendreux d'une dizaine de centimètres d'épaisseur. La série la plus récente dans le remplissage montre au sommet de la succession: des lits cendreux / limons sablo-graveleux brun (couche 6 / couche 5) (fig. 64), un niveau limoneux de quelques centimètres d'épaisseur plus ou moins induré et rubéfié (couche 4). Cet ensemble a été interprété comme une structure de combustion dont la sole serait représentée par le niveau rubéfié, reposant sur une couche de préparation (limon sablo-graveleux brun, couche 5).

Une lame (6 x 9 cm) a été montée dans cette succession afin de vérifier la nature de l'ensemble rubéfié et sa qualité en place ou non. Elle distingue trois ensembles, de la base vers le sommet. L'ensemble de base est développé sur 2 à 3 cm d'épaisseur dans l'angle SE de la lame et correspond à la couche 6 (fig. 64). Il est composé d'une micrite gris clair à particules microsparitiques ($\text{Ø} \sim 10$ à $15 \mu\text{m}$) et éléments limoneux sableux discrets, quartzeux ($\text{Ø} \leq 100 \mu\text{m}$) et calcaires roulés ($\text{Ø} \leq 250 \mu\text{m}$). Quelques particules carbonatées atteignent une taille millimétrique. Les particules sableuses ont surtout été reconnues dans le remplissage de la porosité biologique qui recoupe l'ensemble. L'ensemble est zoné, divisé en secteurs (millimétriques à plurimillimétriques) fortement imbriqués les uns dans les autres. On distingue en effet des zones moins riches en particules limoneuses et sableuses quartzo-calcaires. D'apparence plus tassée, elles se distinguent également d'après leur pauvreté relative en microcharbons (20-30 restes / champ de $400 \mu\text{m}$); ceux-ci présentent une taille moyenne inférieure à $10 \mu\text{m}$. Ces zones sont dominantes à la base de la lame où un fragment cohérent de sédiment rubéfié ($\text{Ø} \sim 500 \mu\text{m}$) a été isolé. Elles s'opposent à des zones moins agrégées plus lâches ou poreuses, de couleur plus brune aussi, relativement plus riches en débris charbonneux (> 50 débris / champ de $400 \mu\text{m}$); les débris y sont plus grossiers, en moyenne 20 à $40 \mu\text{m}$ mais peuvent atteindre le millimètre. L'ensemble recèle quelques débris coquilliers et osseux ($\text{Ø} \sim 20 \mu\text{m}$ au plus). Si la distribution relative est globalement porphyrique, à fort grossissement ($\times 250$), la structure apparaît poreuse dans l'ensemble.

Le niveau micritique est surmonté, de manière relativement tranchée, par un ensemble médian hétérogène développé sur 3 à 4 cm d'épaisseur (couche 5). Il est constitué par un sable quartzo-calcaire à graviers et petits cailloutis carbonatés roulés ($\text{Ø} \leq 1 \text{ cm}$). La fraction grossière est emballée dans un plasma micritique à microsparitique plus ou moins brunifié globalement, riche en éléments osseux (taille moyenne

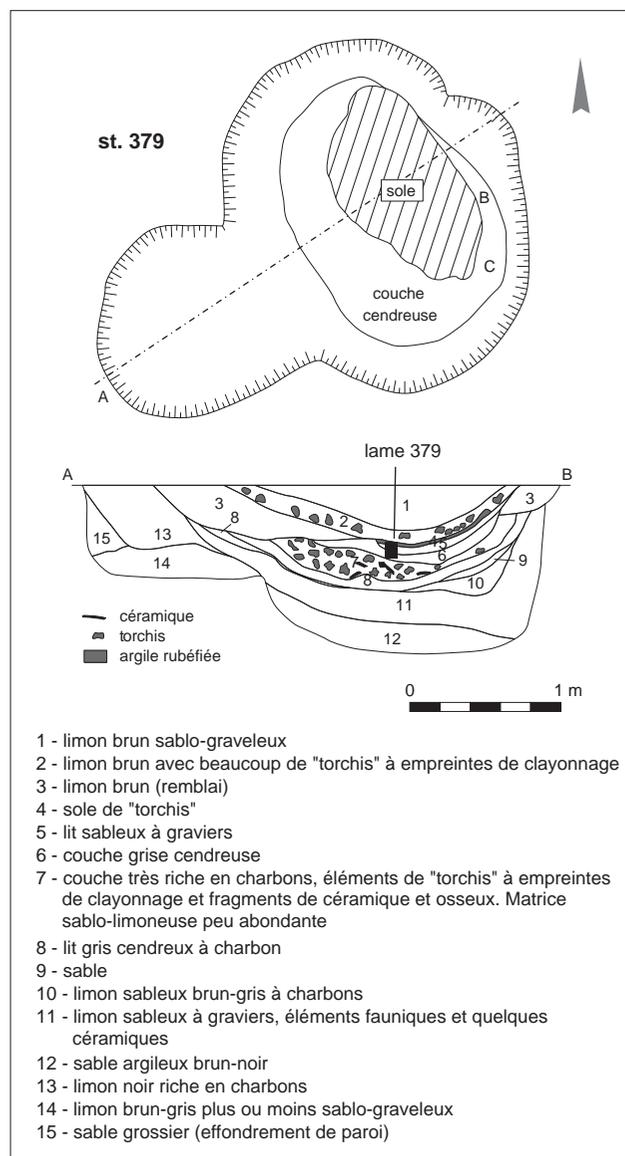


Fig. 64. Plan et coupe de la structure 379 montrant l'emplacement de la lame micromorphologique.

© P. Pihuit, Inrap.

autour de la centaine de microns). Le fond matriciel recèle par zones de nombreux débris organiques et charbonneux (taille comprise entre le micron et le millimètre). La distribution relative est composite, tour à tour localement porphyrique et énaulique, formée pour cette dernière d'un assemblage lâche de petits agrégats matriciels (matrice micritique) bruns à clairs (leur taille varie du micromètre au millimètre) plus ou moins chargés en microdébris organiques. Plutôt dominante, cette distribution confère à l'ensemble un aspect relativement émietté. Parmi ces agrégats, on observe des ensembles plus micritiques mal circonscrits, plus purs, gris, pauvres en particules charbonneuses et d'aspect mité, d'une taille moyenne n'excédant pas le millimètre. Ils sont comparables aux grandes zones micritiques repérées dans le niveau micritique décrit ci-avant.

Ce niveau hétérogène passe de façon abrupte à un ensemble supérieur jaune-orangé terne¹¹ (couche 4) développé dans la lame sur presque 2 cm d'épaisseur. Il est composé d'une micrite massive cryptocristalline à globigérines fréquentes, mêlé à un limon quartzueux, peu abondant, mais manifeste (8 à 10 particules / champ de 400 µm), auquel s'ajoutent quelques rares particules sableuses représentées par du quartz pour l'essentiel (5 à 6 grains / champ de 1 mm) dont les tailles n'excèdent pas 200 µm en moyenne (quelques grains atteignent 500 µm). Le plasma recèle quelques débris fins ligneux rubéfiés d'une taille moyenne de l'ordre de la dizaine de µm. Leur densité n'excède pas 4 à 5 éléments par champ de 400 µm en moyenne. Certains fragments charbonneux, repérés à la base de l'ensemble, atteignent cependant une taille millimétrique et présentent préférentiellement une disposition litée. La distribution relative est porphyrique, mais le sédiment apparaît perforé par des vacuoles circulaires de petit diamètre (100 – 300 µm), aux bords nets, dispersés selon un semis relativement régulier (équidistance: 300 – 500 µm). Le fond matriciel est également parsemé de petites taches d'oxydation (taille 10 – 50 µm), parfois coalescentes.

Les trois ensembles repérés dans la lame concordent bien à la partition observée sur le terrain qui distingue à la base un ensemble clair qualifié de « cendreux » par les archéologues (couche 6), correspondant d'après les observations au microscope à l'ensemble de base, surmonté par un lit limono-sableux brun (couche 5), rattaché à l'ensemble médian, le tout coiffé par un ensemble induré rubéfié interprété comme sole de torchis (couche 4), reconnu dans l'ensemble supérieur.

Les éléments d'observation recueillis pour l'ensemble de base (couche 6) font apparaître la dominance d'une masse carbonatée gris clair à particules micritiques à microsparites, aérées à évanescents à fort grossissement (x 250) relativement pauvre tant en particules siliceuses que charbonneuses. Cet ensemble constitue un amas cendreux (Wattez, 1988) ce qui rejoint l'interprétation de la couche faite lors de la fouille. Constitué pour partie de cristaux de calcite d'une taille comprise entre 10 et 15 µm, qui s'apparentent à des phytolithaires d'origine oxalique ou pseudomorphoses d'oxalate de calcium en calcite (POCC), ils apparaissent former de résidus issus de la combustion de bois (Brochier, 1983). La production de ces particules intervient à des températures de chauffe comprises entre 430 et 510 °C (Brochier, 2002). Si cet amas est dominant dans cet ensemble, il apparaît plus ou moins zoné, avec des secteurs plus ou moins riches en éléments charbonneux. Cet ensemble paraît être la résultante de plusieurs épisodes de feu de plus ou moins grande intensité, produisant des cendres de qualité différente. Le tout est fragmenté, séparé par un réseau de cavités souvent reliées entre elles et connectées aux vides de l'ensemble médian. Ces vides sont plus ou moins remplis par un plasma carbonaté à charge cendreuse probable et particules sableuses, le tout mêlé à des fragments charbonneux et osseux; ces remplissages signalent une pollution du niveau depuis l'ensemble supérieur médian.

.....
11. Cet ensemble, dans la lame mince, n'apparaît pas rubéfié comme il est décrit dans les minutes de la fouille. Il s'approche plutôt de teintes jaune-orangé terne.

La caractéristique principale de celui-ci (couche 5) est sa charge importante en éléments détritiques grossiers (sables, graviers et cailloutis) ainsi que la grande fréquence des éléments charbonneux et osseux hétérométriques. Cette hétérogénéité se retrouve également dans la composition du plasma micritique, qui par zone apparaît plus ou moins riche en petits débris organiques et plus ou moins émiété. Le dispositif de l'ensemble n'évoque pas un niveau « préparé » qui aurait permis d'asseoir la « sole de torchis » de l'ensemble supérieur comme l'avance le descriptif analytique de la structure. En effet, dans cette perspective, un tassement même grossier de l'assise aurait été significatif, permettant de discerner une phase de préparation par damage. L'accumulation s'apparente plus à des rejets de foyer domestiques (associant charbons, cendres et fragments osseux) mêlés à des sédiments alluviaux grossiers. Il peut s'agir de résidus de nettoyage / démantèlement d'un foyer aménagé en pleine terre (ici sablo-graveleuse), ou encore du résultat d'une procédure d'étouffement du foyer par adjonction d'une pelletée de sable-graveleux (Wattez, 1988).

Le troisième ensemble, situé au sommet de la lame, a été décrit comme une « sole de torchis » par les archéologues (couche 4). Il se singularise par son aspect massif et fondu, responsable de toute évidence de son caractère induré décrit lors de la fouille. Sa couleur jaune-orangé d'ensemble (due à une oxydation généralisée de la masse sédimentaire), l'apparence fondue du plasma et la reconnaissance de vides vacuolaires de forme ronde issus du dégazage du matériau signalent que le matériau a été chauffé (Courty *et al.*, 1989) tout comme les appareils micritiques indurés observés dans les structures 536 et 284 (cf. *supra*). Sa texture homogène fine, micritique et cryptocristalline ainsi que la fréquence de restes fossilifères de type globigérine indiquent que ce matériau provient d'une préparation à base calcaire; il correspond à un enduit carbonaté. Nous préférons ce terme à celui de « torchis » utilisé par les archéologues dans la mesure où les observations microscopiques n'ont pas montré la présence d'éléments phytolithaires siliceux.

Structure 512

Cette fosse, de forme arrondie d'un diamètre de 1,70 m environ, présente en coupe un profil globalement concave d'une profondeur n'excédant pas 0,75 m. Son remplissage est stratifié avec une alternance de lits limoneux gris à éléments de « torchis » et charbonneux et de lits plus hétérogènes mêlant des fragments de « torchis » plus nombreux associés à des éléments charbonneux (fig. 65). L'une de ces couches (couche 2) associe des tessons de céramique disposés plus ou moins parallèlement à la forme concave de sa limite inférieure. Bien que moins profonde, cette fosse soulève la même question que celle posée pour les structures précédentes (n° 379, 536 et 284) et interroge quant à la qualité aménagée ou non de ces lits concentrant des fragments de « torchis ». Une lame (6 x 9 cm) a été montée dans l'un de ces lits, le plus récent dans la stratigraphie de la structure. On y distingue quatre ensembles sédimentaires; le premier appartenant à la couche 3, les trois autres à la couche 2 (fig. 65).

Le centimètre inférieur de la lame est constitué d'un fond matriciel micritique à microsparitique très poussiéreux incorporant des particules charbonneuses nombreuses et quelques phytolithes siliceux. Parmi les particules carbonatées les plus fines, quelques calcites sphérolitiques de teinte légèrement foncée ont été observées (\varnothing moyen ~ 10 μ m). Elles présentent sous LPA une croix noire et représentent des résidus d'origine animale (Brochier, 2002). Le fond matriciel s'organise principalement en grumeaux plus ou moins jointifs (\varnothing moyen ~

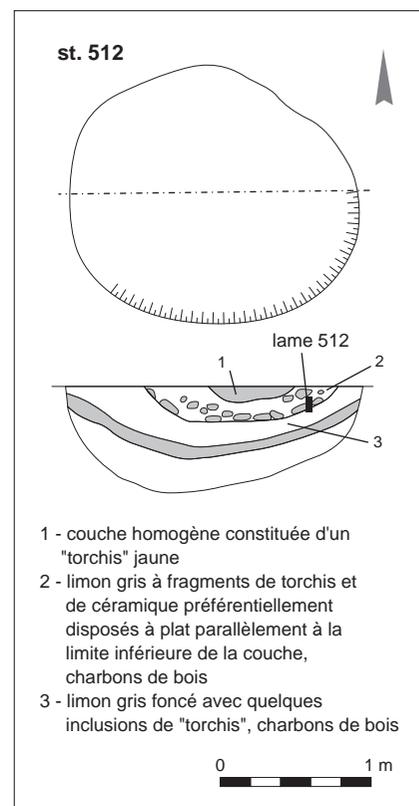


Fig. 65. Plan et coupe de la structure 512 montrant l'emplacement de la lame micromorphologique.
 © P. Pihuit, Inrap.

250 μm) qui enrobent des particules sableuses quartzzeuses et calcaires principalement auxquelles se mêlent des sparites à assemblage radial produit par la glande calcifère des lombrics (biosphérules de lombric) (Darwin, 1881; Bal, 1977; Becze-Deák *et al.*, 1997). Quelques fragments osseux, plutôt grossiers, y ont été observés. D'une taille qui peut atteindre 300 μm , ils présentent des couleurs et des états de surface variés allant des teintes les plus pâles à l'orangé vif où la structure histologique osseuse est encore reconnaissable, au jaune pâle à craquelures et sans structure histologique. Ces caractéristiques indiquent une altération thermique dont l'intensité apparaît cependant très variable selon les objets (Hanson, Cain, 2007).

Ce premier ensemble supporte dans le tiers inférieur gauche de la lame un tesson de céramique de 7 mm d'épaisseur disposé à plat, de teinte brun-rouge. Sa frange inférieure est nettement carbonisée sur une centaine de microns d'épaisseur. Vers le haut, sa couleur apparaît progressivement plus foncée sans toutefois atteindre la teinte noire reconnue précédemment sur sa frange inférieure. Ce double gradient colorimétrique paraît indiquer que l'élément a été chauffé sur ses deux faces.

Un troisième ensemble carbonaté de couleur claire repose directement sur ce tesson, toujours dans le tiers inférieur gauche de la lame. Développé sur 2 cm d'épaisseur pour une largeur équivalente, il se distingue en deux sous-ensembles. À la base, sur environ 3 mm d'épaisseur, on observe une micrite pratiquement pure (les particules quartzzeuses sont rares) de teinte gris pâle et d'aspect poreux dans laquelle sont disséminés quelques débris organiques fibreux, fins (longueur < à 50 μm) et plutôt disposés à plat. Il est stratifié selon deux lits: le premier, qui adhère au tesson vu précédemment, correspond à un amas peu tassé de particules carbonatées (\emptyset moyen \sim 10-15 μm), surmonté par un lit plus foncé cryptocristallin, constitué de particules en assemblage très dense. Le passage de l'un à l'autre est progressif, signalé par une interface de 200 à 500 μm d'épaisseur, marquée par un réseau de vides planaires (\emptyset moyen \sim 10-20 μm) anastomosés et discontinus espacés tous les 60 à 90 μm . Le deuxième sous-ensemble, développé sur 1,5 cm, correspond à un ensemble micritique et microsparitique très propre (peu de débris organiques) emballant de très nombreuses particules calcaires sableuses voire des graviers roulés, auxquelles se joignent quelques éléments quartzzeux plus fins (\emptyset < 300 μm).

Le quatrième ensemble enrobe les deux derniers et surmonte le premier ensemble le long de la moitié droite de la lame. Il est carbonaté, mais apparaît moins riche en particules sablo-graveleuses par rapport à l'ensemble précédent. D'aspect plus fondu et de couleur plutôt brunâtre, il se distingue surtout par sa forte charge en débris organiques et autres objets d'origine anthropique. Les plus communs sont représentés par des particules charbonneuses dont les tailles varient de la dizaine de microns à plusieurs millimètres. Les plus fines apparaissent uniformément dispersées dans le fond matriciel souvent en association avec des débris organiques oxydés tandis que les plus grossières se présentent souvent fragmentées sur place. Au milieu de ces restes essentiellement végétaux, les phytolithes siliceux, jusque-là plutôt discrets dans les autres ensembles, apparaissent ici récurrents sans pour autant présenter de concentration notable notamment sous la forme d'amas. On observe également de très nombreux débris osseux dont les tailles varient de quelques dizaines de microns à quelques millimètres dans leur plus grande longueur. Tout comme pour le premier ensemble, leur couleur (pour les objets les plus grands > 200 μm) et leur état de surface sont très variables d'un élément à l'autre; on compte aussi bien des fragments pâles à structure

histologique identifiable que des fragments jaune pâle à craquelures sans structure histologique. Le fond matriciel comprend également de nombreux agrégats matriciels rubéfiés donc chauffés ainsi que quelques tessons de céramique. Ces agrégats, de taille millimétrique à centimétrique, sont massifs, aux contours nets, peu poreux et présentent souvent une teinte en dégradé vers l'un des bords. Le tout est perforé par des cavités souvent connectées entre elles par des fissures, des chenaux. Dans cette porosité biologique qui traverse indifféremment les trois autres ensembles, s'entassent de nombreux microagrégats matriciels brunifiés ($\varnothing \leq 50-100 \mu\text{m}$) matérialisant des excréments de la faune du sol. Elle accueille aussi des grains de sparite ($\varnothing \sim 50 \mu\text{m}$) en nid d'abeille qui correspondent à des traits de calcitisation des utricules des tissus racinaires de graminées (Jaillard, 1983; Jaillard, Callot, 1987), aussi appelés pseudomorphoses racinaires, ainsi que des sparites à assemblage radial produites par la glande calcifère des lombrics. Tous ces éléments d'observation traduisent une activité biologique importante responsable de la perturbation du quatrième ensemble, mais également des trois autres.

Les quatre ensembles reconnus dans la lame extraite de la couche 2 de la structure 512 décrivent au moins une surface d'utilisation intercalée entre deux épisodes de rejet de débris domestiques. Cette surface d'utilisation est matérialisée par les deuxième et troisième ensembles, représentés par un tesson sur lequel adhère une masse carbonatée. Cette configuration ressemble à celle observée dans la structure 536 dont le fond était tapissé de tessons de céramique recouverts par un appareil sédimentaire carbonaté fin, compact, mais ici chauffé contrairement à celui reconnu dans le troisième ensemble de la structure 512. Le double gradient de couleur plus foncée en direction des bords haut et bas de la céramique indique une altération thermique qui s'est appliquée sur les deux faces du même tesson. La face inférieure, carbonisée sur une centaine de microns, paraît correspondre au fragment de la surface externe d'une céramique qui a été mise au feu, donc utilisée comme récipient porté sur un foyer. La face supérieure, correspondant à la surface interne de la céramique, présente elle aussi des teintes plus brunes sur ses bordures, à ceci près que la brunification apparaît ici nettement progressive et non abrupte. Le tesson paraît donc avoir subi une seconde altération thermique qui s'est concentrée sur sa face interne. Il pourrait correspondre au fragment d'un récipient qui a été rempli de braises et a éclaté dans un second temps. L'hypothèse ne peut cependant être validée car parmi le jeu de tessons recueillis sur ce même niveau de la structure, peu de remontages ont pu être réalisés, excluant de fait leur appartenance à un même récipient. Par ailleurs, cette surface interne orientée vers le haut dans le remplissage de la structure est directement recouverte par un lit cendreux, certes peu épais (3 mm), appartenant à la base du troisième ensemble précédemment défini. La reconnaissance de cet ensemble cendreux (cendre de bois probable, d'après la taille moyenne des particules carbonatées de 10 à 15 μm en moyenne – Brochier, 1983) bien conservé, disposé au contact direct du fragment de céramique, semble indiquer que la production de ces résidus lors d'une combustion s'est réalisée sur une surface aménagée par des tessons. En extrapolant à l'ensemble de la couche, qui a livré à sa base nombre d'autres tessons plutôt disposés à plat, il semblerait donc que cette fosse corresponde à une structure foyère aménagée sur un lit de fragments de céramique. Tout comme pour la structure 536, le duo tesson de céramique/lit cendreux composerait, selon ce scénario, une surface d'utilisation. Le lit cendreux est directement recouvert par une masse carbonatée à particules sableuses calcaires d'origine alluviale; la limite

entre les deux sous-ensembles est tranchée. Ces sédiments appartiennent sans nul doute à l'encaissant sablo-graveleux sur lequel est installée l'occupation. Toutefois, ils n'apparaissent pas pollués (ou très peu) par des débris d'origine anthropique; en effet le fond matriciel est quasiment dépourvu de résidus organiques. Leur mise en place ne paraît donc pas provenir de l'effondrement de la paroi de la structure foyère, milieu *in loco* fortement anthropisé par excellence. Nous privilégierions plutôt une adjonction sableuse prélevée dans le substrat alluvial (peut-être à la faveur du creusement d'une fosse proche) dans le but éventuel et hypothétique d'étouffer le foyer (Wattez, 1988).

Cette action a constitué la première étape menant à l'abandon (momentané?) de la structure. En effet, la quatrième unité s'apparente à un rejet domestique mêlant de nombreux artefacts anthropiques parmi lesquels on dénombre une infinité de restes charbonneux et débris végétaux rubéfiés, une quantité appréciable de restes osseux, des agrégats matriciels chauffés, des tessons de céramiques, le tout mélangé dans un ensemble carbonaté admettant des cendres et des phytolithes siliceux. Cet ensemble peut être issu d'un nettoyage de foyers d'après la reconnaissance de restes chauffés. Parmi eux, la couleur et l'état de surface des fragments osseux les plus grossiers montrent une grande variabilité indiquant des températures basses à hautes (270 à 620 °C), températures relevées à l'introduction d'ossements frais de mouton dans des foyers expérimentaux (Hanson, Cain, 2007).

Cette unité partage les mêmes caractéristiques que le premier ensemble reconnu sur lequel repose le fragment céramique et son lit cendreux. Il s'agirait donc *a priori* d'un rejet issu du nettoyage d'un foyer sur lequel est installée la structure foyère à radier de tessons. Mais comme il n'a été perçu que sur une faible épaisseur (1 cm), nous ne pouvons l'assurer. Quoi qu'il en soit, il a livré des amas cendreux nets au sein desquels quelques calcites sphérolitiques à croix noire sous LPA ont été reconnues. Ces objets minéralogiques fins (une dizaine de microns) sont des résidus d'origine animale produits par certains ruminants domestiques et sauvages. Parmi les espèces domestiques du continent, ils ne sont contenus que dans les fèces de mouton, mais on les trouve aussi dans les excréments de taxons sauvages tels le sanglier, cerf et chevreuil (Brochier, 1996; 2002) en limitant la liste à l'Europe tempérée. Leur nombre dans la lame relève de l'anecdote, mais révèle la présence de déjections d'animaux sur le site. En contexte archéologique, leur découverte sur un site est ordinairement reliée à un élevage de mouton. À Villiers-sur-Seine, rien n'est moins sûr. En effet, si la présence du mouton est effectivement avérée, la proportion de restes osseux issus de la chasse, est aussi appréciable à Villiers-sur-Seine. Parmi les taxons représentés, on compte le cerf, le sanglier et le chevreuil, tous producteurs potentiels de calcites sphérolitiques. Il est donc possible que ces résidus carbonatés aient été issus de matières fécales d'espèces sauvages chassées qui auraient été écorchées sur le site même. Une de ces particules présente aussi la particularité d'être de teinte nettement gris foncé indiquant une altération thermique. Elles ne se conservent pas au-delà de températures excédant 500 à 560 °C (Brochier, 2002), tout comme d'ailleurs les phytolithaires d'origine oxalique en calcite (POCC) ou cendre de bois retrouvés dans la lame.

L'ensemble du sédiment observé dans la lame est apparu remanié par d'importantes figures de bioturbation d'origine animale (lombriciens et acariens/arthropodes) et végétale (pseudomorphoses racinaires). Ces perturbations peuvent être récentes.

Structure 343

C'est une structure de forme oblongue de 3,70 m sur 1,80 m. Ses bords, en plan et au niveau de la surface de décapage, sont apparus mamelonnés. Dans le sens de la longueur, sa partie la plus profonde, située au centre de la structure et développée sur un diamètre de près de 1 m, atteint 0,75 m. Elle est encadrée par deux épaulements à bases planes, profonds de 50 cm environ. La fosse centrale est structurée par plusieurs couches sédimentaires de formes concaves parmi lesquelles plusieurs niveaux dits de « torchis » ont été reconnus. On compte notamment les couches 10 et 7 correspondant à un matériau induré de couleur jaune, la dernière étant recouverte directement par un troisième niveau de « torchis » lui aussi induré, mais de couleur orangée (couche 6). Ces ensembles de 5 à 10 cm d'épaisseur sont interstratifiés par des lits limoneux gris clair, plus ou moins riches en petits cailloutis et graviers fluviaux, associés à des éléments céramiques et fauniques. Trois lames (6 x 9 cm) ont été montées : les deux premières couvrent l'unité 7 et ses interfaces avec la couche 6 supérieure (lame 343-2A) et 8 inférieure (lame 343-2B). La troisième (343-1) est centrée sur la couche 10 (fig. 63).

La lame montée à partir du prélèvement recouvrant la couche indurée 10 présente deux grands ensembles. La lame 343-1, centrée sur la couche 10 est principalement constituée d'une masse micritique d'aspect fondu (cryptocristalline) de teinte globale gris-jaunâtre à nombreuses globigérines. La distribution est porphyrique. Elle est pauvre en particules sableuses ($\varnothing \geq 50 \mu\text{m}$), entre 3 et 8 éléments / champ de 1 mm, surtout représentées par des grains sparitiques. La fraction limoneuse est mieux représentée avec une vingtaine de particules dénombrées dans un champ de diamètre de 400 μm . Elle recèle également des microcharbons de taille moyenne de l'ordre de 5 à 10 μm ; certains sont fibreux. Ils sont disséminés de manière éparsée dans le matériau (3 à 10 / champ de 400 μm). À la base, dans le tiers inférieur de la lame, le fond matriciel est traversé par une fissuration subhorizontale à légèrement oblique. Ces fissures sont plus ou moins groupées par zones. Elles apparaissent fines ($\varnothing < 50 \mu\text{m}$), discontinues et perlées localement par quelques vésicules ($\varnothing \sim 200\text{-}300 \mu\text{m}$). Cette fissuration est relayée par une organisation diffuse en ruban du fond micritique. Ces rubans, légèrement ondulés et discontinus (longueur de quelques millimètres), sont structurés par des bandes micritiques alternativement plus grises (épaisseur : 200 à 500 μm) et plus rouilles, oxydées (épaisseur : 100 à 200 μm). Certaines bandes grises apparaissent totalement dépourvues de particules limoneuses et sableuses. Au sommet de l'appareil, les bandes oxydées, beaucoup plus fines (100 à 200 μm) sont plus nettes et continues.

L'ensemble est recouvert de manière relativement abrupte par un amas micritique relativement pur, car pauvre tant en particules sableuses (0 – 1 grains / champ de 1 mm) que limoneuses (3 – 4 grains / champ de 400 μm). Il renferme des particules charbonneuses noires à brun-rougeâtre disséminées dans l'ensemble de la masse (20 à 30 éléments / champ de 400 μm). Leur taille moyenne est comprise entre 10 et 30 μm , mais certaines, rares, peuvent atteindre 500 μm . Le fond matriciel est traversé par une porosité fine discontinue non connectée associant vésicules ($\varnothing \sim 100$ à 300 μm) et vides vermiculaires ($\varnothing \leq 200 \mu\text{m}$) souvent courts. À fort grossissement (x 250), l'aspect poreux de l'ensemble subsiste. Cet amas cendreuse recèle par ailleurs un agrégat brunâtre (taille 3 x 1 mm) complètement isotrope sous LPA, donc essentiellement organique. Il comprend de très nombreux cristallites ($\varnothing \leq 5 \mu\text{m}$) rouille brun (oxyde ?), distribués selon

un semis dense. Leur densité importante interdit d'examiner plus en détail le contenu de cette masse organique qui pourrait s'apparenter à de la matière fécale. Deux lames ont été montées dans la couche 7 présentée comme un « torchis jaune » lors de la fouille. Elle surmonte une couche limoneuse à graviers, cailloutis et restes osseux et céramiques (couche 8). La lame 343-2B encadre l'interface des deux unités. La couche 7 est recouverte par un second lit dit « torchis orange » mêlé à un gravier alluvial (couche 6). La seconde lame 343-2A a été montée au travers des deux ensembles.

La lame 343-2B distingue bien les deux ensembles reconnus lors de la fouille ; son tiers inférieur est constitué d'un gravier alluvial emballé de façon très lâche dans un fond micritique plus ou moins sableux de structure complètement émietlée. Tout comme pour la lame de la structure 288 (cf. *infra*), le bloc sédimentaire paraît avoir éclaté au séchage avant son imprégnation en laboratoire. Aussi, nous n'irons pas plus loin dans la lecture de cet ensemble correspondant à la couche 8 de la structure.

Cet ensemble est surmonté par un ensemble micritique gris-jaunâtre, massif et épais, développé sur 3 cm d'épaisseur. Il correspond à la couche 7. Il a été reconnu pour partie dans la lame 343-2B et surtout à la base de la lame supérieure 343-2A. Il est constitué d'un appareil cryptocristallin, riche en globigérines, pauvre en sable (2 à 3 grains / champ de 1 mm), mais bien pourvu en particules limoneuses (15 à 20 éléments / champ de 400 µm). Localement, il présente une structuration diffuse rubanée, matérialisée par des teintes plus brunâtres (épaisseur millimétrique et *infra*), associée parfois à des alignements courts de particules limoneuses et relayée par une fissuration horizontale discontinue ou pincée (~ 500 µm) et fine ($\varnothing \leq 100$ µm). Comme les autres appareils micritiques cryptocristallins rencontrés à Villiers-sur-Seine, les résidus charbonneux souvent fibreux sont peu nombreux, de l'ordre de 4 à 5 éléments / champ de 400 µm, et fins (~ 10 µm).

L'interface avec la couche 6 supérieure est représentée par deux sous-unités confondues lors de la fouille avec elle. La première de ces sous-unités, épaisse de 8 mm en moyenne, est constituée d'un assemblage micritique gris clair relativement poreux et riche en petits charbons ($\varnothing \sim 10$ à 100 µm ; densité ~ 20 éléments / champ de 400 µm). L'ensemble emballe quelques graviers calcaires ($\varnothing \sim 3$ à 5 mm ; densité ~ 2 éléments / champ de 1 mm).

Cette couche cendreuse est surmontée sur 1,5 cm par un second sous-ensemble jaune-orangé pâle. De matrice micritique cryptocristalline, il emballe également des graviers calcaires ($\varnothing \sim 5$ mm) plus nombreux que dans l'ensemble sous-jacent (5-6 éléments / champ de 1 mm).

Le passage avec la couche 6 supérieure est abrupt, souligné par une fissure continue ($\varnothing \sim 100$ µm). Elle est constituée par un appareil micritique cryptocristallin très dense de couleur brun foncé à orangé du bas vers le haut. Comme les autres appareils indurés vus précédemment, il est riche en foraminifères, pauvre en particules sableuses (~ 1 à 2 grains / champ de 400 µm), et le fond matriciel présente localement une structuration rubanée soulignée par des lits plus oxydés.

La structure 343 comprend trois couches constituées chacune d'un appareil micritique comparable à ceux rencontrés dans les structures 379, 284 et 536. Ces couches de forme concave matérialisent trois phases successives de réaménagement d'une sole foyère maçonnée à l'aide d'un enduit à base de chaux.

Conclusions des analyses micromorphologiques

Au terme de la lecture micromorphologique des lames minces, plusieurs ensembles ressortent. Nous distinguons tout d'abord des accumulations charbonneuses. Elles sont constituées d'un mélange de particules de charbons de tailles très variables associées à des restes osseux, des tessons, des fragments de terres plus ou moins cuites dont des fragments d'appareils micritiques, le tout mêlé à un matériau alluvial provenant du substrat géologique sur lequel est implanté le site. Il s'agit de déchets domestiques rejetés aussi bien dans les foyers, les fosses, que les fossés (couches 1, st. 183; base st. 242; 5, st. 379; 2, 4, st. 512; 1, st. 540; 2, st. 288).

Des concentrations carbonatées indurées ont aussi été reconnues; elles sont constituées d'une micrite cryptocristalline quasiment dépourvue de débris charbonneux. Elles sont de deux types. Celles avec phytolithes (siliceux et oxalique) et abondance relative de sables ont été reconnues dans des fragments portant des empreintes moulées de tiges rondes et paraissent appartenir à des structures maçonnées de type torchis (st. 301). Celles sans phytolithe, pauvres en sables et souvent rubéfiées définissent des couches bien individualisées dans le remplissage de structures fossoyées recouvrant, mais aussi recouvertes par des accumulations charbonneuses, des amas cendreux. Parfois, elles sont installées sur une chape constituées de tessons de céramique. De fait, elles apparaissent associées à des activités de cuisson et représentent des soles de foyers. Leur succession dans une même structure (telle que la st. 343) indique l'entretien de la structure de combustion. Ces concentrations micritiques cryptocristallines indurées constituent des appareils réalisés avec une base de chaux. Ceci implique que le procédé de fabrication de ce matériau de construction était connu lors de l'occupation Bronze final/Hallstatt ancien du site.

Un autre matériau de construction/maçonnage a été reconnu. Il est représenté par une argile malaxée. Si le fragment retrouvé est associé une couche de rejet (accumulation charbonneuse, structure 540) et n'est donc pas en place, il n'en manifeste pas moins de la pratique de ce procédé. D'apparence lissé et chauffé, il pourrait appartenir à un des éléments de l'architecture foyère (voûte d'un four, plaque ou porte foyère... ?).

Des ensembles micritiques gris clair, à structure poreuse parfois évanescence, ont également été observés. Ils renferment des débris charbonneux, généralement fins et nettement moins concentrés par rapport aux densités observées dans les accumulations charbonneuses. Ces concentrations cendreuses y sont d'ailleurs souvent incluses sous la forme d'amas plus ou moins gros, mais elles ont aussi été rencontrées en pellicules à la surface de niveau micritique induré considéré comme des soles de foyers (st. 512). Elles matérialisent alors une couche d'utilisation.

Enfin, des indurations pelliculaires d'origine bactério-algaire ont été observées dans le fond d'au moins une fosse (st. 183). Cette formation est naturelle. Elle implique que le fond de la fosse dans lequel se sont épanouies ces colonies était suffisamment couvert ou ombragé pour permettre leur développement.

Les ossements humains

La fouille n'a livré aucune sépulture contemporaine des installations, mais de nombreux ossements humains (fig. 66) : d'une part, des os secs, retrouvés en dépôts secondaires après un démantèlement de leur structure d'origine (trophée aérien, reliquaire, exposition...); d'autre part au moins deux « dépôts » de fœtus (retrouvés dans les st. 249 et 204) ainsi que d'ossements d'individus des mêmes classes d'âge *in utero*, issus du bouleversement probable des squelettes (st. 536 et 89)¹.

L'étude anthropologique fait apparaître un total de quatre individus au moins représentés soit par des groupes importants d'ossements provenant de squelettes disloqués (trois sujets), soit par un os isolé (un sujet). Deux sujets sont ici décédés largement avant le terme (un fœtus de 34 semaines *in utero*, un fœtus de 32 semaines *in utero*), un sujet semble avoir été légèrement prématuré (38 à 40 semaines) et le(s) dernier(s), dont la matière osseuse est très dégradée, ne peu(ven)t être que qualifié(s) de « périnatal(s) ». La position des corps et considérant un contexte *a priori* domestique, ne saurait être restituée. Il est, dès lors, très complexe de faire appel au terme « sépulture », le vocable plus neutre, en l'espèce, de « dépôt » lui étant préféré.

La grande cohérence des âges retrouvés et le fait qu'il ne s'agisse que de sujets décédés *in utero* ou à terme renvoient à de probables accidents de grossesse non menées à terme (avortements spontanés ou provoqués) voire à des infanticides (Masset, 1986, p. 111-118). On ne relève aucun indice d'une intention sacrificielle, aucune mise en scène des petits défunts, à la différence de ce que l'on observe ailleurs (Dedet, 2008, p. 96), mais davantage un rejet et une absence de considération de ces restes humains. Les fosses où sont retrouvés les périnataux et fœtus ne présentent aucun caractère spécifique, ou le moindre indice de vocation culturelle. De même, aucun objet particulier n'a été associé aux défunts et aucune répartition significative des fosses n'est observée.

Le dépôt des nouveau-nés et très jeunes enfants hors des lieux funéraires communautaires, tout au long d'une vaste Protohistoire, est désormais bien documenté (Dedet *et al.*, 2001, 2008). Au même titre que les « mauvaises morts » les « mal morts », les périnataux et fœtus ne semblent pas avoir droit à des funérailles « normales » et sont inhumés dans la sphère domestique, avec un rituel succinct, parfois sans rituel... La mortalité infantile, importante dans ces

sociétés pré-jénériennes, oblige les communautés à répondre de la même manière à ce fléau, à savoir en retardant la reconnaissance sociale des enfants. Ces morts prématurés ont toutefois droit à une sépulture, une fosse installée dans la sphère domestique et non dans la nécropole, comme au Bas de Gaillon à Herblay dans le Val-d'Oise où un enfant décédé dans son premier mois de vie a été retrouvé dans le sol d'un bâtiment (Delattre *in Valais*, 1995, p. 151-152). À Villiers-sur-Seine en revanche, ces fœtus issus d'accidents ou de pratiques volontaires se voient relégués dans des fosses « dépotaires ». Les ossements secs retrouvés dans des fosses domestiques ou dans les fossés d'enceinte sont, d'ordinaire, davantage le fait du second âge du Fer où ils sont interprétés comme les vestiges de structures aériennes de type trophées, reliquaire. À l'origine fixés aux parois ou aux porches des sanctuaires, à proximité des entrées, ces restes osseux et leur localisation peuvent mettre en évidence des aires dévolues à l'activité culturelle. La mise au jour de certaines pièces dans les fossés de Villiers-sur-Seine rappelle les découvertes d'os humains dans les établissements ruraux laténiens tel celui d'Herblay dont les deux fossés de façade ont livré des fragments d'os longs et de calotte crânienne (Delattre, Séguier, 2007, p. 608). On peut également évoquer certains sites dits « à vocation culturelle et collective » de la fin de l'âge du Fer, comme Souppes-sur-Loing (Seine-et-Marne), où des fragments de calotte humaine, des diaphyses, un coxal ont été retrouvés de part et d'autre de l'entrée de l'enclos (Séguier *et al.*, 2003). De la même manière, les fosses, puits, fossés etc. des habitats du secteur de la confluence Seine-Yonne livrent ce type de vestiges : un fragment de *calvarium* dans une fosse du III^e siècle av. n.è. au Chemin de Montereau à Barbey, une mandibule et des os longs dans une fosse de la fin du IV^e ou du début du III^e siècle av. n.è. au Grand Canton à Marolles-sur-Seine (Delattre, Séguier, 2007, p. 605), un fragment de calotte dans un puits de la fin du IV^e ou du début du III^e siècle av. n.è. au Marais du Colombier à Varennes-sur-Seine (Delattre, Séguier, 2007, p. 615). L'ensemble de ces ossements ont été retrouvés, comme à Villiers-sur-Seine, en position secondaire, dans des contextes détritiques, après démantèlement de la structure d'origine. Leur agencement initial et leur place au sein de l'habitat échappent encore à l'interprétation. Si les fragments crâniens sont incontestablement nombreux, témoignant de la probable attention portée à cet élément à forte connotation symbolique, on doit aussi prendre en compte des éléments d'os longs. L'un de ces fragments a fait l'objet d'une datation ¹⁴C (st. 287 / GrA- 51273 : 2705 ± 35 BP soit en datation calibrée 914-804 avant n.è.); l'ossement sec a dû être récupéré dans une tombe pour être « recyclé » dans l'habitat à des fins, probablement, d'exhibition rituelle.

.....
1. Pour l'estimation des âges au décès, Fazekas, Kósa, 1978; Scheuer, Black, 2000, et certaines méthodes utilisées par les médecins obstétriciens et échographes.

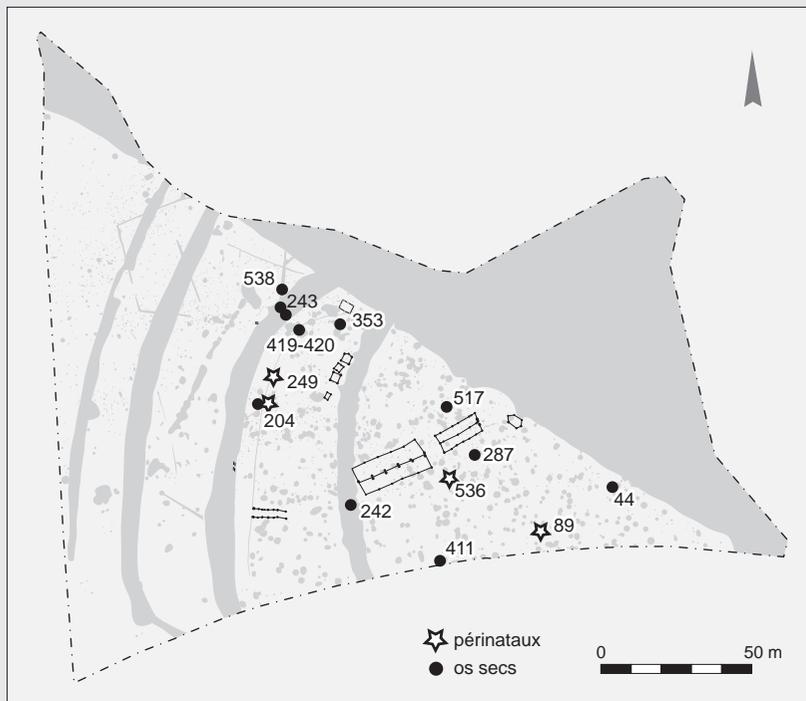


Fig. 66. Carte de répartition des os humains (hors sépultures) trouvés sur le site. © P. Pihuit, Inrap.

Structure 249: Restes d'un très jeune sujet incomplet: deux fémurs (long.: 71 mm), l'humérus droit (long.: 63 mm), les coxaux, des fragments de calotte, quelques éléments diaphysaires des ulna et radius, des côtes et des phalanges. Âge au décès estimé entre 38 et 40 semaines in utero.

Structure 536: un tibia isolé appartenant à un fœtus humain (long.: 54 mm) permettant d'estimer le décès autour de 34 semaines in utero.

Structure 204: Restes d'un très jeune sujet incomplet: l'humérus droit (long.: 55 mm), le fémur droit (long.: 61 mm), le tibia droit (long.: 59 mm), l'extrémité distale du fémur gauche, la moitié distale du radius gauche et de nombreux fragments de calotte crânienne et de côtes. Âge au décès estimé autour de 32 semaines in utero.

Structure 89: Quelques éléments osseux très dégradés appartenant à des diaphyses de périnatal(s) dont l'âge au décès ne peut être précisé.

Fossé 243 sondage 1 (US 4): un fragment dégradé de coxal gauche (échancrure sciatique).

Fossé 243 sondage 1 (US 1): un segment diaphysaire de fibula gauche adulte ou subadulte.

Fossé 242 sondage 1 (US 2C1): un fragment de maxillaire adulte.

St. 419 - 420: un segment diaphysaire de tibia gauche adulte ou subadulte.

St. 538: deux fragments diaphysaires de tibia droit et de radius droit adultes ou subadultes.

St 411: un fragment de calotte crânienne adulte.

St. 517: un fragment diaphysaire de tibia droit adulte ou subadulte.

St 44: un fragment de calotte crânienne (occipital gauche).

St 414: un fragment diaphysaire d'humérus gauche adulte ou subadulte.

St. 287: un segment diaphysaire de tibia gauche adulte

St. 353: fragment de face humaine incomplète et très dégradée (mauvaise conservation osseuse, maxillaire supérieur altéré), appartenant à un sujet adulte et ne présentant aucune trace de découpe et/ou de manipulation anthropique.

Chapitre 3

La consommation animale : du quotidien au festin collectif saisonnier

.....

Ginette Auxiette, Lamys Hachem
avec la collaboration de Pascal Ruby

Dès la phase de terrain, il est apparu que la richesse du corpus devait permettre une appréhension très complète de la consommation carnée, des espèces sélectionnées et de leur diversité. La très bonne conservation des mandibules et leur quantité laissaient espérer que nous pourrions aborder la question de la gestion du cheptel, si tant est qu'il s'agit bien *d'un* cheptel, c'est-à-dire de l'ensemble du bétail que le fermier élève, nourrit et soigne. Enfin, il ressortait d'emblée la part importante de la faune sauvage consommée dans le cadre des repas, caractéristique qui distingue le Gros Buisson de la plupart des autres sites de la même période. Le corpus faunique de Villiers-sur-Seine est à ce jour le plus important en Europe et il l'est à deux titres : d'une part, du fait du nombre total de restes, et d'autre part, du taux de détermination, qui atteint presque 70 %, alors que, dans la plupart des cas, il se situe autour de 30-40 %.

Corpus et méthodologie

L'échantillonnage a évolué au cours des différentes années d'études compte tenu de la difficulté à réaliser le programme initial dans le temps imparti. Si nos perspectives de départ tendaient à étudier un nombre maximum d'ossements, ce sont finalement 100 structures sur les centaines mises au jour qui l'ont été. Le choix s'est opéré parmi les fosses les plus riches (mais pas toujours) indépendamment de la « sectorisation » du site que nous avons segmenté en quatre pôles : en proximité des grands bâtiments, dans la périphérie des fossés, dans la partie centrale, à la « pointe » du site, c'est-à-dire dans le secteur le plus éloigné de l'entrée. Quelques structures¹ ont été étudiées dans le détail afin d'évaluer leur éventuelle spécificité, du fait de leur situation particulière autour des bâtiments. Ces fosses sont relativement riches en faune ; elles se situent dans les valeurs supérieures à la moyenne en nombre de restes déterminés (fig. 67). La part du porc est y majoritaire dans tous les cas (entre 56,7 % et 81,2 %), celle du cerf oscille entre 6 % et 24,5 %. Elles offrent toutes un éventail complet des différentes régions anatomiques pour le porc, avec, comme dans la plupart des

.....
1. St. 362, 367, 375, 379, 502, 529, 380.

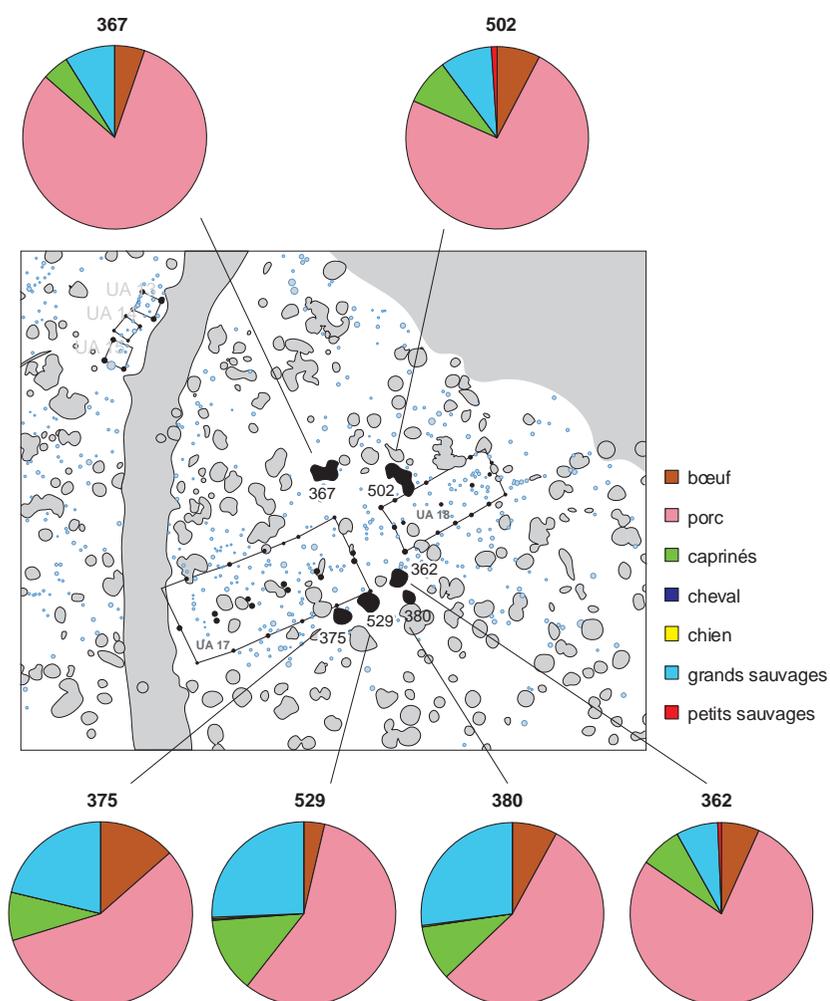


Fig. 67. Fréquences des espèces de quelques fosses situées autour des bâtiments (nombres de restes supérieurs à la moyenne). © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

	st. 529	st. 502	st. 375	st. 367	st. 362	st. 379
bœuf	13	15	70	9	20	30
porc	202	145	294	138	232	207
caprinés	47	16	44	8	22	37
cheval	1					
chien	1					1
cerf	65	11	84	10	18	93
chevreuil	9		2		4	
sanglier	17	5	24	5		9
loup						1
ours		2				
castor						2
blaireau		1				
putois		1				
lièvre					2	
oiseaux					2	
total	355	196	518	170	300	380

Tabl. 6. Nombre de restes par espèce pour les principales structures étudiées autour des bâtiments (nombres pondérés). © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

porc	st. 529	st. 502	st. 375	st. 367	st. 362	st. 379
crânes	46	26	33	26	35	26
vertèbres	13	12	10	7	12	24
côtes	63	44	48	48	40	66
scapulas	11	12	7	5	2	10
os longs ant.	7	8	15	13	9	25
bassins	10	2	5	3	1	9
os longs post.	19	22	17	14	4	27
métapodes	18	7	6	12	5	9
os courts	15	12	6	10	8	11
total	202	145	147	138	116	207

Tabl. 7. Nombre de restes par grandes parties anatomiques du porc dans six fosses situées dans la proximité des bâtiments (non pondérés). © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

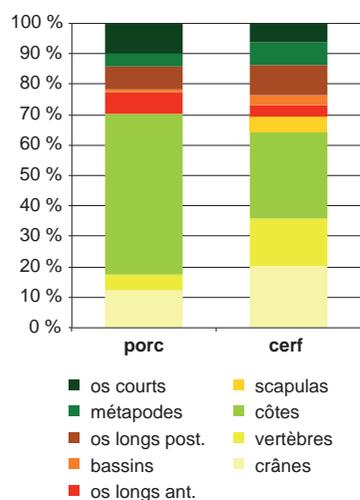


Fig. 68. Fréquence des grandes régions anatomiques pour le porc et le cerf dans la fosse 291. © G. Auxiette, Inrap.

cerf	st. 529	st. 379
crânes	18	25
vertèbres	11	21
côtes	13	18
scapulas	3	5
os longs ant.	5	8
bassins	0	3
os longs post.	13	1
métapodes	2	4
os courts	0	8
total	65	93

Tabl. 8. Nombre de restes par grandes régions anatomiques pour le cerf, fosses 529 et 379. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

.....
 2. Déterminations taxinomiques et anatomiques réalisées à l'aide des collections du Centre archéologique de Soissons et de Compiègne (CRAVO); Barone, 1976; Schmid, 1972; Cornevin, Lesbre, 1894; Legge, Rowley-Conwy, 1988; Bonnet, Klein, 1993; Bouldoire, Vassant, 1990; Lavocat, 1966; Cohen, Serjeantson, 1996; Bruun, Singer, 1988; Halstead *et al.*, 2003. Mesures: Silver, 1969; Grant, 1978; Payne, 1972; Driesch, 1976; Matolcsi, 1970; Kieseewalter, 1888; Teichert, 1975.

fosses de Villiers, la part des côtes avoisinant le tiers de l'assemblage (tabl. 6 et 7). Si la taille des lots d'os de porcs nous autorise à travailler sur les fréquences des grandes régions anatomiques, les lots d'os de cerf, moins conséquents, sont plus difficiles à analyser (fig. 68). Les deux fosses les plus riches (st. 529 et 379) révèlent des ensembles où les catégories des crânes-côtes-vertèbres sont parmi les composantes principales auxquelles s'adjoignent des os longs antérieurs pour la structure 379 et des os longs postérieurs pour la fosse 529 (tabl. 8). La composition de ces cinq assemblages ne diffère pas de l'image générale renvoyée par l'ensemble des fosses du site; il ne semble pas y avoir de « zones » préférentielles de consommation.

L'intégralité des structures n'ayant pas été fouillée, ce sont des nombres relatifs qui nous permettent d'asseoir les différents aspects de l'étude. Pour des raisons d'homogénéisation des traitements, nous avons parfois été amenés à pondérer le nombre et le poids des restes. La faune a été collectée manuellement et mécaniquement et le tamisage n'a pas été pratiqué, ce qui explique en partie la relative « faiblesse » du corpus en petites espèces. Le mobilier des structures qui n'ont pas fait l'objet d'une étude complète a néanmoins été visé, compté, pesé, le nombre minimum d'individus a été estimé (sur les mêmes parties anatomiques que celles retenues pour les fosses étudiées), les mandibules ont été isolées et les stades d'usure des dents consignés, puis intégrés dans l'analyse globale. De même, tous les os d'animaux sauvages nécessaires à l'estimation du nombre minimum d'individus et à l'établissement des diagrammes biométriques ont été mis de côté, notamment les os de cerfs et de sangliers se prêtant à l'exercice. Ces assemblages « non étudiés » représentent 12 316 restes dont on peut estimer que 8 620 restes auraient pu être déterminés, sur la base du pourcentage de déterminés obtenus à partir des fosses étudiées.

De leur côté, les assemblages étudiés réunissent 23 888 ossements (252 kg) dont 16 547 ont été déterminés au niveau de l'espèce et de la partie anatomique², soit 69,2%. Le nombre total d'os récoltés est égal à 36 204 restes pour 364 kg. Mais un nombre conséquent de structures ont été fouillées à seulement 50% et les fossés ont fait l'objet de sondages ponctuels. Ainsi, une fois le nombre et les poids des restes pondérés suivant le pourcentage fouillé (hors fossés), on obtient environ 53 000 os.

Le mobilier résiduel est bien conservé, de couleur brun clair, aux surfaces plus ou moins lisses avec des empreintes de vermiculures, et rarement affectées par des traces de grignotage (2,5% des restes) qui témoignent d'un enfouissement rapide des déchets. Les os brûlés représentent 2,3% de l'ensemble et sont parfois révélateurs de modes de cuisson.

La fragmentation des os par l'action anthropique est invariable, récurrente et très importante sur tous les os des grands mammifères, notamment pour le cerf, contrairement aux ossements des porcs qui nous sont parvenus sous des formes plus ou moins complètes. Dans la plupart des cas, l'indétermination résulte de cette fragmentation. L'absence des proximaux des humérus, des fémurs et des tibias est le résultat de processus taphonomiques bien caractérisés et récurrents sur les sites archéologiques; à l'inverse les distaux des mêmes os sont bien conservés. La disparition des têtes humérales et fémorales resterait inexplicable, compte tenu de la configuration des assemblages, sans cette action du temps sur les parties les plus fragiles. On n'observe pas de surreprésentation des dents isolées comme c'est souvent le cas dans les contextes protohistoriques anciens; cette « absence » témoigne d'une très bonne conservation du corpus.

À ce jour, on considère l'échantillon étudié comme représentatif des activités qui se sont déroulées sur le site (document à consulter sur HAL; chap. 3, ann. 1 et 2). La richesse de ce corpus autorise à appréhender de nombreuses facettes souvent difficiles à aborder dans les études archéozoologiques du fait de l'absence de données pertinentes et statistiquement fiables : la place des espèces entre elles, les modèles d'abattage, la saisonnalité, le partage du corps suivant les espèces et les portions, les poids de viande, mais aussi le sex-ratio grâce aux analyses morphométriques.

Le cortège des espèces domestiques réunit le bœuf (*Bos taurus*), le porc (*Sus domesticus*), le mouton (*Ovis aries*), la chèvre (*Capra hircus*), le chien (*Canis lupus*) et le cheval (*Equus caballus*). Les grands mammifères sauvages sont représentés par le cerf (*Cervus elaphus*), le sanglier (*Sus scrofa*), le chevreuil (*Capreolus capreolus*), l'ours (*Ursus arctos*), l'aurochs (*Bos primigenius*) et le loup (*Lupus lupus*). Parmi les petits mammifères sauvages, on distingue le castor (*Castor fiber*), la loutre (*Lutra lutra*), le blaireau (*Meles meles*), la fouine ou la marte (*Martes martes*, *Martes foina*), le putois (*Mustela putorius*), le renard (*Vulpes vulpes*) et le lièvre (*Lepus europaeus*). On note aussi la présence de la tortue (*Emys orbicularis*). Parmi les oiseaux, ont été reconnus parmi les Ansériformes, l'oie (*Anser anser*) et le canard colvert (*Anas platyrhynchos*), parmi les Corvidés, le corbeau freux (*Corvus frugilegus*) et le grand corbeau (*Corvus corax*), parmi les Accipitriformes, les aigles, dont le pygargue à queue blanche (*Haliaeetus albicilla*) et le circaète Jean-le-Blanc (*Circaecus gallicus*), et parmi les Falconiformes, un faucon (*Falco sp.*). La famille des Gruidés est représentée par la grue cendrée (*Grus grus*). Quelques rares restes de poissons ont permis d'attester la présence du brochet (*Esox lucius*), du chevaine (*Leuciscus cephalus*) et du barbeau (*Barbus barbus*). On recense ainsi un cortège faunique composé d'un minimum de 32 taxons. Quelques restes humains, non comptabilisés ici, ont fait l'objet d'une étude spécifique.

Rappelons que parmi les fosses qui ont fait l'objet d'une étude complète, 16 547 restes ont été identifiés au niveau de l'espèce et de la partie anatomique. S'ajoutent à ce nombre 7 341 os non identifiés; 69,2 % des os ont donc été déterminés. C'est un taux très élevé d'os déterminés, jamais atteint pour des périodes aussi anciennes. Cela rend compte avant tout d'une grande qualité des assemblages, en partie due à l'état de conservation des os (les terrasses alluviales réunissent des conditions idéales pour la conservation de l'os), mais aussi aux modes de consommation et d'ensevelissement, très rapide, des déchets.

La faune domestique représente 83,8 % des restes (tabl. 9). La fréquence du porc s'élève à 63 %, celle du bœuf et du mouton avoisine les 12 % des restes. Si la chèvre n'est pas absente, elle tient une place très discrète au côté du mouton. Le cheval et le chien sont anecdotiques par rapport aux espèces précédemment citées. La fréquence de la faune sauvage est égale à 16,1 % du NR; la grande faune sauvage est majoritaire et représente 15,45 % alors que la petite faune sauvage n'atteint pas 0,5 % du corpus. Parmi cette grande faune sauvage, le cerf domine dans les pratiques cynégétiques avec 72,8 % contre 22,6 % pour le sanglier, deuxième espèce chassée et consommée (tabl. 10, fig. 69).

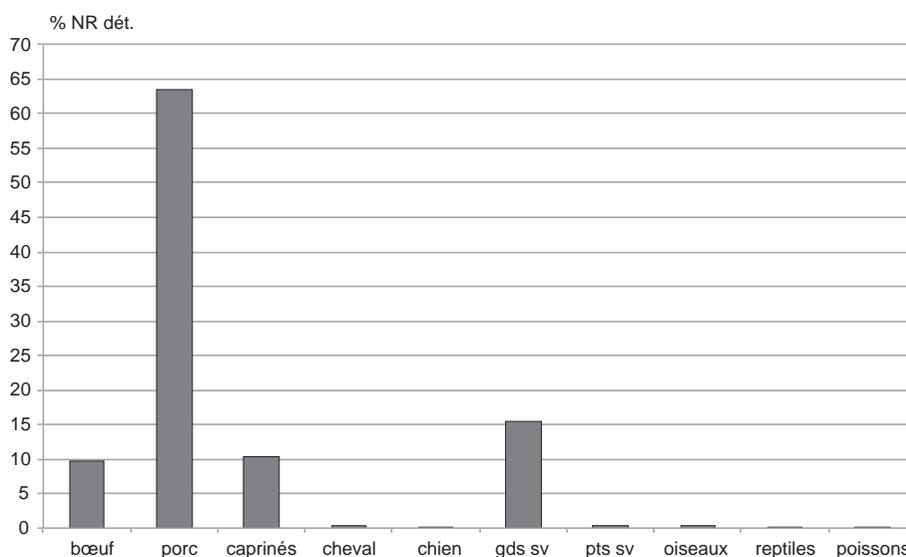
	tot. NR dét.	NR dom.	% NR dom.	NR sv	% NR sv
NR étudié	16019	13406	83,7	2613	16,3
NR pondéré 100 %	22392	18776	83,8	3616	16,1

Tabl. 9. Valeur des nombres pondérés.
© G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

Fig. 69. Fréquence des espèces.
© G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

	NR	% NR
bœuf	1 598	9,65
porc	10 497	63,41
caprinés	1 695	10,24
cheval	48	0,29
chien	38	0,23
aurochs	27	0,16
cerf	1 862	11,25
sanglier	578	3,49
chevreuil	76	0,46
ours	7	0,04
loup	9	0,05
castor	40	0,24
loutre	1	0,01
blaireau	10	0,06
martre/fouine	4	0,02
renard	2	0,01
lièvre	3	0,02
oie cendrée	6	
canard colvert	2	
corbeau freux	1	
grand corbeau	1	
corvus sp	2	
pygargue	4	
circaete Jean-le-Blanc	1	
faucon	1	
grue	3	
oiseaux indéterminés	20	
tortue	7	
brochet	1	
chevaine	1	
barbeaux	1	
cyprinidés	1	
total domestique	13 876	83,85
total sauvage	2 671	16,15

Tabl. 10. Nombre de restes par espèce.
© G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.



Un doute subsiste sur l'attribution de certains os de suidés dont le jeune âge ne permet pas toujours de les rattacher à la forme domestique ou sauvage. C'est à partir d'une série de mesures sur les scapulas et les humérus, répertoriés en grand nombre, que nous avons tenté de distinguer les deux populations et envisager la consommation de carcasses.

Les oiseaux (*Aves*) sont représentés par 41 restes appartenant à 8 taxons, tous d'origine sauvage. Ils appartiennent à plusieurs familles: Anatidés, Corvidés, Accipitridés, Falconidés, Gruidés. La plupart sont des espèces migratrices et évoluent dans des biotopes variés: marais et tourbières pour la grue et l'oie, lieux boisés pour les corbeaux, fleuves ou rivières pour le pygargue, plaine pour le circaète.

Les poissons (*Pisces*) d'eau douce sont représentés par quatre restes issus de *Cyprinidae* ou des *Esocidae*.

Pour l'ensemble du site, le nombre moyen d'os par structure est égal à 97,5 et le poids moyen à 982 g. Une fois les valeurs pondérées par le pourcentage fouillé (les structures fouillées à 50 % sont converties), on obtient des valeurs une fois et demi plus élevées (145 os, 1 286 g).

Si l'on s'attache aux seules structures dont les assemblages sont intégralement étudiés et pondérés, le nombre moyen d'os déterminés par structure est égal à 204 et la moyenne du nombre total d'os par structure à 295. La valeur élevée de la moyenne d'os déterminés par structure, par rapport à la moyenne calculée sur l'ensemble du site, reflète avant tout nos choix initiaux d'échantillonner et d'étudier les structures les plus riches (à de rares exceptions). Le poids moyen de l'ensemble des restes étudiés est de 10,5 g. Le poids moyen des os déterminés est égal à 13,73 g et celui des indéterminés à 3,25 g.

Dans un ordre décroissant établi sur le nombre de restes, le porc, le cerf, le mouton, le bœuf et le sanglier sont les cinq espèces principales sur lesquelles reposent les consommations carnées. Pour les aborder, il convient d'envisager cette faune selon les contextes de découverte.

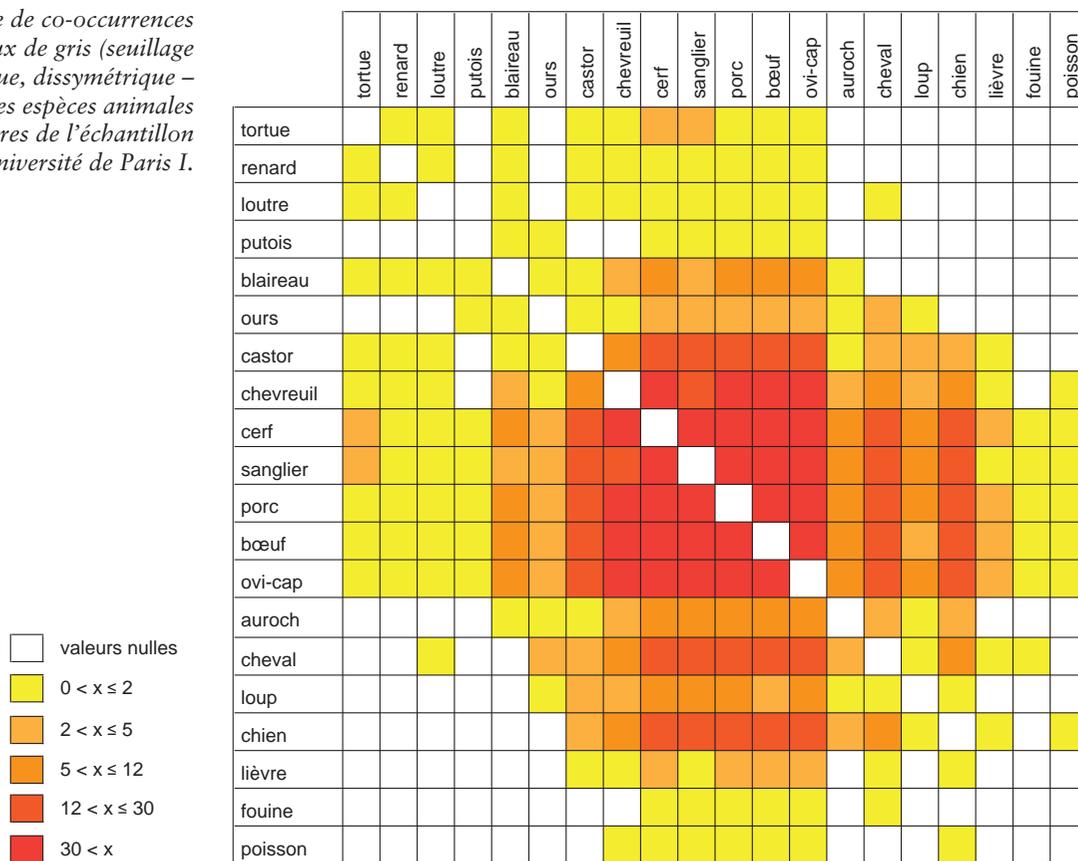
Ces données quantitatives, absolues et relatives, donnent déjà des indications précises sur le potentiel informatif des contextes de découverte, mais elles pourraient aussi dissimuler des contenus très hétérogènes d'une structure (ou d'un groupe de structures) à l'autre. Il est donc nécessaire de faire un rapide détour par des considérations plus strictement qualitatives.

Associations qualitatives

La première question qui se pose est de savoir si la distribution des restes animaux dans les structures permet d'appréhender des logiques de consommation des viandes par les hommes qui ont fréquenté le site. Cette distribution met en jeu des aspects aussi bien quantitatifs – part des différentes espèces, part des espèces domestiques *vs* sauvages, etc. – que qualitatifs, notamment par d'éventuelles associations récurrentes d'espèces particulières dans les vestiges archéozoologiques de structures (ou groupes de structures) particulières. Ces points seront abordés en ayant recours à une matrice de co-occurrences. À partir d'une matrice des présences/absences des différentes espèces animales dans les structures archéologiques de l'échantillon étudié, une diagonalisation a été réalisée de façon à regrouper les valeurs non nulles – les présences – autour de la diagonale. Dans une seconde matrice – de co-occurrences –, les valeurs numériques (littéralement les « co-occurrences ») ont été remplacées par une gamme de niveaux de gris symbolisant la force relative des associations entre espèces dans les fosses archéologiques. Pour être complet, les seuils des classes de valeurs associées aux différents niveaux de gris ont été déterminés selon une procédure automatique basée sur les logarithmes. L'analyse des associations de faune, considérées pour commencer sur un plan qualitatif uniquement (en présence/absence, sans se préoccuper des quantités), telles qu'elles ressortent de cette matrice de co-occurrences (fig. 70), fait apparaître trois groupes d'espèces. Un premier regroupe cerf, sanglier, porc, bœuf, caprinés, soit des espèces qui sont d'une part très fortement associées entre elles, et systématiquement associées avec toutes les autres; pourraient y être associés le chevreuil et le castor, qui montrent les mêmes co-occurrences avec les espèces précédentes, les seules différences étant constituées par des absences de co-occurrences avec le putois et la fouine, ainsi que, dans le cas du castor, avec le poisson. Un second groupe est constitué de l'aurochs, du cheval, du loup, du chien, du lièvre et, dans une moindre mesure, de la fouine et du poisson; ces espèces sont systématiquement associées aux espèces du premier groupe, mais le sont beaucoup moins entre elles; dernier trait de ce groupe, les espèces concernées sont présentes dans un nombre significatif de structures, à l'exception de la fouine et du poisson. Dans le troisième groupe, on trouve la tortue, le renard, la loutre, le putois, le blaireau et l'ours, espèces qui, comme dans le groupe précédent, sont systématiquement associées à celles du premier groupe dans les structures archéologiques; par opposition au groupe précédent, ces espèces ne sont toutefois attestées que dans quelques structures.

Le premier groupe concerne à la fois les principales espèces domestiques, sauf le cheval et le chien, et les espèces sauvages, cerf et sanglier, ainsi que, avec les petites différences soulignées plus haut, le chevreuil et le castor. Cela signifie que la plupart des fosses présentent des assemblages fauniques associant ces espèces. Le deuxième groupe rassemble des espèces hétérogènes, sauvages pour l'essentiel, mais aussi domestiques (cheval et chien) dans des fréquences d'ailleurs assez élevées; fouine et poisson sont à la marge du groupe. Le dernier groupe ne concerne quant à lui que des espèces sauvages, plutôt de petite taille – à l'exception de l'ours – et plutôt pour leur fourrure, à l'exception, là encore, de la tortue. Ce sont également des espèces plus rarement attestées.

Fig. 70. Matrice de co-occurrences en niveaux de gris (seuillage automatique, dissymétrique – logarithmique) des espèces animales dans les structures de l'échantillon retenu © P. Ruby, Université de Paris I.



Il faut souligner que ce sont des groupes d'assemblages qui caractérisent sur un plan qualitatif des structures archéologiques : de ce point de vue, on peut estimer être en présence de quatre types de fosses qui se distinguent par la présence d'un ou de plusieurs des trois groupes d'assemblage faunique identifié plus haut. Un premier ensemble de fosses, les plus nombreuses, près de la moitié (52) des entités d'enregistrements considérées (112), n'ont livré de restes de faune que du premier groupe³. Un deuxième ensemble, presque aussi nombreux que le précédent, livre des assemblages de faune du premier et du deuxième groupe ; elles sont au nombre de 46⁴. Un troisième ensemble regroupe des fosses, moins nombreuses, où ont été mis au jour des restes fauniques appartenant aux premier et troisième groupes ; ces structures sont au nombre de 9⁵. Un dernier ensemble regroupe des entités d'enregistrement dont l'essentiel de l'assemblage faunique est du premier groupe, mais auquel s'ajoute une espèce (exceptionnellement deux), des deux autres groupes ; on y trouve outre les deux sondages du fossé 242 (242-1 et 242-4), trois structures⁶.

Nous ne sommes donc pas en présence d'une simple opposition entre structures contenant des os provenant d'animaux domestiques d'un côté et d'animaux « sauvages » de l'autre. Les coupures principales passent à la fois dans la faune domestique où cheval et chien sont un peu « à part », et dans la faune sauvage dans laquelle trois groupes assez nettement individualisés apparaissent. Les aspects qualitatifs seuls ne permettent pas d'aller plus loin dans l'analyse et il faut convoquer à nouveau des caractères quantitatifs.

.....
 3. St. 22, 33, 42, 54, 56, 61, 80, 85, 87, 90, 96/97, 102, 108, 121, 122, 146, 149, 152, 159, 165, 170, 266, 271, 279, 287, 292, 325, 329, 339, 342, 344, 348, 349, 360, 367, 375, 404, 408, 412, 413, 414, 420, 443, 465, 466-C2, 469, 475, 478, 483, 536, 541, 555.
 4. St. 21, 24, 44, 49, 52, 66, 67, 74, 89, 104, 111, 112, 114, 116, 124, 130-2, 136, 145, 163, 176, 183, 188, 190, 202, 203, 204, 247, 269, 273, 284, 288, 301, 324, 362, 364, 370, 379, 380, 401, 411, 417, 426, 484, 504, 513, 529.
 5. St. 98, 161, 184, 291, 300, 368, 415, 502, 517.
 6. St. 268, 378, 551.

Approche quantitative

La matrice de co-occurrences a montré qu'il existe un groupe d'espèces domestiques et sauvages présentes à la fois en abondance dans les structures du site, mais surtout systématiquement associées. Cela a nécessairement des conséquences en matière de différenciation des structures et de leurs catégories éventuelles. Comme une très grande majorité partage un même assemblage de base constitué des espèces du premier groupe décrit plus haut auquel s'ajoute le cas échéant des groupes moins significatifs d'espèces plus rarement attestées, toute étude statistique traditionnelle risquerait de se heurter à cette inertie générée par ce qu'on aurait tendance à qualifier de « noyau dur ». Dans cette perspective, des analyses « pré-factorielles » et factorielles, qui isolent un « comportement moyen » pour s'intéresser à ce qui est au-delà ou en-deçà de la moyenne statistique, pourraient montrer leur efficacité. Des analyses successives ont cherché à vérifier ce postulat. Pour ces analyses, on est parti d'une matrice regroupant – par commodité – en lignes les structures archéologiques de l'échantillon et en colonnes les espèces, les effectifs étant indiqués pour les nombres de restes. Quelques précisions doivent être données.

Les unités d'analyse continuent à être ici les structures archéologiques : d'autres unités, comme les espèces, seront retenues par la suite. Soumettre de telles unités à des analyses factorielles présuppose que leur contenu ne soit pas « aléatoire » et surtout que les totaux marginaux (nombre total de restes dans chaque structure et nombre total de restes pour chaque espèce) font sens puisque les analyses factorielles des correspondances reposent sur des procédures de pondération ayant justement recours à ces totaux marginaux. Certains chercheurs peuvent être tentés de repousser toute signification à ces totaux en lignes et en colonnes et de n'avoir recours, de ce fait, qu'à des analyses en composantes principales (ACP) qui excluent toute pondération. Ce choix se justifie sur un grand nombre de sites. Empiriquement toutefois, tant à partir d'autres sites richement pourvus en faune (l'oppidum du I^{er} siècle av. n. è. de Villeneuve-Saint-Germain par exemple) qu'à partir des constatations faites précédemment, il ressort que les assemblages fauniques peuvent être assez documentés – et c'est le cas au Gros Buisson – pour que ces totaux marginaux aient *vraisemblablement* du sens. C'est ce constat qui a fait choisir les procédures d'analyses factorielles des correspondances (AFC). La seconde conséquence est que l'on a été amené à rapporter tous les effectifs obtenus à des moitiés de fosses : selon les cas, les structures ont en effet été fouillées soit intégralement, soit à 50 %. Cela n'entraînait aucune perturbation dans la matrice de co-occurrence précédente qui avait été construite à partir d'un tableau croisé où tous les effectifs avaient été rapportés à « 1 » (au sens d'« une occurrence »), mais dès lors que l'on introduit une perspective quantitative, cela pourrait avoir des répercussions. C'est la raison pour laquelle tous les effectifs ont été ramenés à des proportions correspondant à une fouille à 50 % de toutes les structures : cela ne change rien pour les fosses effectivement fouillées à moitié ; pour celles fouillées intégralement, les différents inventaires ont été divisés par 2 et arrondis à l'entier supérieur de façon à n'avoir que des nombres entiers, comme l'exige la prise en compte des « nombres de restes ».

Analyses préfactorielles

L'un des moyens d'analyse de corpus complexes dont on dispose est constitué par ce que l'on désigne ici d'analyses « préfactorielles ». Elles ne nécessitent pas ici une présentation particulière. Les histogrammes obtenus (document à consulter sur HAL; chap. 3, ann. 3) permettent de vérifier que la structure globale de la distribution des vestiges fauniques dans les fosses de l'échantillon dépend des deux principales espèces que sont le porc et le cerf, les quantités de restes du premier demeurant significativement plus importantes que celles du second. Les autres espèces sont quantitativement assez, voire tout à fait, marginales à cette échelle. Quant aux effectifs totaux par structure, on peut noter à la fois une assez grande variabilité d'une fosse à l'autre, mais en même temps une relative homogénéité des fosses les plus « riches »⁷. À propos des deux principales espèces, et bien que le porc reste une espèce très largement présente dans toutes les fosses ou presque, la diagonalisation fait apparaître une opposition assez nette entre des structures dans lesquelles les nombres de restes de porcs sont sensiblement supérieurs à la moyenne alors que le cerf est peu ou pas présent, et d'autres structures où, à la fois, les quantités de porcs en NR sont inférieures à la moyenne de l'ensemble des fosses et les effectifs de cerfs sont sensiblement supérieurs à la moyenne. Par rapport au porc et au cerf, les autres espèces sont à peine visibles selon ce mode de représentation. À cette étape de l'analyse, on laissera de côté les espèces assez anecdotiques pour nous limiter aux espèces secondaires, soit les caprinés et le bœuf pour les espèces domestiques et le sanglier, voire à la rigueur le chevreuil, pour les espèces sauvages.

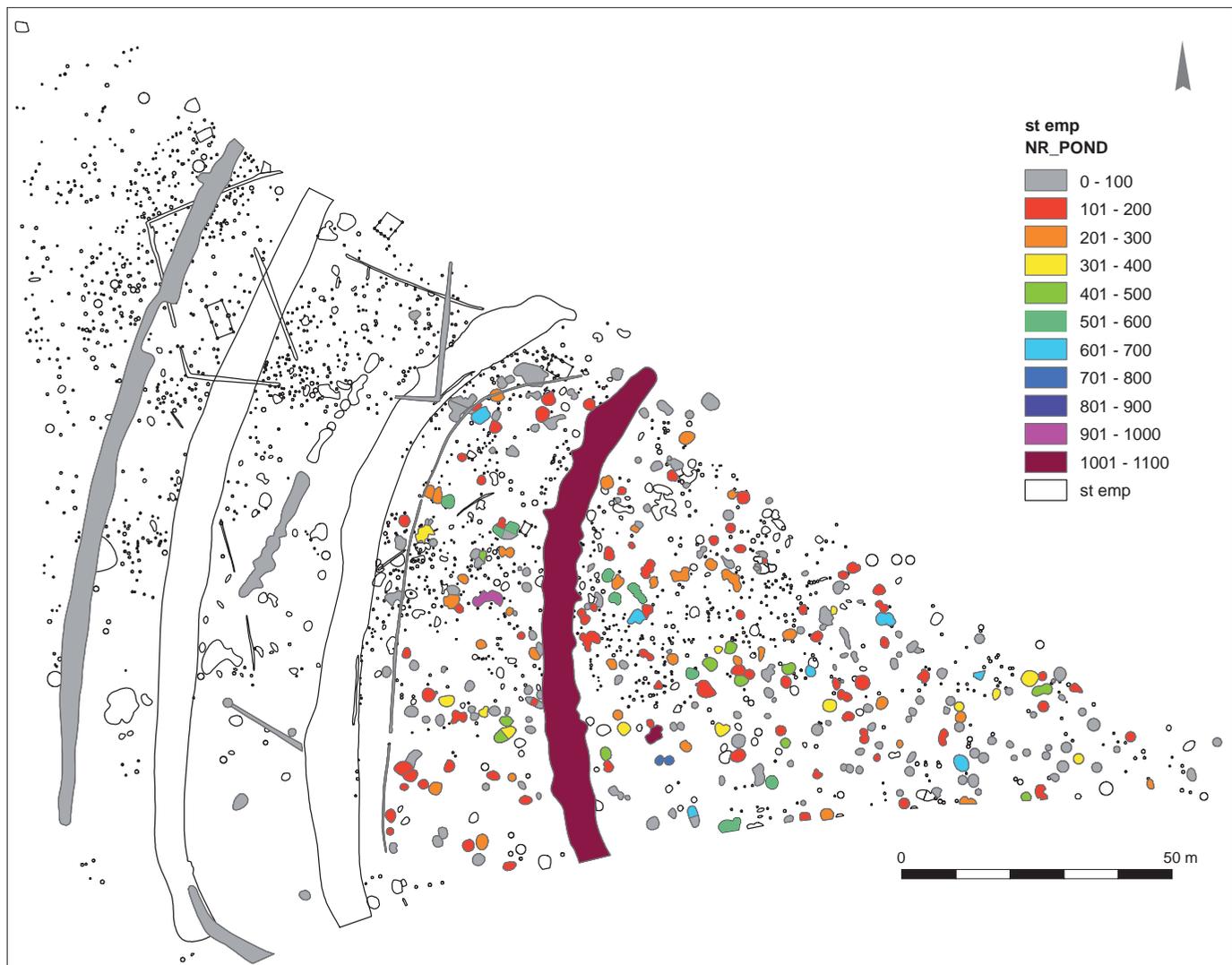
Les deux espèces domestiques montrent une distribution assez opposée: si les restes de caprinés ont été retrouvés un peu dans toutes les fosses, mais préférentiellement dans celles où les effectifs du porc sont au-dessus de la moyenne, ceux de bœuf montrent majoritairement des valeurs au-dessus de la moyenne dans les structures où le cerf est davantage présent; c'est aussi le cas, mais pour des effectifs bien moindres, pour le sanglier, et de façon beaucoup plus anecdotique encore pour le chevreuil. Ce type d'analyse permet de repérer deux grandes catégories de fosses: celles où les effectifs de porc et de caprinés (en NR) sont supérieurs à la moyenne, les autres espèces principales demeurant sous leur moyenne respective; celles où le cerf est relativement mieux représenté, en même temps que le bœuf, le sanglier et le chevreuil.

Il ne s'agit là que des tendances, mais l'on peut déjà remarquer qu'aucune logique de distribution dans l'espace des fosses concernées ne semble émerger en fonction de ces critères (fig. 71).

Analyses factorielles

Ces analyses ont été réalisées sur la même matrice de départ que l'analyse précédente et dont les oiseaux sont encore exclus. Il n'est pas utile de détailler les différentes AFC réalisées: les représentations graphiques (document à consulter sur HAL; chap. 3, ann. 4 et 5) sont assez redondantes et sont caractérisées par un noyau central très dense, de structures et/ou d'espèces (les principales), qui montre la grande homogénéité des assemblages fauniques des structures, envisagés sous l'angle de la distribution par espèce.

.....
7. Il ne faut pas oublier que ces structures sont envisagées comme « fouillées à 50 % », ce qui rend ces comparaisons possibles et pertinentes.



L'analyse factorielle n'a pas permis de repérer de caractères vraiment discriminants entre les structures en fonction de l'assemblage faunique par espèce. La principale structuration de l'ensemble est générée, là encore au niveau des espèces, par des quantités inversement proportionnelles de restes de porc et de cerf, à ceci près que pour la première espèce, les variations quantitatives restent assez marginales: d'une façon générale, le porc est présent – et en quantité – dans tous les assemblages fauniques. À côté de ces deux espèces, les espèces secondaires plus rares, mais pas anecdotiques, ne sont pas distribuées dans les fosses selon des logiques facilement repérables; *a fortiori*, ces distributions ne sont pas aisément interprétables. Il demeure possible que ces comportements discriminants ne s'exercent pas, ou pas seulement, au niveau de l'espèce (ou groupe d'espèces), mais au niveau des catégories anatomiques des animaux concernés.

Fig. 71. Plan de répartition par nombre de restes. © G. Auxiette, Inrap.

Assemblages les plus fréquents

On a vu que la consommation carnée a majoritairement porté sur le porc et le cerf, qui doivent être examinés plus en détail, en prenant notamment en considération non plus seulement l'animal entier, mais aussi la ou les parties anatomiques concernées.

Le porc

Presque toutes les structures livrent un assemblage d'os de porcs. La moyenne du nombre de restes par structure (une fois pondéré à 50 % le pourcentage fouillé) est égale à 65,6 os, de 0 à 268 ; 48 structures ont un nombre de restes supérieur à la moyenne. L'écart-type est élevé (48,5), ce qui rend compte d'une dispersion très importante des valeurs (soit le nombre de restes de porc par structure).

Assemblages anatomiques

Les deux principales caractéristiques de l'assemblage des os de porcs au sein de chaque structure sont, d'une part, la composition (ensembles anatomiques) et, d'autre part, l'importance des porcs juvéniles.

Le squelette a été divisé en neuf grandes catégories : le crâne, les vertèbres, les côtes, les ceintures scapulaires et pelviennes, les os longs antérieurs et postérieurs, les métapodes (métacarpes et métatarses) et les os courts (phalanges, carpes et tarses) ; ces deux dernières catégories représentent les autopodes. La projection globale de toutes les catégories sur un histogramme cumulé rend compte de la part non négligeable des éléments du thorax, même si ces parties sont abondamment représentées dans le squelette de référence. En effet, la part des côtes est en général déficitaire dans les assemblages fauniques domestiques, quelle que soit la période. Lorsqu'elles sont bien représentées, leur présence témoigne avant tout de « façons de consommer et d'enfouir » qui diffèrent de celles habituellement rencontrées en contexte d'habitat. Le nombre de côtes est conséquent dans un certain nombre de structures, qui plus est sous une forme plus ou moins complète, ce qui constitue une autre caractéristique des assemblages porcins du site. C'est à partir de ces observations que la question d'un assemblage-type de parties anatomiques s'est imposée. En effet, un ensemble d'os relativement « stéréotypé » caractérisait chaque ensemble conséquent, presque systématiquement constitué de mandibules, de scapulas accompagnées des os de plusieurs membres antérieurs d'animaux juvéniles et de jeunes adultes, mais aussi des côtes et des vertèbres, complété par des fragments de fémurs dans des proportions moins importantes, des parties de bassins et de membres postérieurs, parfois d'autopodes. Cette répétition a amené à y voir l'assemblages servant de base à tout repas. Qui

plus est, la composition et la conservation de ces pièces anatomiques renvoyaient une image proche de l'ensemble clos, c'est-à-dire d'un dépôt (selon sa définition « action de déposer, de placer quelque chose quelque part ») en un temps « T » correspondant à une action, un geste unique. Si la quantité des restes est variable au sein de chaque fosse, la qualité des assemblages diffère peu d'une structure à une autre. Les ossements sont très bien conservés, le plus souvent complets (même si, pour les humérus, les têtes sont souvent manquantes car les animaux sont, pour la plupart, juvéniles). Certaines fosses, emblématiques de la composition de ces assemblages d'os de porcs, constituent un condensé de l'assemblage type : elles ont été sélectionnées pour illustrer notre propos (tabl. 11, fig. 72). La fréquence des grandes parties anatomiques sur l'ensemble de site (fig. 72, en bas) permet de montrer la relative variabilité des quatre ensembles sélectionnés et met en exergue un déficit relativement important du rachis et des bas de pattes. La fréquence élevée du crâne s'explique

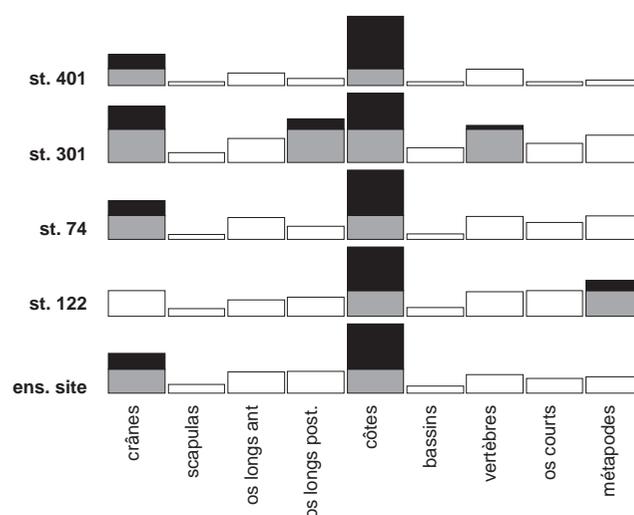


Fig. 72. Histogrammes proportionnels des distributions des restes de porc, par grandes parties anatomiques, dans quatre structures caractéristiques et dans l'ensemble des structures de l'échantillon retenu ; en gris les valeurs égales à la moyenne, en blanc < à la moyenne et en noir supérieures à la moyenne
© P. Ruby, Université de Paris I.

porc	st. 74	st. 122	st. 301	st. 401	tout le site
crânes	75	36	35	66	1 918
vertèbres	44	35	23	34	898
côtes	134	98	43	150	3 341
scapulas	10	11	6	6	421
os longs ant.	42	23	15	26	1 027
bassins	11	12	9	8	352
os longs post.	25	27	27	16	1 044
métapodes	45	51	17	12	780
os courts	33	36	12	6	714
total	419	329	187	324	10 495

Tabl. 11. Nombre d'occurrences par grandes parties anatomiques dans quatre structures emblématiques comparé à l'image obtenue sur l'ensemble du site. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

par la découpe anthropique et l'altération taphonomique de cette partie anatomique en de nombreux fragments (les valeurs sont supérieures à la moyenne dans trois cas sur quatre) alors que la faible fréquence du rachis (par rapport aux nombres de pièces dans un squelette) ne peut s'expliquer par ce seul critère, pas plus que celle des bas de pattes; seul l'assemblage de la fosse 301 diffère, avec des valeurs supérieures à la moyenne pour la colonne vertébrale et les os de la jambe, et celui de la fosse 122 pour les métapodes (corrélativement à des valeurs inférieures à la moyenne pour la catégorie des crânes). On serait tenté de lier les déficits en vertèbres et autopodes à des modes opératoires de la préparation des carcasses, qui pourraient se situer en marge des zones de consommation, ou de les imputer à des modes d'acquisition ou encore à une dispersion aléatoire car, dans certains cas, certains os, initialement de petite taille, sont souvent issus d'individus immatures (*infra* au sujet des âges des porcs); leur conservation n'en est que plus aléatoire. Inversement, les valeurs des os longs des membres antérieurs et postérieurs et les ceintures sont proches de celles de la moyenne du site, à

une exception près, dans la fosse 301, où les os longs postérieurs sont surreprésentés.

Les histogrammes non proportionnels établis à partir des grandes régions anatomiques du porc par structure ont permis de regrouper les fosses d'après leurs valeurs propres, les unes par rapport aux autres (nombre d'occurrences). Dans un premier temps, ils ont fait apparaître la part des structures avec des valeurs supérieures à la moyenne pour chaque catégorie (tabl. 12); on constate ainsi, pour chaque catégorie, qu'environ 37 % des fosses ont des valeurs supérieures à la moyenne. Dans un deuxième temps, ils ont permis de regrouper les fosses suivant des critères d'associations préférentielles, en termes d'absence ou de présence relative (document à consulter sur HAL; chap. 3, ann. 6).

Cette analyse met en exergue la variabilité de composition des assemblages entre les fosses et elle permet de distinguer certains groupes de fosses dont les valeurs sont supérieures à la moyenne pour l'ensemble des catégories anatomiques, des associations « préférentielles » de certaines parties anatomiques sans en exclure aucune: les fosses où le rachis, les côtes, les pieds et aussi la tête sont majoritaires; celles où les membres et les ceintures sont particulièrement bien représentées; celles où toutes les parties du squelette sont réunies dans une même fosse. Dans un troisième temps, cette distribution permet de réunir les structures avec deux catégories associées et cohérentes d'un point de vue de l'anatomie, dont les valeurs sont supérieures à la moyenne (tabl. 13). Il en ressort une certaine corrélation entre les deux parties d'une région anatomique, par exemple l'épaule et le membre antérieur, pour les fosses dont les valeurs sont supérieures à la moyenne dans un quart des cas sur la centaine de fosses étudiées. Enfin, la projection des catégories anatomiques par structure et en fonction de la taille de l'assemblage (nombre total de restes pondérés, document à consulter sur HAL; chap. 3, ann. 7) permet de cartographier les associations préférentielles (fig. 73).

	crâne	côtes	vertèbres	scapula	os longs ant.	bassin	os longs post.	métapodes	os courts
valeurs > à la moyenne	41	42	42	38	43	34	43	44	41

Tabl. 12. Nombre d'occurrences pour les valeurs supérieures à la moyenne sur les grandes régions anatomiques du porc. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

	scapula/ os lgs ant.	bassin/ os lgs post.	côtes/vert.	os lgs post./ os courts	métapodes/ os courts
valeurs > à la moy.	28	25	28	22	28

Tabl. 13. Nombre d'occurrences pour les valeurs supérieures à la moyenne sur les regroupements des grandes catégories anatomiques du porc. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

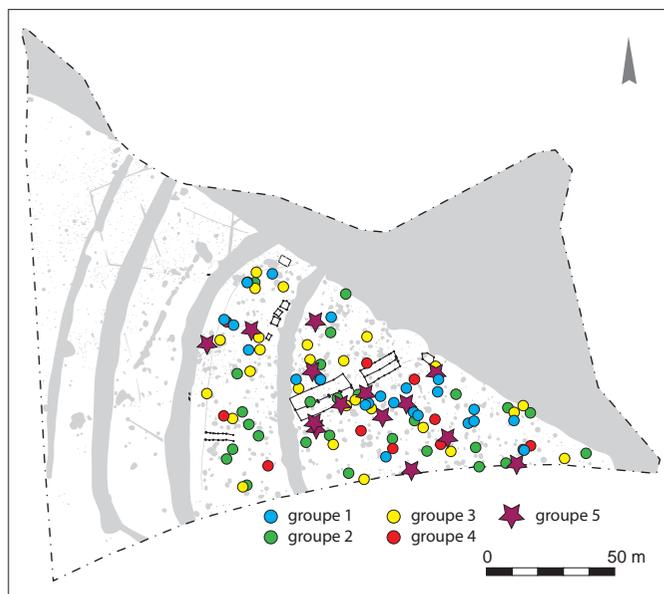


Fig. 73. Associations préférentielles des parties anatomiques pour le porc. 1. Groupe des fosses où les catégories des « côtes/vertèbres/métapodes/os courts » ont des valeurs pour la plupart inférieures à la moyenne; 2. groupe des fosses où les catégories des « côtes/vertèbres/métapodes/os courts » ont des valeurs pour la plupart supérieures à la moyenne; 3. groupe des fosses où il y a de tout ou presque, avec dans la plupart des cas des valeurs supérieures à la moyenne; 4. groupe de fosses où la part des crânes est importante; 5. groupe de fosses aux assemblages hétéroclites, relativement nombreuses, dont les valeurs sont très variables. © P. Ruby, Université de Paris I.

Une étude de la répartition des ossements d'après leur fragmentation permet d'évaluer la qualité des assemblages porcins. En effet, la part des os entiers est loin d'être négligeable pour des os qui, sur la plupart des sites d'habitats, sont particulièrement touchés par les différentes étapes de la préparation culinaire, puis par les interventions anthropiques postérieures, auxquelles s'ajoutent les processus taphonomiques et, enfin, la fragmentation inhérente à leur extraction du sol au moment de la fouille. L'origine des différences de conservation entre la faune du site de Villiers et celle des sites d'habitat « classiques » est principalement liée aux traitements des carcasses, à la préparation culinaire et aux modes de consommation qui segmentent peu les pièces de viande, puis à l'enfouissement qui intervient dans des délais très courts après la consommation, et *in fine*, au colmatage des structures.

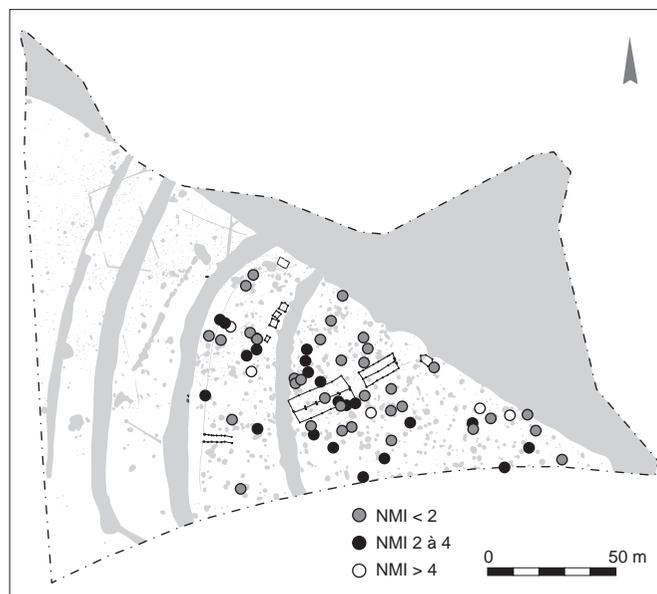


Fig. 74. Nombre minimum d'individus-porc. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

Nombre minimum d'individus (NMI), sex-ratio et âges d'abattage

Le NMI a été estimé sur les scapulas et les humérus/radius dans la plupart des cas, car ce sont les os les moins touchés par la fragmentation anthropique et les mieux représentés. Un NMI de combinaison a ensuite été calculé en fonction des différents stades de fusion des cavités glénoïdales des scapulas, des épiphyses proximales et distales des humérus et des radius (document à consulter sur HAL; chap. 3, ann. 8). Une analyse distincte et très détaillée a été menée sur les mandibules et les stades d'usure dentaire. 44,8 % des fosses contiennent un échantillon de pièces anatomiques variées pouvant appartenir à un unique porc; 41 %, des éléments de deux à quatre individus; 11,37 %, cinq porcs et plus (jusqu'à douze). La répartition spatiale des NMI ne permet pas de distinguer des secteurs préférentiels de fosses; on aurait pu s'attendre à des valeurs plus élevées dans les fosses situées autour des grands bâtiments, mais ce n'est pas le cas (fig. 74). L'estimation du NMI cumulé par fosse rend compte d'un nombre de porcs largement supérieur à celui obtenu à partir de la compilation des données sur les os (ou plus exactement sur les parties des os) les mieux représentés sur l'ensemble des structures étudiées (*infra*) et ne sera pas retenu afin d'éviter une surestimation du nombre de porcs consommés. En effet, il n'a pas été possible, dans le cadre de cette étude, de confronter les os les uns aux autres et de les associer pour procéder à des appariements éventuels. De plus, il est difficile d'envisager que les ossements d'un porc ne puissent

porc : âges	verrats	truies
2 à 4 mois		1
4 à 5 mois		5
5 à 6 mois	1	2
6 à 7 mois	1	7
7 à 8 mois	4	10
8 à 9 mois	2	3
9 à 10 mois	3	4
10 à 11 mois	2	2
12 à 14 mois	2	4
14 à 15 mois		2
15 à 16 mois	2	6
16 à 17 mois	3	1
17 à 19 mois	2	1
19 à 21 mois	5	
21 à 23 mois	3	1
23 à 25 mois	1	1
adulte	1	
âgé/vieux	1	2
total	38	39

Tabl. 14. Nombre de mandibules de porcs sexés par structure.
© G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

porc : âges	nbre occur.
foetus	2
naissance-1 semaine	3
1 à 4 semaines	4
4 à 7 semaines	4
2 à 4	14
4 à 5	20
5 à 6	17
6 à 7	34
7 à 8	62
8 à 9	28
9 à 10	20
10 à 11	18
11 à 12	25
12 à 14	12
14 à 15	4
15 à 16	14
16 à 17	15
17 à 19	11
19 à 21	17
21 à 23	16
23 à 25	7
25 à 27	4
27 à 29	2
30+	3
adulte	10
âgé/vieux	4
total	370

Tabl. 15. Nombre d'occurrences des mandibules des porcs par intervalle d'âge sur l'ensemble du site (soit 370 mandibules dont 152 sont issues des fosses étudiées, âges exprimés en mois sauf mention contraire).
0 à 6 mois : 17 % ; 6 à 12 mois : 50 % ;
12 à 18 mois : 15 % ; 18 à 24 mois : 10 %.
© G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

	année 1	hiver			printemps			été			automne		
		janv.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
portée 1	âge théorique des porcs				1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Villiers Noccur par mois				9	4		14	20	17	34	62	28
portée 2	âge théorique des porcs									1	2	3	4
	Villiers Noccur par mois									9	4		14
année 2	âge théorique des porcs	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	Villiers Noccur par mois	20	18	25		12	4	14	15		11		17
portée 2	âge théorique des porcs	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Villiers Noccur par mois	20	17	34	62	28	20	18	25		12	4	14
année 3	âge théorique des porcs	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
	Villiers Noccur par mois		16		7		4		2				
portée 2	âge théorique des porcs	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
	Villiers Noccur par mois	15	11	17	16	7	4	2					

Tabl. 16. Report du nombre d'occurrences par mois dans un calendrier théorique des naissances à une ou deux portées annuelles. Dans certains cas, la plage d'âge recouvre deux mois et non pas un seul et est soulignée par un encadrement (âges théoriques en mois ; en jaune = portée 1 ; en vert = portée 2). © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

porc	1 ^{er} groupe	2 ^e groupe	3 ^e groupe	4 ^e groupe	total	% NR
âges	7 à 9 mois	12 à 14 mois	19 à 21 mois	24 à 26 mois		
NR	124	37	33	11	205	55,40%
période	mars à mai	mars à mai	mars à mai	mars à mai		
période	oct. à déc.	août à oct.	oct. à déc.	août à oct.		

Tabl. 17. Compilation du nombre d'occurrences pour les blocs d'âge les mieux documentés (sur un total initial de 370). © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

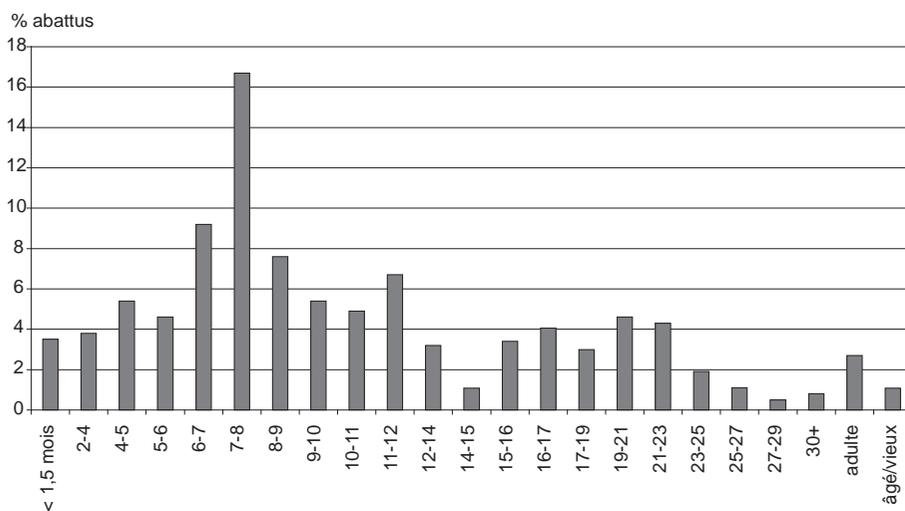


Fig. 75. Courbe d'abattage des porcs par stade (d'après Silver, 1969).
© G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

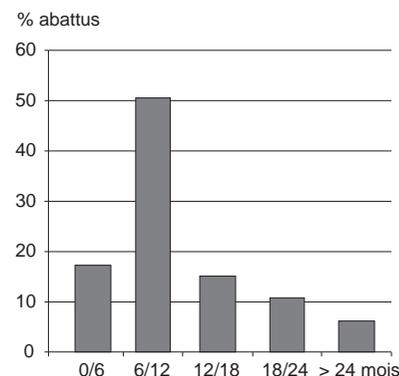


Fig. 76. Fréquence des porcs abattus par tranche d'âges de 6 mois.
© G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

être dispersés entre plusieurs fosses. Nous conserverons l'estimation du NMI établi sur le corpus des mandibules prélevé sur l'ensemble des structures, soit 370 individus. La part des truies est légèrement supérieure à celle des verrats (tabl. 14). La concordance entre les âges d'abattage et les sexes n'a pas pu être établie sur la totalité du corpus des mandibules en raison de leur fragmentation. Cette étude ne permet pas de distinguer des choix préférentiels d'âges d'abattage entre les mâles et les femelles. Immatures, jeunes adultes, adultes et adultes matures sont indifféremment abattus et intimement mêlés au sein d'un même assemblage, quand plusieurs porcs ont été abattus au même moment.

Âges et rythmes d'abattage

L'analyse des rythmes d'abattages des porcs reposent sur 370 occurrences prélevées dans l'ensemble des structures fouillées, le site de Villiers-sur-Seine étant là encore le corpus le plus important et le plus cohérent de l'âge du Bronze final en France, voire en Europe.

On observe, dans un premier temps, l'abondance des mandibules appartenant à des porcs de moins de 12 mois avec 251 mandibules (les paires avérées sont comptées pour une) soit 68 % ; dans le détail, on obtient 18 % d'animaux âgés de 0 à 6 mois et 50 % de 6 à 12 mois. On distingue ensuite une partie de la population porcine abattue entre 12 et 18 mois soit 15 % des effectifs, celle comprise entre 18 et 24 mois avec 10 % et enfin les animaux âgés de plus de 24 mois représentant moins de 6,5 % de l'ensemble (fig. 75 et 76; tabl. 15).

Prise dans sa globalité, l'étude des âges d'abattage permet seulement d'appréhender des orientations particulières de l'élevage porcin avec une préférence pour l'abattage des

porcelets et d'animaux juvéniles. L'analyse de la concordance des âges permet de proposer une nouvelle lecture des âges d'abattage. On a calculé les âges d'abattage sur trois ans en partant du principe d'une ou deux portées par année, (avril pour la portée n° 1, septembre pour la portée n° 2) (tabl. 16). La première portée est développée jusqu'à 33 mois et la deuxième jusqu'à 28 mois. Le développement est volontairement interrompu à la fin de la troisième année, compte tenu des effectifs très faibles d'animaux plus âgés sur le site.

On peut alors procéder à la compilation des données calendaires et proposer des blocs d'âges des porcs possibles pour chaque mois de l'année. Par exemple, en janvier, les porcs abattus peuvent être âgés de 10, 5, 22 et 17 mois selon les années et les portées. L'exercice final consiste à reporter les occurrences dans les cases suivant les âges d'abattages identifiés. Étant donné que nous nous situons dans le cadre d'un processus itératif, les mêmes âges réapparaissent en différents mois. Par exemple, les porcs de 9 mois apparaissent en décembre ou en mai. Il en résulte que des périodes de l'année semblent concentrer une grande partie de l'abattage des porcs (en nombre d'occurrences) (tabl. 17).

Bien évidemment, l'analyse des usures des tables dentaires est soumise au regard de l'examineur⁸ et s'appuie sur ces mêmes tables, beaucoup plus détaillées pour les populations des porcs de moins de deux ans que pour les plus âgés. Il s'avère qu'une « marge de manœuvre » dans la lecture est nécessaire car il n'y a pas de certitude absolue

.....

8. Et aussi au corpus initialement pris en compte par Silver, 1969, pour l'élaboration des tables d'usure.

pour affirmer l'abattage de tel ou tel animal précisément à 7/8 mois pour prendre un exemple. En témoignent les variations observées à partir du corpus de Villiers où l'on a pu constater que les dPm3 d'une table dentaire d'un porc de 7/8 mois peuvent être plus usées que celle d'une mandibule d'un porc de 10/11 mois. Conséquemment, les intervalles d'âges d'abattage sont à considérer de manière relative.

Nous avons ensuite projeté chaque plage d'âge d'abattage de chaque structure comportant des informations pertinentes suivant les mois calendaires. Toutes les mandibules de toutes les structures du site ont été considérées, y compris celles des structures qui n'ont pas fait l'objet d'une étude complète. Ainsi nous disposons d'un corpus de plus d'une centaine de structures renseignées (document à consulter sur HAL; chap. 3, ann. 9).

Cette projection se présente le plus souvent sous la forme d'une plage temporelle couvrant une durée plus ou moins longue suivant le croisement des âges des différentes mandibules lorsque l'assemblage en comprend plusieurs. Cet exercice de projection pour chaque structure a permis de comparer les différents âges des mandibules associées et de déterminer si plusieurs porcs ont été abattus au même moment si l'on envisage l'hypothèse de deux portées annuelles. Cette notion de « même moment » est relative, puisque les intervalles d'abattage tels que ceux proposés par I. A. Silver et d'autres auteurs ne sont jamais figés sur un mois mais couvrent parfois deux voire trois mois. Nous avons utilisé la compilation des âges mois après mois, suivant les portées possibles sur une année, soit une, soit deux. Grâce à cette projection combinée des âges, il s'est avéré que, dans de nombreux cas, les âges des différentes mandibules concordent, c'est-à-dire qu'elles s'inscrivent dans un « même temps », ce qui abonde dans le sens d'un abattage synchrone.

Par exemple, dans le cas de la structure 401, les âges d'abattage de six porcs de cinq âges différents – un autour de 1 mois, trois autour de 7 mois, un de 11/12 mois et un de 17/19 mois – issus de deux portées, ont permis de les caler sur le mois de mars. Dans la structure 122, les âges de sept individus différents – quatre autour de 4/5 mois en année 2 portée 2, un de 9/10 mois en année 2 portée 1, un de 15/16 mois en année 2 portée 2, un autour de 23 mois en année 3 portée 1 et un plus âgé que l'on peut placer en année 4 portée 1 – issus de deux portées, ont permis de proposer un abattage autour des mois de décembre/janvier (document à consulter sur HAL; chap. 3, ann. 10). Cette méthode combinatoire tend à prouver que les truies mettaient bas deux fois par an. Cette approche d'un abattage synchrone de plusieurs porcs au sein d'une même fosse s'adosse par ailleurs à certaines observations issues de contextes funéraires; ainsi, des corrélations ont pu être

établies entre des porcs de 4/5 mois et d'autres de plus ou moins 23 mois, simultanément déposés dans une tombe de Bucy-le-Long (Desenne, 2009).

Les fosses contenant moins de mandibules, soit une seule, soit deux d'âge(s) identique(s), permettent de fixer l'abattage des porcs sur deux périodes sans qu'il soit possible de choisir l'une ou l'autre des options, toujours selon l'hypothèse renforcée de deux portées annuelles. Ainsi la mandibule de la structure 22 permet de caler l'abattage soit entre mai et juillet, soit entre décembre et février.

La présence de périnataux dans certains assemblages a parfois aidé à choisir une plage temporelle ou une autre; par exemple, si deux mandibules d'âges différents, mais concordants de 12/13 mois et 17/18 mois sont associées à des os d'un périnatal, nous avons choisi les mois d'août/septembre comme plage saisonnière sachant qu'en janvier/février, il y a peu de chance qu'il y en ait. L'analyse a été complétée en corrélant les âges d'abattage des mandibules de moutons associées aux porcs, mais dans de rares cas. Enfin, les bois de massacre ou les bois de chute des cervidés ont été considérés pour caler un assemblage sur une période ou une autre de l'année: par exemple un bois de massacre de cerf ne peut *a priori* pas se trouver au sein d'un assemblage où les porcs seraient abattus entre avril et août si l'on se reporte au tableau récapitulatif du développement des bois de cervidés (Legge, Rowley-Conwy, 1988) et si l'on considère que ces bois ont été rejetés très rapidement après leur ramassage.

La compilation des âges des porcs et leur concordance dans le calendrier ont permis de bâtir une matrice épurée où ne sont conservées que les données pertinentes pour aborder la question délicate de la saisonnalité et du rythme des consommations carnées. Ainsi, ont été supprimées, à cette étape de l'élaboration, les structures présentant une symétrie des âges (par exemple une mandibule de 11/12 mois peut appartenir à un porc abattu soit en février/mars, soit en juillet/août) sans qu'aucun élément complémentaire ne permette de pencher pour l'une ou l'autre des plages. De même, ont été supprimées les structures où les âges s'évalent sur une grande partie de l'année (par exemple la structure 291).

Il s'en est suivi une série de diagonalisations réalisées dans un premier temps sur les structures contenant plusieurs mandibules d'âges différents, mais concordants, que nous avons appelées « c ». Le résultat de cette diagonalisation met en évidence des groupes de fosses dont les rejets correspondent à une période de l'année, souvent courte, d'un à deux mois. Il est impossible de dire si les fosses ayant livré des mandibules de porcs dont les âges couvrent les mêmes plages ont été ouvertes au même moment. Pour le moins, on peut affirmer que des porcs ont été abattus au cours de périodes identiques de l'année.

On observe une distribution des rejets dans les fosses à toutes les saisons de l'année. En conséquence, les hommes de Villiers consomment abondamment tout au long de l'année en proportions variables. À la consommation ordinaire s'ajoutent donc des moments où le nombre plus important de convives entraîne un abattage plus grand d'animaux.

L'hypothèse émise au commencement de l'étude sur de grands épisodes de consommation massive bien calés dans le déroulement d'une année est donc remise en cause à l'issue de cette nouvelle analyse; nous serions plus exactement en présence de consommations importantes tout au long de l'année, ponctuée par des épisodes de consommation plus conséquents à certains moments. Cette hypothèse a été étayée grâce à l'analyse du nombre minimum d'individus pour chaque structure précisément renseignée. De cette analyse ont été exclues les rares fosses ayant livré des individus dont les âges d'abattage sont très étalés dans le temps, ce qui suppose une ouverture prolongée de la fosse ou une réouverture pour des raisons qui nous échappent⁹. À partir de l'analyse d'une soixantaine de fosses réunissant tous les critères nécessaires, on obtient une répartition variable suivant les saisons: une vingtaine de fosses avec des témoignages de consommation pendant l'hiver (d'octobre à février, avec une préférence au mois de janvier) où la moyenne des porcs est égale à 3 individus; une vingtaine de fosses avec des témoignages de consommation au printemps (mars à mai) où la moyenne des porcs est égale à 5 individus; moins d'une quinzaine de fosses avec des témoignages de consommation pendant l'été (juillet/août) où la moyenne des porcs est égale à 3 individus; moins d'une dizaine de fosses avec des témoignages de consommation à l'automne (septembre/octobre) où la moyenne des porcs est égale à 2,3 individus. Si la répartition spatiale des fosses suivant les épisodes d'abattage ne permet pas de dégager des zones spécifiques (fig. 77), il apparaît que l'hiver et le printemps sont les deux moments de l'année où les porcs sont massivement abattus (nombre de fosses et nombre de têtes). Dans le détail, on constate que certaines fosses dont le NMI-porc atteint de 6 à 8 individus se distinguent de l'ensemble et se placent là encore pendant l'hiver et le printemps, alors que pendant l'automne et l'été, le nombre de porcs abattus – c'est-à-dire le nombre contenu dans les assemblages fauniques – est moins important, avec un NMI-porc maximum de 4 individus.

L'association entre faune domestique et faune sauvage au sein des assemblages permettait de poser de façon implicite la question de la saison de chasse et, par extension, celle de la consommation de ces pièces de vénerie. S'agit-il

d'une consommation exclusivement automnale ou hivernale comme les règles actuelles de la chasse l'exigent? Afin de tenter de répondre à la question, les résultats obtenus sur la saison d'abattage (et par extrapolation sur l'ouverture de la fosse qui a reçu les déchets) grâce à l'étude de la concordance des âges des porcs ont été confrontés à une sélection de fosses¹⁰ contenant d'importants restes en faune sauvage. Il en ressort que ces fosses ont reçu les reliefs de repas ayant eu cours tout au long de l'année, avec une préférence pour l'hiver et le printemps¹¹, d'octobre-novembre à février-mars, même si la consommation de cerf et de sanglier est attestée au printemps comme à l'été. Ainsi les habitants de Villiers mangent et chassent tout au long de l'année. La répartition spatiale de cette série de fosses révèle une certaine concentration autour des grands bâtiments (fig. 78).

Afin de compléter l'étude des âges, nous avons comparé les occurrences des scapulas et des humérus distaux épiphysés et non épiphysés, ainsi que les proximaux des radius (tabl. 18). La fréquence des porcs de moins de 12 mois est plus ou moins équivalente à celle obtenue à partir des mandibules, égale à 68%. On obtient 62% de porcs immatures sur les scapulas, 63% sur les humérus et 65% sur les radius. Ces résultats témoignent avant tout d'une bonne adéquation entre les éléments de la tête et du squelette post-crânien des animaux immatures.

Cette consommation avérée tout au long de l'année, avec des épisodes de consommation plus massive pendant l'hiver et le printemps et, dans une moindre mesure, l'inscription dans la durée de l'occupation confortent l'hypothèse pressentie selon laquelle les fosses de Villiers sont ouvertes et reçoivent les produits des déchets de consommation de plusieurs animaux dans un temps très court, chacune correspondant vraisemblablement à un événement. Nous n'avons pas pu mettre en évidence une synchronie stricte entre structures (par un exercice d'appariement des ossements par exemple, irréalisable dans le temps d'étude imparti), mais la consommation massive de produits carnés suggère que certaines fosses ont reçu simultanément les produits de cette consommation.

Découpe et préparation

Les têtes de porcs sont quasi systématiquement fendues dans un plan sagittal pour obtenir deux demi-têtes et atteindre la langue et la cervelle; les boîtes crâniennes sont refendues dans un plan transversal à l'aplomb de l'orbite. Les mandibules des porcs juvéniles ne subissent

.....
9. Par exemple les structures 469, 269, 443, 417 et 291.

.....
10. St. 61, 202, 301, 329, 375, 378, 379, 380, 401, 411, 413, 529, 536, 541.

11. 6 fosses en hiver, 6 au printemps, 1 en été, 1 en automne.

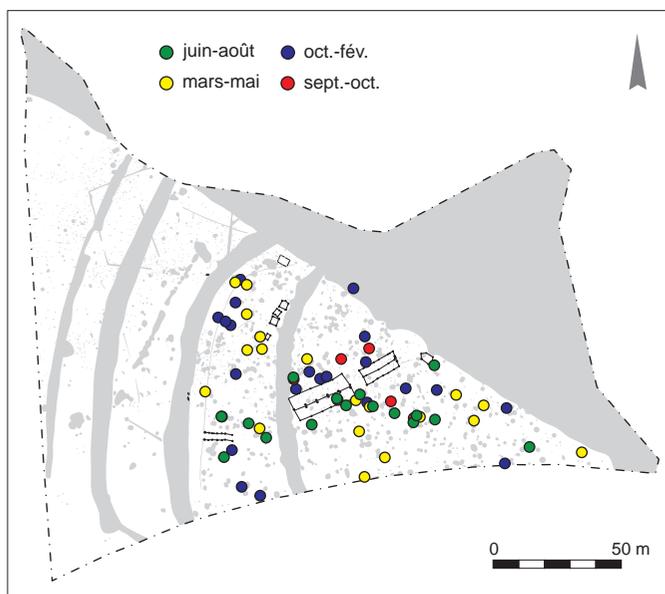


Fig. 77. Saisons d'abattage pour le porc : on peut observer une tendance à la « concentration » des fosses avec des porcs abattus pendant la période estivale dans la partie méridionale et des fosses avec des porcs préférentiellement abattus pendant l'hiver au nord et à l'ouest. Couleur 1 : consommation des porcs à la fin du printemps et en été (juin/août) ; couleur 2 : consommation au printemps (mars à mai) ; couleur 3 : consommation pendant l'hiver (d'octobre à février) ; couleur 4 : consommation à l'automne (septembre/octobre). © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

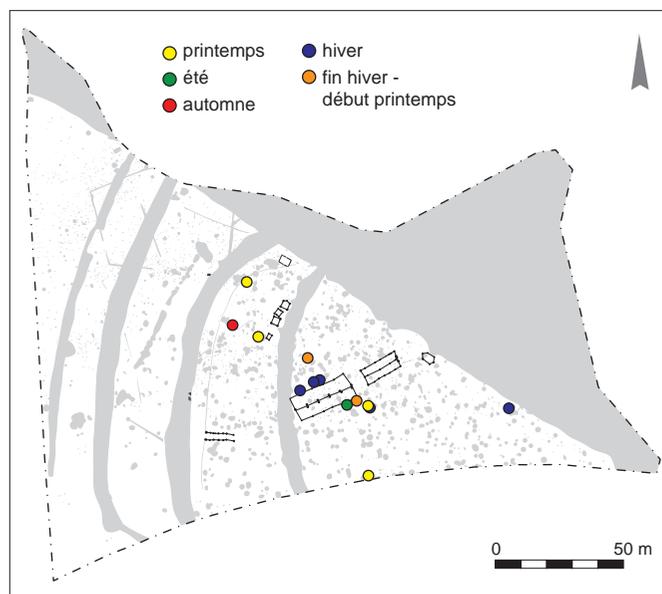


Fig. 78. Confrontation entre les saisons d'abattage des porcs et de la faune sauvage. Couleur 1 : été, fosse 375 ; couleur 2, printemps : fosses 401/411/413/536 ; couleur 3, fin de l'hiver/début du printemps : fosses 301/529 ; couleur 4, hiver : fosses 61/329/378/379/541 ; couleur 5, automne : fosse 202). © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

	non épiphysé	épiphysé	nombre total	% non épiphysés
scap distale	167	102	269	62
humérus distal	119	169	188	63,3
radius proximal	75	40	115	65,2

Tabl. 18. Nombre d'occurrences par « état » d'épiphysation pour les os des membres antérieurs de porc. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

pas d'intervention complémentaire alors que celles des jeunes adultes sont sectionnées dans la partie inférieure du corps afin d'en extraire la moelle ; elles peuvent parfois être sectionnées à l'avant les prémolaires.

Les palettes ne sont pas divisées. Presque toutes les scapulas sont complètes ; les altérations des parties les plus fragiles sont liées à différents processus post-dépositionnels et aux méthodes de fouille. Les épaules (humérus) de porcs juvéniles sont préservées/préparées dans leur intégrité alors que celles des adultes (jeunes adultes ou adultes confirmés) sont segmentées en deux pièces de viande (proximal/diaphyse d'une part et distal/diaphyse d'autre part) : on peut supposer que la portion « standard » (taille et poids) est celle d'une épaule d'un jeune porc de moins de 12 mois et qu'en conséquence toutes les autres sont divisées. Les jarrets antérieurs des jeunes animaux sont

le plus souvent conservés dans leur intégralité et ceux des individus plus âgés, segmentés en deux. Les ulnas subissent peu la découpe : en tout état de cause, les proximaux ne sont jamais atteints par la séparation du bras et de l'avant-bras (comme c'est souvent le cas ailleurs), ni par le sectionnement de l'échancrure olécrânienne qui permet de séparer les deux parties plus aisément (fig. 79). À Villiers, on ne sépare pas les différents éléments d'une même patte, tout au moins pas avant de l'avoir cuisinée. Les pieds de porcs ne présentent pas de traces de découpe particulière et sont probablement consommés. Les basins, dont le centre acétabulaire est soudé, sont sectionnés de part et d'autre de l'acétabulum, réduisant ainsi cette partie en un minimum de trois fragments. Les jambons (fémurs) font l'objet d'une segmentation plus importante que la patte antérieure. À l'inverse du jarret avant, l'os du

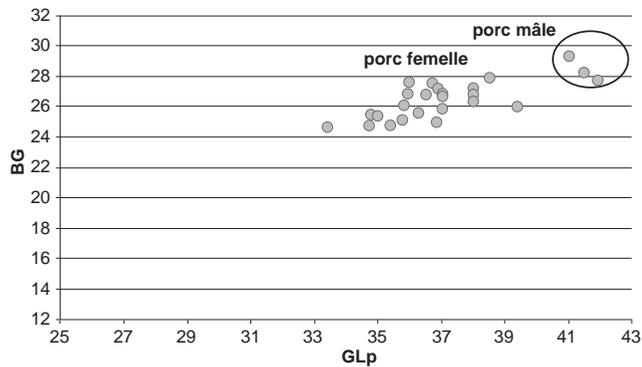


Fig. 80. Distribution des valeurs de la GLp et BG pour les scapulas épiphysées de porc. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

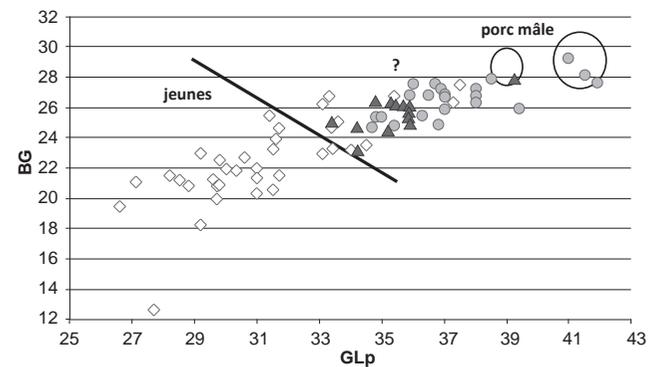


Fig. 81. Distribution des valeurs de la GLp et BG pour l'ensemble des scapulas de porc. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

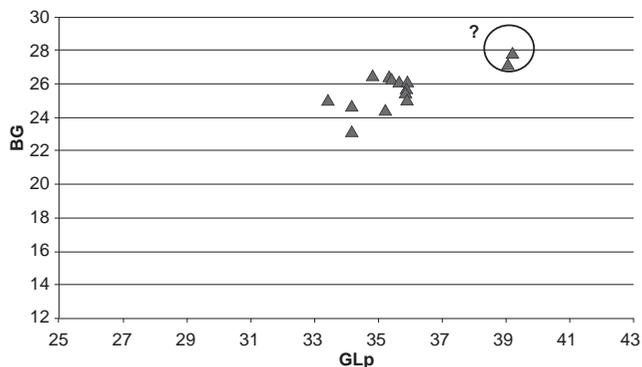


Fig. 82. Distribution des valeurs de la GLp et BG pour les scapulas juste épiphysées de porc. La moyenne de la GLP est égale à 35,7 mm et la BG à 25,7 mm. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

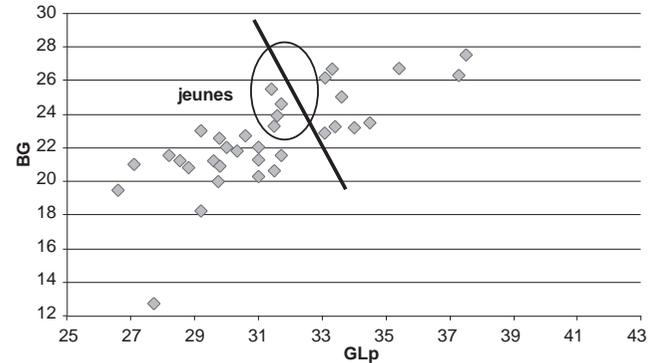


Fig. 83. Distribution des valeurs de la GLp et BG pour les scapulas non épiphysées de porc. L'ellipse met l'accent sur les valeurs situées à l'intersection pour lesquelles on ne peut pas décider si elles appartiennent à des porcelets ou à des marcassins © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

jarret arrière ou jambonneau (tibia/astragale/calcanéum) est segmenté en deux ou trois portions dans la plupart des cas. Il semble ainsi que la moelle des os de la patte postérieure soit recherchée, contrairement à celle de la patte antérieure, moins fragmentée. Les rachis subissent les sectionnements inhérents à la séparation du corps en deux et au détachement des côtes de l'axe vertébral, et sont ainsi privés des apophyses transverses. Les proximaux des côtes sont plus ou moins affectés par cette préparation initiale des carcasses. Les côtes sont abondamment consommées, soit dans leur forme intégrale soit divisées en deux, hauts de côtes et plats de côtes.

Analyse métrique

L'analyse métrique, qui repose sur des dizaines d'os et des centaines de mesures, permet, pour la première fois dans une étude archéozoologique relative à cette période, de corrélérer les stades d'épiphysation entre différents os

et d'attribuer un âge précis aux très jeunes porcs et aux jeunes adultes.

Les scapulas soudées et non soudées ont été mesurées pour distinguer les sexes et repérer les cinq stades consignés à partir des humérus (fig. 80 et 81 et document à consulter sur HAL; chap. 3, ann. 11, 12, 13). D'autres croisements de mesures ont été explorés, comme la SLC et Cdp¹² (Driesch, 1976), qui n'ont pas permis d'obtenir de meilleurs résultats des sex-ratios. Les résultats mettent

.....

12. GLp = greatest length of the processus articularis

GL = greatest length

BG = breadth of the glenoid cavity

SLC = smallest length of the collum scapulae

Cdp = smallest depth of the collum scapulae (d'après Hachem, 2011)

Bd = greatest breadth of the distal end

Dd = greatest depth of the distal end

en évidence un important groupe de truies ($n = 22$), alors que seulement trois verrats ont été répertoriés, soit un mâle pour huit femelles. La projection des mesures des scapulas dont le processus coronoïde est à peine soudé et dont la surface de la cavité glénoïdale est poreuse permet de regrouper un ensemble constitué exclusivement de femelles ($n = 14$; fig. 82 et document à consulter sur HAL; chap. 3, ann. 14, 15, 16). Deux individus isolés du groupe principal pourraient correspondre à des animaux de plus ou moins 12 mois (stade 3 des humérus). Il paraît moins probable qu'il s'agisse de mâles, car les valeurs minimales de la GLP dans ce cas sont égales à 41 et à 27 mm pour la BG. Les scapulas non épiphysées, c'est-à-dire de moins de 12 mois, sont les plus nombreuses ($n=35$). On distingue deux groupes: un premier dont la valeur maximale de la GLP est de 31,7 cm et un second, dont la valeur minimale est de 33,1 mm (fig. 83 et document à consulter sur HAL; chap. 3, ann. 17). L'hypothèse la plus probable est que le premier groupe correspond à des jeunes femelles et le second à des jeunes mâles voire à de jeunes marcassins. À l'intérieur du premier groupe, une scission est perceptible avec une valeur maximale de la GLP à 29,2 mm, qui correspond à des animaux de 4 à 6 mois (stade 5 sur les humérus) et un second groupe où la GLP minimale est de 29,7 mm qui correspond aux animaux de 6 à \pm 12 mois. La compilation de ces résultats sur les scapulas permet de repérer plusieurs populations, déjà identifiées à partir des humérus: des individus d'environ 4 à 6 mois, de stade 5; des individus de 6 à 12 mois, de stade 4; des individus d'environ 12 mois, de stade 3 (épicondyle médial non épiphysé); des individus d'âge supérieur à 12 mois et inférieur à 42 mois de stade 2; et enfin des individus supérieurs à 42 mois de stade 1.

Comme pour les scapulas, les humérus soudés et non soudés ont fait l'objet d'une série de mesures qui permet d'isoler les très jeunes individus des jeunes et des plus âgés. Nous avons pris quatre mesures sur l'humérus distal; les deux premières: Bd et Dd (Driesch, 1976) et deux supplémentaires que nous avons nous-mêmes établies: Bd1 et Dd1 (soit les mesures de Bd et Dd, mais au niveau de la ligne de suture). Parmi les humérus, on distingue quatre groupes: les distaux non épiphysés, les distaux où un seul condyle est épiphysé (stade 3), les « justes » épiphysés (stade 2, ligne de suture visible), les épiphysés (stade 1). Le groupe des distaux non épiphysés est segmenté en deux (stades 4 et 5). Sur les humérus soudés, on distingue bien les sexes à partir du croisement entre Bd et Dd, qui fait apparaître un groupe de femelles un peu plus important que celui des mâles, 12 contre 8 (fig. 84 et document à consulter sur HAL; chap. 3, ann. 18, 19, 20). Toutefois, ces résultats sont à considérer de façon relative compte tenu du fait que les animaux ne sont pas assurément adultes

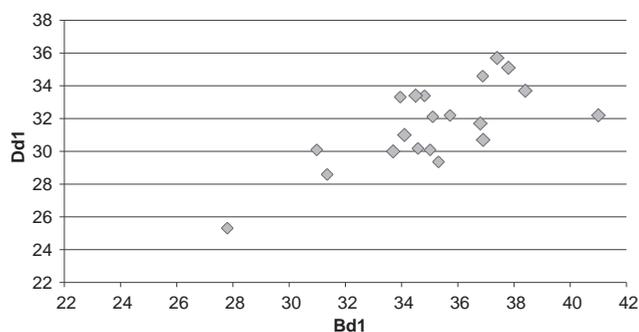


Fig. 84. Distribution des valeurs de la Bd1 et Dd1 pour les humérus soudés de porc. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

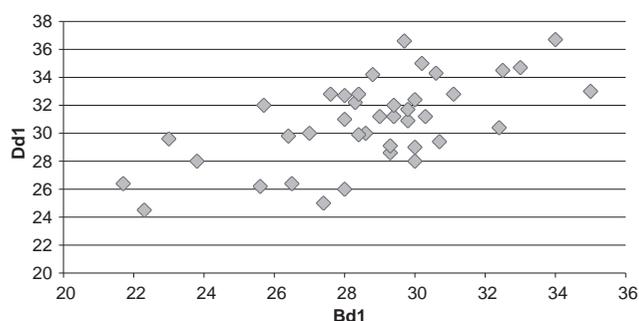


Fig. 85. Distribution des valeurs de la Bd1 et Dd1 pour les humérus non soudés de porc. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

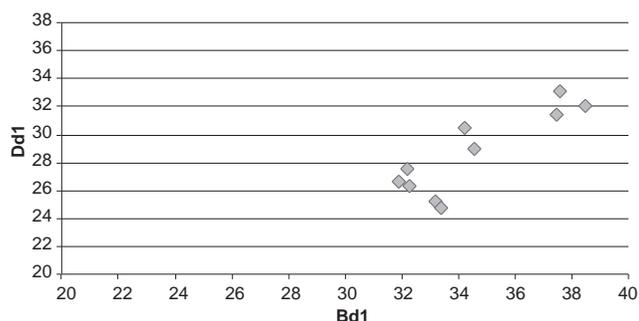


Fig. 86. Distribution des valeurs de la Bd1 et Dd1 pour les humérus soudés/non soudés de porc. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

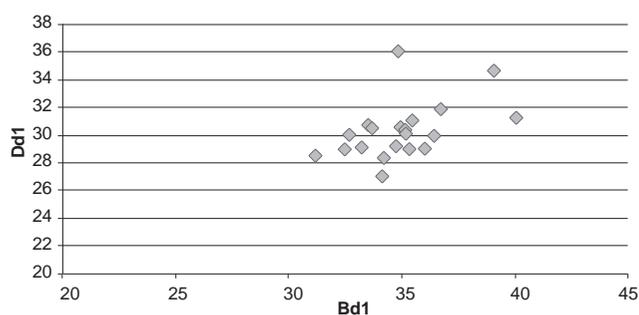


Fig. 87. Distribution des valeurs de la Bd1 et Dd1 pour les humérus juste soudés de porc. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

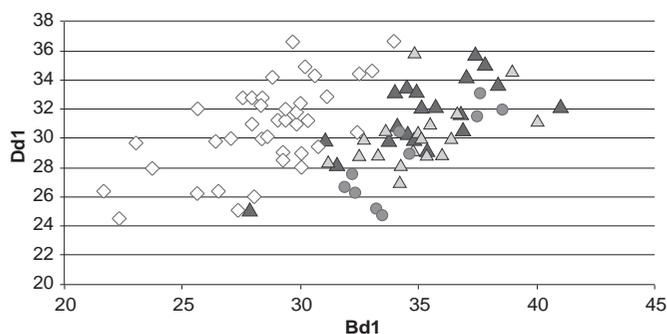


Fig. 88. Répartition des valeurs de la Bd1 et Dd1 pour tous les humérus de porc. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

Tabl. 19. Compilation des données métriques (moyennes) des scapulas et des humérus de porcs et définition des stades d'âge. * grâce à la manipulation de milliers d'os sur les sites protohistoriques du nord de la France, G. Auxiette suggère que ces humérus appartiennent à des animaux de plus de 18 mois. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

	stade 1	stade 2	stade 3	stade 4	stade 5
	épiphysés	juste épiphysé	non épiphysé	non épiphysé	non épiphysé
	> 18 mois au min.	± 12 m dépassés	autour de 12 m	± 6 à 12 m	± 4 à 6 m
scapula GLp, mâles	45,5	41			
scapula GLp, femelles	36,5	35,7			
scapula BG, mâles	28,4	27			
scapula BG, femelles	26,2	25,7			
scapula GLp			33,2	30,8	28,1
scapula BG			23,1	22,1	21
humérus distal Bd1, mâles	37,1				
humérus distal Bd1, femelles	32,4				
humérus distal Dd1, mâles	33,3				
humérus distal Dd1, femelles	29,5				
humérus distal Bd1		34,9	34,5	29,4	26,1
humérus distal Dd1		30,3	28,7	32	26,6

(proximal non soudé). Pour la Bd des humérus distaux épiphysés des femelles, la moyenne se situe à 40,1 mm et pour la Dd à 40,4 mm alors que celle des mâles est établie à 44 mm pour la Bd et à 43 mm pour la Dd (hypothèse 1). Dans l'hypothèse 2, la moyenne des femelles se situe à 39,4 mm pour la Bd et à 40,4 mm pour la Dd alors que celle des mâles est établie à 43,2 mm pour la Bd et à 42,1 mm pour la Dd. Parmi les humérus non définitivement épiphysés, on distingue nettement les humérus non épiphysés (absence du distal) des deux groupes des humérus en cours d'épiphysation (un seul condyle soudé) ou justes épiphysés (ligne d'épiphysation), dont les valeurs se chevauchent (fig. 85, 86 et 87 et document à consulter sur HAL; chap. 3, ann. 21, 22, 23). Toutefois, parmi les humérus du premier groupe, on distingue 4 individus avec des valeurs largement supérieures qui pourraient correspondre à des marcassins (cf. scapulas). On peut envisager de rattacher les individus juste épiphysés avec des valeurs supérieures à ce groupe de sangliers. On constate un changement morphologique lié à l'âge de l'animal: les

valeurs de Dd, dispersées quand il est jeune, sont resserrées quand il vieillit (fig. 88). La liaison entre les stades d'épiphysation et les mesures est une avancée méthodologique importante puisqu'elle permet de situer les humérus et les scapulas des jeunes individus dans un intervalle d'âge restreint (tabl. 19).

Une hauteur au garrot calculée sur l'humérus entier d'une truie a été estimée à 82,2 cm, soit une valeur parmi les plus hautes pour l'âge du Bronze/Hallstatt ancien, comparativement aux données du site de Boulancourt (Seine-et-Marne) où la moyenne est établie à 76,4 cm (Bălăşescu *et al.*, 2008, p. 392) et du site de Choisy-au-Bac (Oise, Auxiette, Bedault 2015, Méniel, 1984, p. 29, tabl. 12) pour lequel la moyenne a été établie à 77,7 cm. Ce même individu (fig. 80, n° 1) s'intègre par ailleurs dans le nuage de points du croisement de la Bd1 et Dd1 et témoigne de la gracilité de cette espèce (st. 349; Bd1 = 33,7; Dd1 = 30; Bd = 41,6; Dd = 40 mm), ce qui signifie potentiellement que les porcs, ou au moins les truies, sont grands et graciles.

Le cerf

Il se place en deuxième position dans le spectre faunique en nombre de restes. Un grand nombre de structures (92 %) livrent des assemblages en quantité variable. La moyenne du nombre d'os pondéré par structure est de 11,9 os, de 0 à 105,5 (valeur supérieure sur la fosse 291, sur laquelle nous reviendrons; la valeur immédiatement antérieure est de 77); 31 structures sur 103 ont un nombre de restes supérieurs à la moyenne, soit de 12 à 105,5 os. L'écart-type est relativement élevé (15,75), ce qui rend compte d'une dispersion importante des valeurs (soit le nombre de restes d'os de cerf par structure).

Assemblages anatomiques

La principale caractéristique de l'assemblage des os de cerf au sein de chaque structure est la composition anatomique qui associe différentes parties issues de toutes les parties du corps, y compris le crâne et le thorax (tabl. 20). La projection globale des grandes catégories anatomiques (telles qu'elles ont été précédemment définies pour le porc) sur un histogramme proportionnel (document à consulter sur HAL; chap. 3, ann. 24) rend compte de la part non négligeable des éléments du thorax. La présence de toutes les parties du squelette permet d'affirmer que les corps ont été rapatriés sur le site de consommation dans leur intégralité puis découpés *in situ*. Les histogrammes (document à consulter sur HAL; chap. 3, ann. 24 et 25) ont permis de distinguer quatre groupes de fosses suivant des critères d'associations préférentielles, en termes d'absence ou de présence relative. Dix autres fosses ont livré des ensembles avec des nombres de restes au minimum deux fois supérieurs à la moyenne¹³. La répartition spatiale des quatre groupes ne permet pas de dégager des zones préférentielles (fig. 89).

Les liens anatomiques sont peu perceptibles dans les assemblages d'ossements de cerf, au sein d'une même structure, contrairement au porc. Toutefois, on observe des cas où les côtes et les vertèbres sont « associées » en nombre et certains assemblages où les os longs postérieurs et les os courts (notamment les astragales et calcanéums) sont intimement mêlés. L'analyse renvoie plus une image de corps éclatés, segmentés, cuisinés et partagés entre les consommateurs, observable dans la dispersion des différentes parties anatomiques au sein des fosses.

La projection des catégories anatomiques du cerf par structure et en fonction de la taille de l'assemblage (nombre total de restes pondérés) rend perceptible la part des côtes dans les fosses en général et les plus riches en particulier; dans ces mêmes fosses, la part des os longs, des bassins et

cerf	NR
crânes	253
vertèbres	365
côtes	500
scapulas	80
os longs ant.	148
bassins	47
os longs post.	208
métapodes	89
os courts	172
total	1862

Tabl. 20. Nombre d'occurrence par grandes parties anatomiques du cerf.
© G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

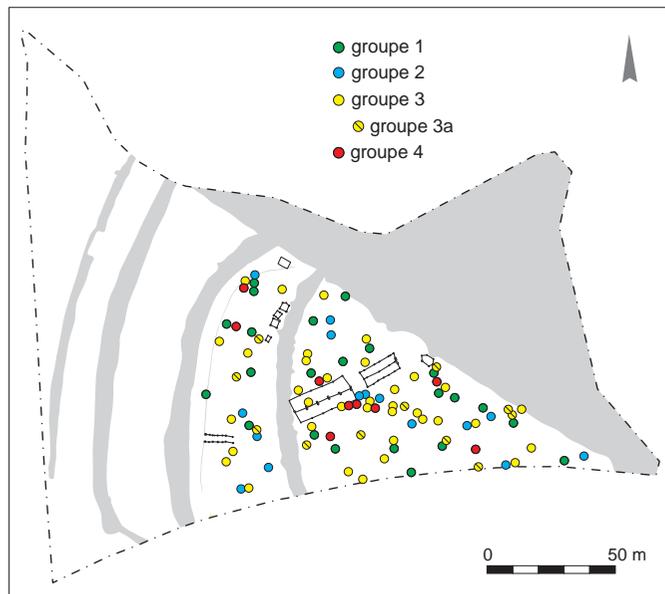


Fig. 89. Critères d'associations préférentielles des parties anatomiques pour le cerf. Groupe 1 : groupe des fosses où les catégories des côtes, des métapodes, des ceintures scapulaires et des crânes (parties sans « lien » anatomique) sont inexistantes, où les vertèbres et les ceintures pelviennes sont plus ou moins attestées et où les os longs postérieurs et les os courts (dont les tarsi) sont plutôt bien représentés; groupe 2 : groupe des fosses où les catégories des vertèbres, des côtes, des métapodes, des ceintures scapulaires et des crânes sont majoritaires et où les os courts, les os longs antérieurs et postérieurs et les ceintures pelviennes sont très mal représentés; groupe 3 : groupe des fosses qui offrent des assemblages où l'on trouve un peu de tout dans des proportions variables; groupe 3a : groupe des fosses avec des valeurs plus élevées des crânes, côtes, vertèbres, autopodes; groupe 4 : groupe de fosses où toutes les catégories sont représentées avec des valeurs presque toujours supérieures à la moyenne qui correspondent aux structures très riches.
© G. Auxiette, Inrap.

.....
13. St. 176, 184, 529, 202, 67, 375, 379, 536, 413, 111.

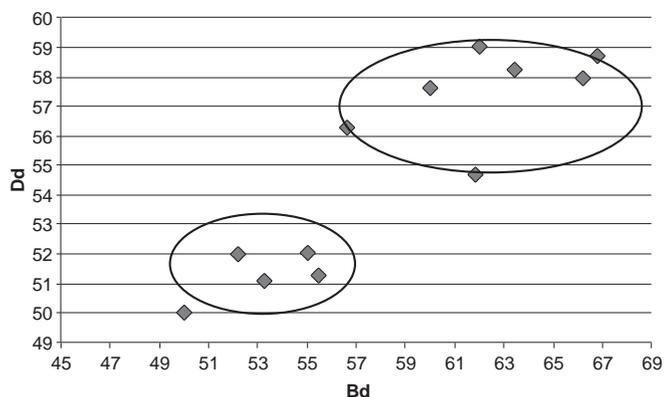


Fig. 90. Diagramme de dispersion des humérus distaux de cerfs permettant de séparer les mâles des femelles (Bd/Dd). Les humérus ayant un diamètre antéro-postérieur distal (Bd) supérieur ou égal à 56,6 mm et un diamètre transversal distal (Dd) supérieur ou égal à 54,7 mm appartiendrait à des mâles, tandis que ceux qui ont des dimensions inférieures appartiendraient à des femelles ($50 \geq Bd \leq 55,5$; $50 \geq Dd \leq 52$). La Bd de l'individu standard est égale à 60 mm (d'après Deschler-Erb, Marti-Grädel, 2004). © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

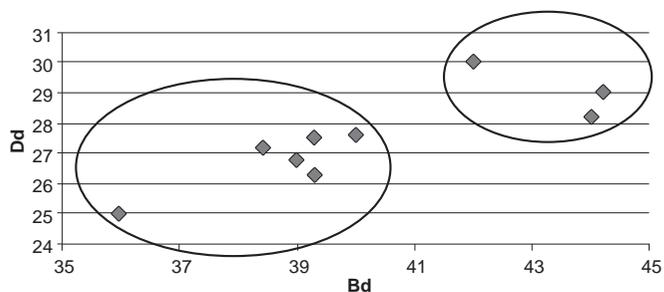


Fig. 91. Diagramme de dispersion des métacarpes distaux de cerfs permettant de séparer les mâles des femelles (Bd/Dd). On distingue nettement deux groupes parmi les métacarpes: les mâles dont le diamètre antérieur distal (Bd) est supérieur ou égal à 42 mm et les femelles n'excédant pas 40 mm. La Bd de l'individu standard est égale à 44,4 mm (Deschler-Erb, Marti-Grädel, 2004). © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

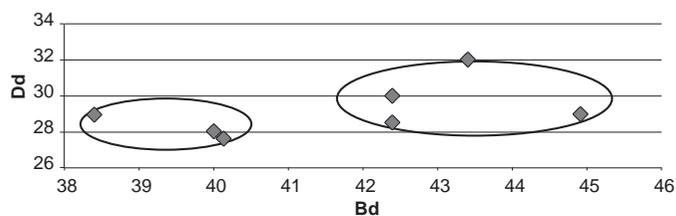


Fig. 92. Diagramme de dispersion métatarses distaux de cerfs permettant de séparer les mâles des femelles (Bd/Dd). Les mâles dont le diamètre antérieur distal est supérieur ou égal à 42,4 mm et les femelles n'excédant pas 40,1 mm. La Bd de l'individu standard est égale à 44,6 mm (Deschler-Erb, Marti-Grädel, 2004). © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

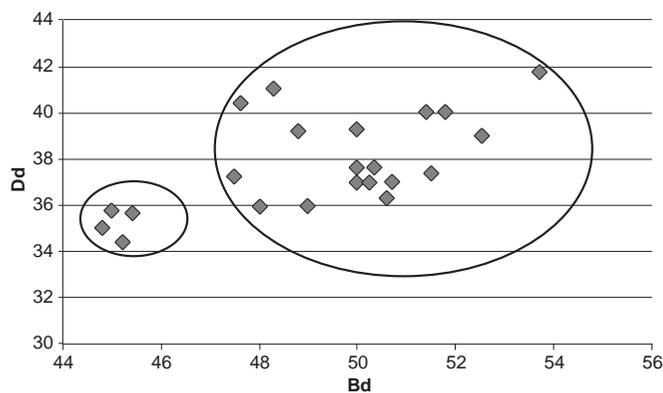


Fig. 93. Diagramme de dispersion des tibias distaux de cerfs permettant de séparer les mâles des femelles (Bd/Dd), hypothèse 1. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

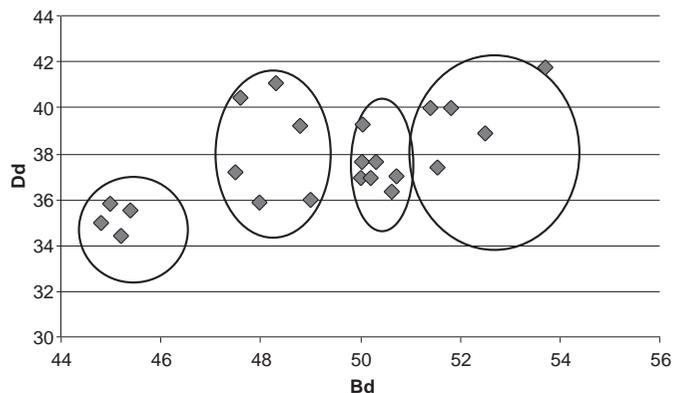


Fig. 94. Diagramme de dispersion des tibias distaux de cerfs permettant de séparer les mâles des femelles (Bd/Dd), hypothèse 2. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

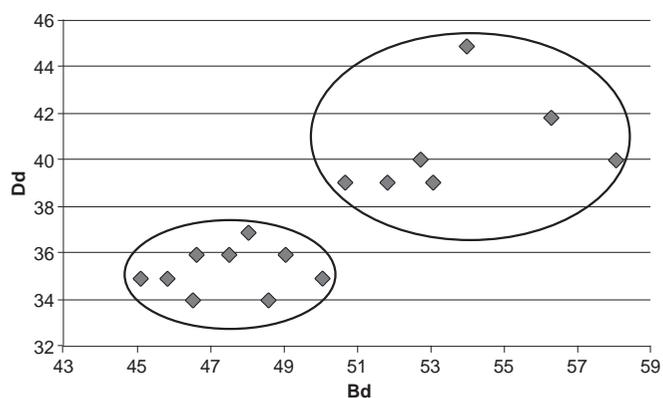


Fig. 95. Diagramme de dispersion des radius distaux de cerfs permettant de séparer les mâles des femelles (Bd/Dd), hypothèse 2. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

des os courts est très déficitaire. Certaines valeurs nettement supérieures à la moyenne transparaissent pour les catégories des os courts, des os de la jambe, mais aussi pour les scapulas et les crânes.

Nombre minimum d'individus, sex-ratio et âges d'abattage

L'absence de tables dentaires ne permet pas de dresser l'éventail des âges d'abattage; seuls quelques os longs et métapodes nous informent sur la présence très discrète des animaux juvéniles dans le corpus. Le nombre minimum d'individus a été estimé en globalisant l'ensemble des données de toutes les structures. Ce sont les parties distales ou proximales des os longs qui livrent les données les plus pertinentes, complétés par les métapodes, l'astragale et le calcanéum dans une moindre mesure. On obtient ainsi une trentaine d'individus.

De nombreuses mesures ont été prises sur les os épiphysés de cervidés (Driesch, 1976). Certains os longs permettent de mieux distinguer le groupe des femelles de celui des mâles, comme les humérus et les métacarpes. La meilleure illustration ressort de la projection des mesures des humérus distaux ($n=12$), lorsque l'on croise la longueur et la largeur de l'articulation (fig. 90 et document à consulter sur HAL; chap. 3, ann. 26 et 27). D'après cet échantillon, le nombre de cerfs mâles est à peu près égal à celui des biches, soit 7 mâles pour 5 femelles. Les distaux des métacarpes et des métatarses ont eux aussi livré des informations pertinentes pour établir le sex-ratio (fig. 91 et document à consulter sur HAL; chap. 3, ann. 28 et 29). On dénombre six femelles et trois mâles. Parmi les métatarses, on distingue également deux groupes (fig. 92 et document à consulter sur HAL; chap. 3, ann. 30 et 31), soit trois femelles et quatre mâles.

Les tibias distaux ont été également mesurés, mais les distinctions sont moins nettes, de même les radius proximaux donnent des informations plus difficiles à décrypter (document à consulter sur HAL; chap. 3, ann. 32 et 33). Le diagramme de dispersion produit par les valeurs des tibias pose la question de l'origine de la répartition en plusieurs groupes. En effet, on obtient deux grands groupes et/ou deux groupes divisés en quatre sous-groupes. Le diagramme de dispersion établi à partir des mêmes mesures sur les tibias de cerfs du site de Bercy produit la même image (Tresset, 1996). L'ensemble de ces résultats permet de proposer deux hypothèses. Dans la première, un premier groupe, de très petite taille, serait constitué des femelles, nettement distinct du groupe des mâles, majoritaires (fig. 93). Dans la seconde hypothèse, on distingue plusieurs groupes d'individus des deux sexes, jeunes ou âgés (fig. 94). Ainsi, dans l'hypothèse de deux groupes,

les tibias ayant un diamètre antéro-postérieur distal (Bd) supérieur ou égal à 50 mm et un diamètre transversal distal (Dd) supérieur ou égal à 36,3 mm appartiendraient à des mâles, tandis que ceux qui ont des dimensions inférieures appartiendraient à des femelles ($44,8 \geq Bd \leq 49$; $34,4 \geq Dd \leq 41$). La Bd de l'individu standard est égale à 51,5 mm (Deschler-Erb, Marti-Grädel, 2004). On dénombre dix femelles et douze mâles.

Les radius permettent à nouveau de distinguer le groupe des biches dont la moyenne du diamètre antéro-postérieur distal (Bd) est de 47,4 mm des mâles est de 53,8 mm. On dénombre neuf femelles et sept mâles (fig. 95 et document à consulter sur HAL; chap. 3, ann. 34 et 35).

À partir de la combinaison des données, on obtient des nombres d'individus variables selon que l'on considère un os ou un autre, mais l'impression générale d'une chasse indifféremment orientée vers les biches et les cerfs. Les tibias permettent de fixer le nombre minimum d'individus à dix femelles et douze mâles (tabl. 21).

os	femelles	mâles
humérus	5	7
radius	9	7
métacarpe	6	3
tibia hyp. 1	4	18
tibia hyp. 2	10	12
métatarse	4	3

Tabl. 21. Répartition du nombre de mâles et de femelles suivant les différents os du cerf. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

Découpe et préparation

Les ceintures scapulaires sont systématiquement sectionnées soit le long du bord crânial soit le long du bord caudal (fig. 96). Les os longs et les métapodes sont segmentés en deux portions; les proximaux des côtes sont attachés à une grande partie de la diaphyse. Les vertèbres portent les traces du passage d'un outil tranchant, probablement une hache, de part et d'autre du corps, sectionnées dans un deuxième temps en fragments de plus ou moins grandes tailles afin de produire de petites pièces, peut-être pour confectionner des ragoûts. Les épines des vertèbres thoraciques sont séparées des corps ainsi que les épines latérales des vertèbres lombaires, suivant un schéma bien connu du détail des carcasses qui se distingue du mode opératoire actuel (Grappe, Bocuse, 2009, annexes).

On obtient ainsi des pièces de viande calibrées et stéréotypées. L'épaule est plus fréquemment représentée par la partie distale de l'humérus qui englobe une partie de la diaphyse. Cette partie n'est pas associée à la partie proximale, très peu présente (une seule occurrence). Toutefois,

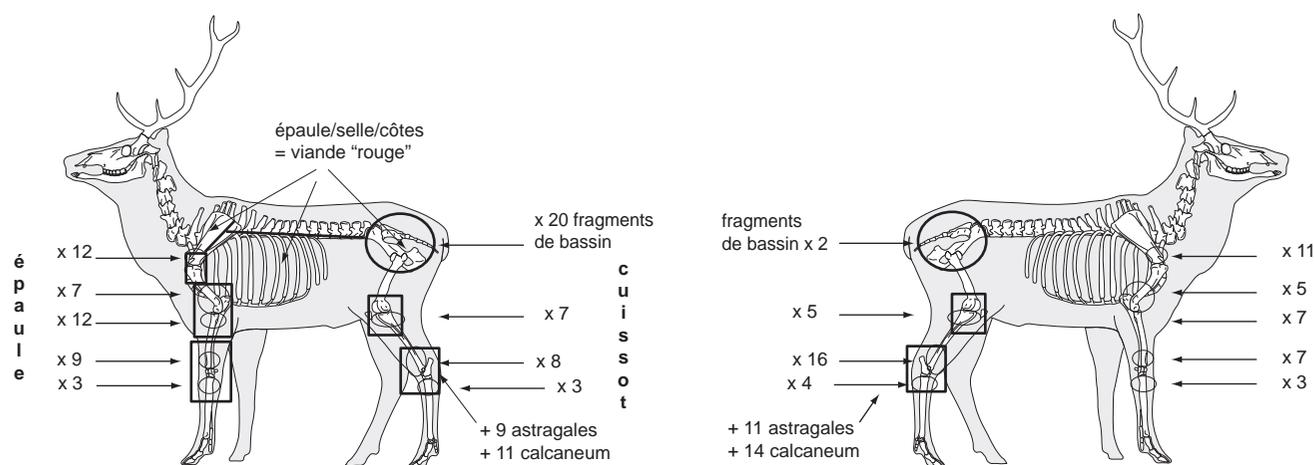


Fig. 96. La découpe du cerf; dessin du squelette: M. Coutureau (Inrap) d'après R. Barone (1976). © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

cerf	scap	hum	rad	uln	mc	cox	fem	tib	mt	ast	calc	cote
ent	2	1							1	19	18	1
px/dia	7	1	20	11	6		6	12	23		3	93
px		1	1	1			2	1				3
dia	34	33	18	19	9	46	70	85	21	1	3	397
dt/dia	22	12	17	4	11		5	24	9			5
dt	4	2	2				4				1	
total	69	50	58	35	26	46	87	122	54	20	25	499

Tabl. 22. Nombre d'occurrences pour les parties anatomiques les plus pertinentes du cerf par état de fragmentation. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

la présence de la partie proximale de la diaphyse témoigne de celle de la tête humérale initialement, dont on explique difficilement l'absence; cette observation rejoint celle des humérus de porc. L'humérus et le radius, chacun segmenté au centre de la diaphyse, forment ainsi une pièce de viande, probablement dissociée après la préparation culinaire, puisque ces deux parties ne sont presque jamais associées au sein d'une même structure (12 cas). La deuxième grande pièce de viande de la patte antérieure est celle produite par la segmentation au centre de la diaphyse du radius et celle du métacarpe, probablement séparés l'un de l'autre ultérieurement (10 cas). Le bassin, très malmené lors de la découpe, se présente sous la forme de petits segments. À cette étape, un morceau du fémur, constitué de la tête fémorale et d'une partie de la

diaphyse, est encore prisonnier du bassin mis en pièces, mais le nombre de cas recensés est très faible; il en est de même pour la partie distale du fémur. La découpe du tibia et du métatarse suit un schéma identique à celui de l'avant-bras, chacun segmenté au centre de la diaphyse, formant ainsi une des pièces de viande les mieux documentées du site (20 cas d'associations). Cette découpe est confirmée par la présence dans leur intégralité des astragales et des calcaneums qui ne portent jamais les traces de désarticulation de la patte qu'on pourrait s'attendre à rencontrer.

La répartition des os du squelette de cerf selon leur fragmentation rend compte d'un éclatement prononcé des ossements, avec l'absence quasi totale des os entiers (tabl. 22) contrairement à ce qui a été observé sur les os de porc.

Comparaison des assemblages du porc et du cerf

À ce stade de l'analyse, on peut envisager de comparer les assemblages fauniques du porc et du cerf en confrontant les données sur les grandes catégories anatomiques (document à consulter sur HAL; chap. 3, ann. 36). On distingue quatre groupes de fosses (fig. 97). Le groupe des fosses avec des valeurs supérieures à la moyenne pour les côtes et les vertèbres de cerf «s'oppose» au groupe des fosses avec des valeurs inférieures à la moyenne pour

ces deux catégories chez le porc. À ces deux groupes de fosses, s'ajoutent un grand nombre de structures où les assemblages sont composites. La répartition des fosses suivant les groupes définis met en évidence une relative concentration autour des bâtiments, plus particulièrement au sud. Si les quatre premiers groupes sont représentés, on observe une majorité d'assemblages des groupes 3 et 4 dans ce secteur.

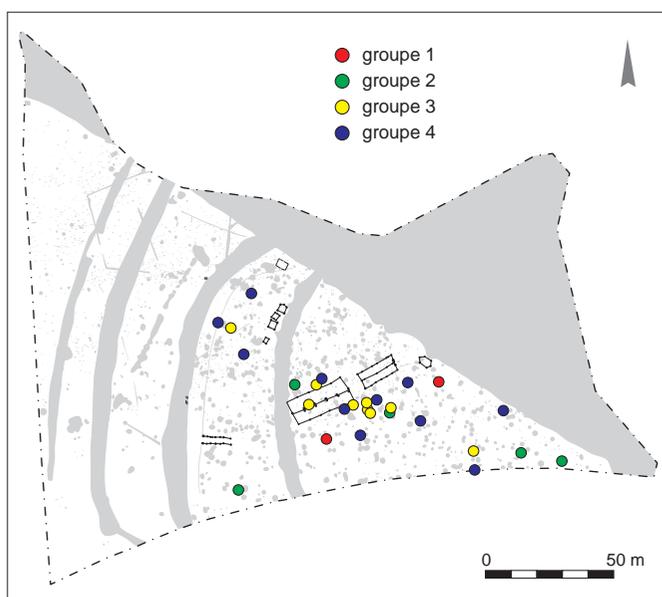


Fig. 97. Confrontation des assemblages fauniques du porc et du cerf. Groupe 1: groupe des fosses où il y a plus ou moins de tout pour le cerf et très peu de porc; groupe 2: groupe des fosses où il y a plus ou moins de tout pour le porc et très peu de cerf; groupe 3: groupe des fosses où il y a du cerf et du porc et où toutes les parties anatomiques présentent des valeurs > à la moyenne; groupe 4: groupe de fosses rattaché au précédent, avec des valeurs plus variables et des cas de valeurs < et > à la moyenne. © P. Ruby, Université de Paris I.

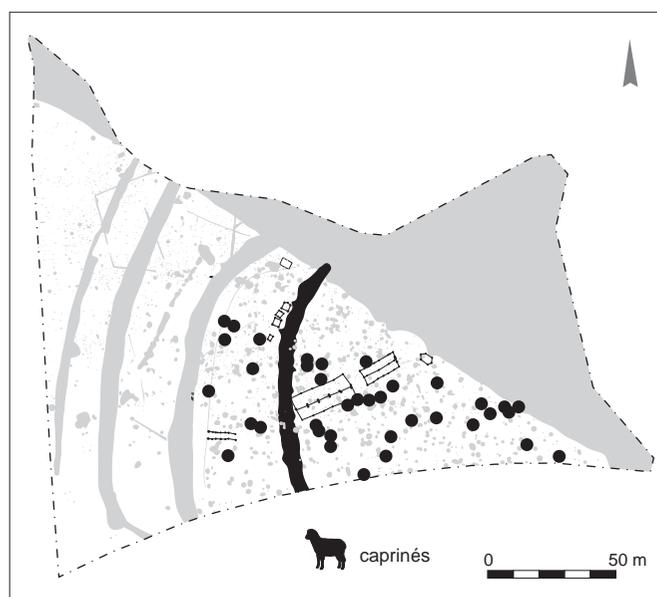


Fig. 98. Fosses avec des nombres de restes supérieurs à la moyenne pour les caprinés. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

Les caprinés

Le mouton et la chèvre dans une moindre mesure tiennent la troisième place dans le spectre faunique. Presque toutes les structures livrent un assemblage d'os de caprinés. La moyenne du nombre de restes pondéré par structure est de 10,9, de 0 à 41,5; 45 structures ont livré un nombre de restes supérieurs à la moyenne. L'écart-type, inférieur à 9, rend compte d'une dispersion relativement faible des valeurs (soit le nombre de restes d'os de caprinés par structure). La répartition spatiale des fosses ayant livré des nombres de restes supérieurs à la moyenne ne révèle pas de secteur préférentiel de rejets de caprinés (fig. 98).

Assemblages anatomiques

Les principales caractéristiques des assemblages sont d'une part leur dissemblance et d'autre part la fragmentation des os. Les vertèbres et les côtes sont très déficitaires alors même que ces éléments sont particulièrement bien représentés pour les deux espèces principales (porc et cerf). On ne s'explique pas cette disparité. Les caprinés constituent à l'évidence un complément alimentaire reposant principalement sur les pièces de viande issues des os des membres (fig. 99).

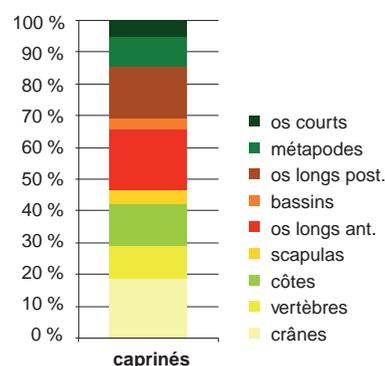


Fig. 99. Fréquence des grandes régions anatomiques pour le mouton. © G. Auxiette, Inrap.

Nombre minimum d'individus et âges d'abattage

L'analyse des os longs permet d'estimer à 45 le nombre minimum de caprinés. La distinction entre le mouton et la chèvre a été possible sur quelques mandibules et chevilles osseuses et seulement quatre chèvres ont été identifiées. Les âges d'abattage ont été établis à partir de la lecture de 43 tables dentaires (tabl. 23). Cette analyse permet de distinguer très nettement la part des animaux abattus avant 12 mois, soit entre 4 et 12 mois ($n = 22$), de celle des bêtes abattues entre 21 et 26 mois ($n = 14$). Les animaux plus âgés, de plus de deux ans, mais de moins de quatre ans, sont rares (7 cas sur 43). L'élevage des caprinés est délibérément orienté vers la production de viande de jeunes bêtes. Ce constat rejoint celui déjà établi à partir des mandibules des porcs, parfois associées à celles des caprinés au

mouton : âges	nbre occur.
post-natal	0
naissance/6 semaines	0
1,5/3 mois	0
3	
4	1
5	5
5 à 7	4
7 à 9	2
9 à 10	5
10 à 11	2
11 à 12	1
12 à 21	2
21 à 24	7
25 à 26	7
26 à 28	
2/3 ans	5
3/4 ans	2

◀ *Tabl. 23. Nombre d'occurrences par intervalle d'âge des mandibules des caprinés sur l'ensemble du site (exprimé en mois, sauf mention contraire n=43). © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.*

▼ *Tabl. 24. Nombre d'occurrences pour les parties anatomiques les plus pertinentes du mouton, par état de fragmentation. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.*

oc	mand	scap	hum	rad	mc	fem	tib	mt
ent = entier	15	5	2	12	3	2	5	8
px = proximal				1		3		
px/dia = proximal/diaphyse		1	5	24	21	8	3	27
dia = diaphyse	85	41	83	106	27	73	127	41
dt/dia = distal/diaphyse		28	42	9	6	10	45	2
total	100	75	132	152	57	96	180	78

sein d'un même assemblage ; on constate une adéquation des âges entre les deux espèces. Dans les cas d'assemblages où il était difficile de choisir une plage temporelle d'abattage plutôt qu'une autre pour le porc, l'âge du mouton a parfois permis de trancher, sachant que pour les bovidés ne se pose pas la question de portées multiples annuelles. La découpe du mouton est difficile à discerner car les os sont presque tous très fragmentaires. Comme les corps des porcs et des cerfs, celui des moutons est sectionné de part et d'autre de la colonne vertébrale, entraînant l'ablation des apophyses transverses. Il est difficile de proposer des schémas de découpe des membres et un calibrage des pièces de viande car les os longs sont caractérisés par l'absence des parties proximales en particulier pour l'humérus (comme pour le porc et le cerf), le fémur et le tibia et la percussion très avancée des diaphyses ; seul le radius est relativement préservé par rapport aux autres os des membres (tabl. 24). Les ceintures pelviennes sont particulièrement affectées par la découpe afin de permettre l'extraction du membre postérieur.

Statures

La taille des moutons est difficile à appréhender compte tenu de la faiblesse de l'échantillon. Quelques rares métapodes épiphysés permettent d'établir des hauteurs au garrot dont la borne inférieure est égale à 49 cm et la borne supérieure à 69 cm avec une moyenne à 59,1 cm (document à consulter sur HAL ; chap. 3, ann. 37). L'amplitude des valeurs reflète probablement la cohabitation entre des petites brebis graciles ou de jeunes brebis d'à peine plus de 2 ans (les distaux des métapodes sont alors juste soudés) et des brebis plus robustes auxquelles s'adjoint un bélier. Au Pays-Bas, sur le site du Bronze final de Bovenkarspel à Het Valkje, la hauteur au garrot des moutons, calculée à partir des métacarpes, varie entre 57,9 cm et 66,2 cm avec une moyenne de 62,3 cm (Ijzereef, 1981, p. 98-99). On ne dispose pas de corpus significatifs en France pour établir des comparaisons pertinentes. Les moutons de Villiers sont avant tout caractérisés par leurs petites tailles.

Le bœuf

Presque toutes les structures du site livrent des os de bœuf, qui constitue la quatrième ressource pour les consommations carnées. La moyenne du nombre de restes pondéré par structure est de 10,3 os, de 0 à 53; 40 structures ont un nombre de restes supérieurs à la moyenne. L'écart-type (10) est relativement faible, ce qui rend compte d'une dispersion limitée des valeurs (soit le nombre de restes de bœuf par structure). La répartition spatiale des fosses ayant livré des nombres de restes supérieurs à la moyenne ne révèle pas de secteur préférentiel de rejets de bœuf (fig. 100).

Assemblages anatomiques

La projection globale de toutes les catégories sur un histogramme cumulé illustre la dispersion des parties anatomiques, mais les valeurs du squelette axial et des autopodes ne trahissent pas un déficit patent comme c'est souvent le cas dans les assemblages archéologiques protohistoriques (fig. 101).

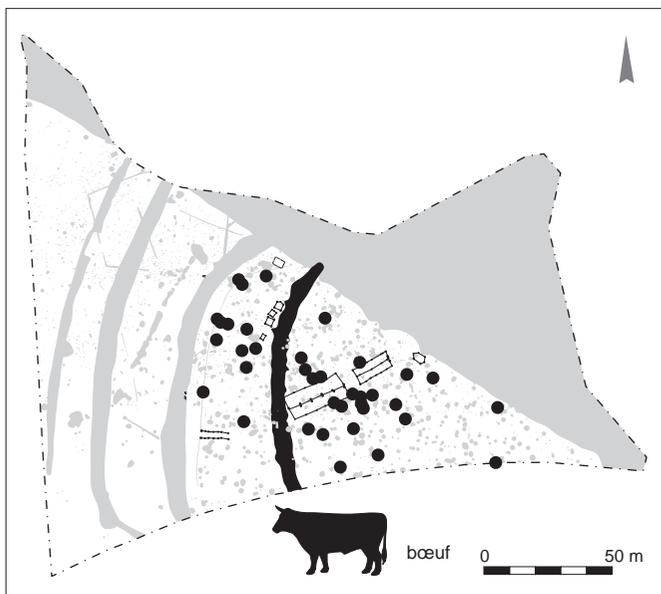


Fig. 100. Fosses avec des nombres de restes supérieurs à la moyenne pour le bœuf. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

La principale caractéristique des assemblages des os de bœuf au sein de chaque structure est l'éclatement quasi systématique des os afin d'en récupérer la moelle (tabl. 25), d'où l'importance des occurrences dans la catégorie des « diaphyses ». Mais ce n'est pas la seule raison: la segmentation des pièces de viande en petites portions en est une autre, probablement liée aux modes de préparations culinaires.

Âges d'abattage

Malgré quelque 1 600 restes, le nombre de tables dentaires dont l'estimation de l'âge d'abattage a pu être établi ne dépasse pas quinze et on ne peut en aucun cas aborder la question de la gestion du troupeau de bœufs (tabl. 26). Presque la moitié d'entre eux sont abattus avant 18 mois, ce qui témoigne d'une préférence affirmée pour la consommation de jeunes bêtes, des génisses très certainement. Rappelons toutefois que nous raisonnons sur de très faibles effectifs. Quelques têtes ont été entretenues jusqu'à l'âge de 72 mois pour les productions secondaires et la reproduction.

Statures

Il s'agit de petits bœufs indigènes dont les hauteurs au garrot sont comprises entre 1 m et 1,15 m pour une moyenne de 1,11 m (d'après les mesures sur les métacarpes, document

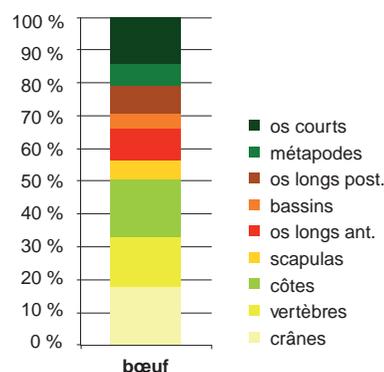


Fig. 101. Fréquence des grandes régions anatomiques pour le bœuf. © G. Auxiette, Inrap.

bœuf	mand	scap	hum	rad	uln	mc	cote	vert	cox	fem	mt	ast	calc
px			2				3			5			
px/dia		1	3	21	4	11	28			4	16	1	6
px			2				3			5			
dia	88	65	31	32	24	6	221	210	74	36	20		10
dt		3		3			3			2	1		
dt/dia		19	15	13	3	9	11			8	13		11
ent	6			3		9	2	9		2	8	25	10
total	54	88	53	72	31	35	271	219	74	62	58	26	37

Tabl. 25. Nombre d'occurrences pour les parties anatomiques les plus pertinentes du bœuf, par état de fragmentation. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

à consulter sur HAL; chap. 3, ann. 38). Les tailles des bœufs du site se situent parmi les plus faibles recensées pour la population bovine à cette période. En Picardie, dans la vallée de l'Aisne, les tailles moyennes se situent le plus souvent autour de 1,20 m et elles déclinent au cours du premier âge du Fer pour atteindre des valeurs proches de celles de Villiers, mais cinq siècles plus tard (Auxiette, Hachem, 2006, p. 128). Sur le site de Bovenkarspel à Het Valkje, la hauteur au garrot des vaches calculée à partir des métacarpes s'étend entre 101,1 et 109,3 cm (Ijzereef, 1981, p. 55).

Le sanglier

En quantité nettement inférieure au cerf, le sanglier (518 restes) n'en reste pas moins la deuxième espèce chassée et consommée; 93 structures en livrent un assemblage. Dans presque tous les cas, il est associé au cerf (à l'exception de quatre fosses: 152, 292, 325, 342). La moyenne du nombre de restes pondéré par structure est de 4,2 os, de 0 à 28 os; 32 structures ont livré un nombre de restes supérieurs à la moyenne. L'écart-type égal à 4 rend compte d'une dispersion relativement faible des valeurs (soit le nombre de restes d'os de sanglier par structure). La répartition des fosses avec des nombres de restes de sanglier renvoie une image de dispersion (fig. 102).

Assemblages anatomiques

La principale caractéristique du corpus est la dissemblance des assemblages entre les structures et leur fragmentation commune. Très peu d'os ont échappé à l'action anthropique. Toutes les parties anatomiques sont représentées, mais les écarts entre les différentes parties peuvent être importants (fig. 103). Les vertèbres et les côtes, mais aussi les bas de pattes sont très déficitaires. Il s'agit à l'évidence d'un complément alimentaire reposant principalement sur les pièces de viande issues des os des membres. Comme pour les caprinés, la question de la « disparition » ou de la dispersion du squelette axial reste posée.

La sous-représentation des côtes peut s'expliquer par la difficulté à attribuer certaines d'entre elles à la forme domestique ou sauvage; ainsi, la part du squelette axial est probablement plus importante que celle identifiée. Pour cette raison, nous avons tenté d'identifier la part éventuelle des marcassins au sein du taxon *Sus* par une étude métrique des parties distales des scapulas et des humérus. En effet, la simple lecture macroscopique des ossements mettait en évidence des différences de tailles au sein de la population des animaux juvéniles (de moins de 12 mois), laissant suspecter que de jeunes sangliers y

bœuf: âges	Villiers
naissance/3 semaines	1
6 à 7	2
7 à 9	
15/16	1
17/18	1
24	1
24/30	1
40/50	1
50	1
60/72	6

Tabl. 26. Nombre d'occurrences par intervalle d'âge des mandibules des bœufs de l'ensemble du site (exprimé en mois, sauf mention contraire n=15).
© G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

étaient mêlés. Les diagrammes de dispersion confirment l'importance des jeunes porcs et isolent quelques animaux juvéniles plus robustes sans confirmer pour autant la présence de marcassins (cf. *infra*).

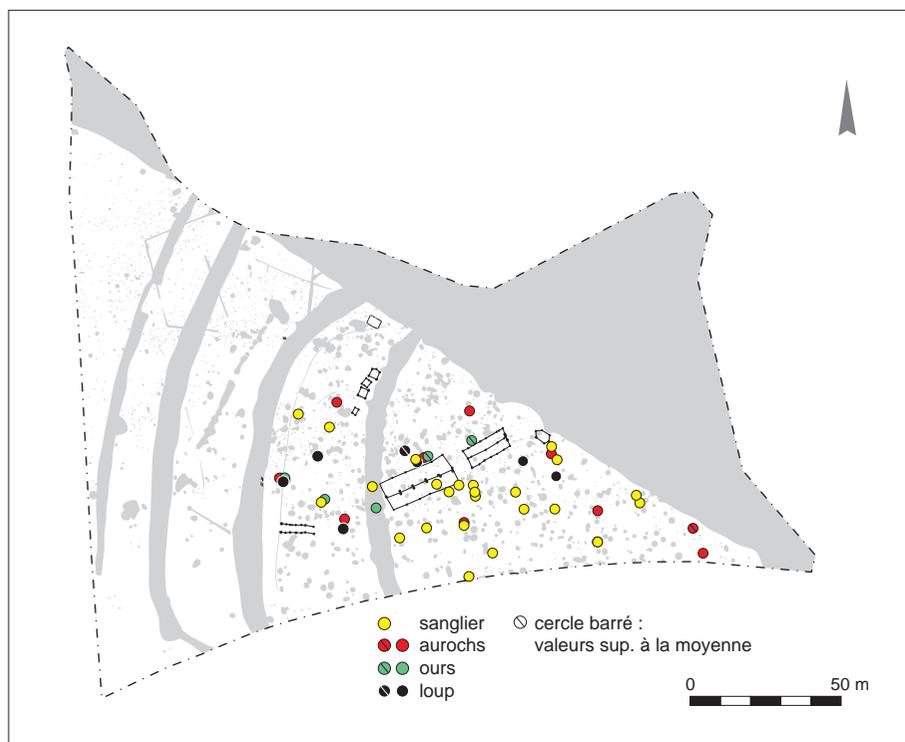
Le déficit chronique des proximaux des humérus, systématiquement observé sur les autres espèces, est moins marqué pour le sanglier. Le schéma de découpe des membres apparaît en tout point identique à ceux déjà observés pour le cerf et le porc. La part des pièces de viande issues des membres (au détriment du squelette axial?) est indéniable, sans que soit privilégiée une partie ou une autre (tabl. 27). Un nombre minimum d'individus a été établi à une quinzaine.

Analyse métrique

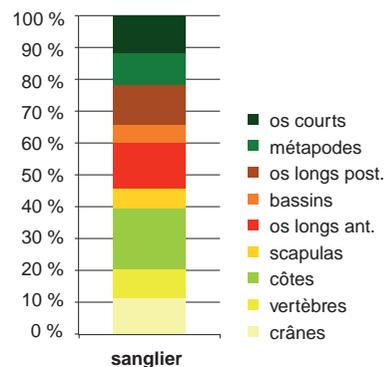
Les humérus soudés ont fait l'objet d'une série de mesures qui ont donné des résultats particulièrement pertinents (fig. 104 et document à consulter sur HAL; chap. 3, ann. 39, 40 et 41). Seuls les humérus seront présentés ici; d'autres os, comme les radius et les tibias (document à consulter sur HAL; chap. 3, ann. 42) ont fait l'objet de mensurations, mais les nombres ne sont pas assez élevés pour en tirer des conclusions fiables. Nous avons travaillé à partir de trois mesures sur l'humérus distal: Bd, Dd et BT (*breadth of the trochlea*) (Driesch, 1976, p. 76).

Les femelles et les mâles apparaissent clairement à parts égales (6 et 6). Un individu se démarque des deux groupes par des valeurs plus élevées sans qu'il soit possible de conclure sur son sexe.

En ce qui concerne les scapulas de sanglier, on dispose d'une seule mesure qui rend compte d'une taille située largement au-delà des valeurs des scapulas de porcs avec une GLp à 37 mm et une BG à 35,7 mm. Il s'agit d'un verrat. Le corpus de référence est celui de sangliers néolithiques rubanés en Picardie (Hachem, 2011, p. 79) pour lesquels les valeurs sont pour la GLp à 47,7 mm et la BG à 33,9 mm.



◄ Fig. 102. Fosses avec des nombres de restes de sanglier, d'aurochs, d'ours et de loup. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.



▲ Fig. 103. Fréquence des grandes régions anatomiques pour le sanglier. © G. Auxiette, Inrap.

▼ Tabl. 27. Nombre d'occurrences pour les parties anatomiques les plus pertinentes du sanglier, par état de fragmentation. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

sanglier	mt	mand	scap	hum	rad	uln	mc	vert	cote	cox	fem	tib	calc	ast	mp
dia	1	17	12	11	4	13		52	66	27	18	7	1		1
dt			1	2							2		1		1
dt/dia	1		20	9	10	2					6	12			12
ent	8	5	5		1	2	12			6	1	2	2	6	
px				1					1		1				
px/dia	6			9	9	9	11		42		8	5			3
total	16	22	38	32	24	26	23	52	109	33	36	26	4	6	17

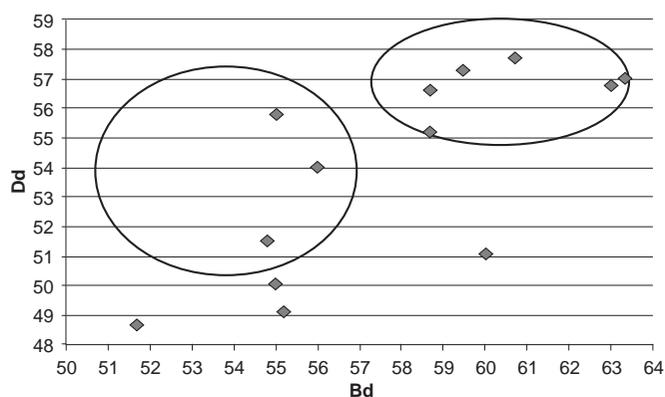


Fig. 104. Diagramme de dispersion des humérus distaux de sanglier permettant de séparer les mâles des femelles (Bd/Dd). © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap. Pour la Bd des humérus distaux des femelles, la moyenne se situe à 54,6 mm, pour la Dd, à 51,5 mm et pour la BT, à 43,7 mm, alors que celle des mâles est établie à 60,6 mm pour la Bd, à 56,7 mm pour la Dd et 47 mm pour la BT.

Le chevreuil

Le chevreuil est représenté par 81 ossements issus de toutes les parties anatomiques, dans un état très fragmentaires. Il est présent dans 32 fosses. La moyenne du nombre de restes pondéré par structure est de 0,7 os, de 0 à 5,5 os. L'écart-type (1,2) rend compte d'une dispersion très faible des valeurs (soit le nombre de restes d'os de chevreuil par structure). Les 9 fosses dont les valeurs sont supérieures à la moyenne se situent plus particulièrement au sud des bâtiments, mais sans concentration (fig. 105).

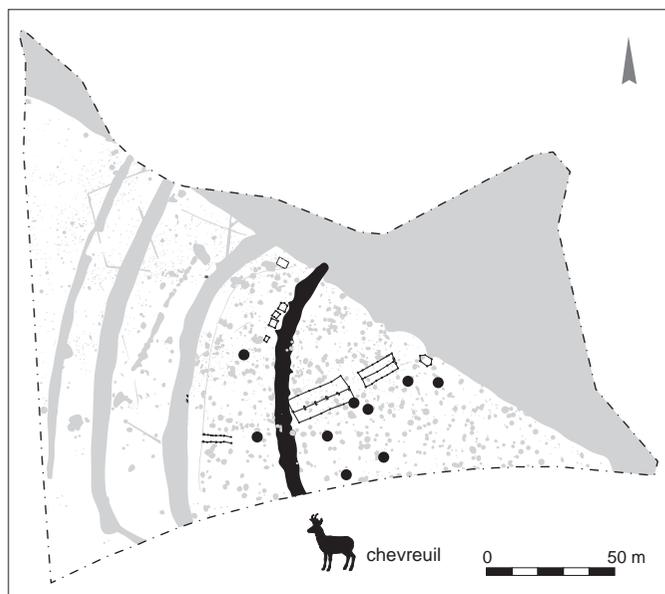


Fig. 105. Fosses avec des nombres de restes supérieurs à la moyenne pour le chevreuil. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

Assemblages anatomiques

La détermination des côtes et des vertèbres a été délicate, en raison de leur sectionnement si l'on envisage que le chevreuil a été découpé comme le mouton, ce qui est plus que probable. Le nombre minimum d'individus est estimé à 5, dont un animal juvénile.

Les ceintures osseuses et les os longs des membres antérieurs et postérieurs correspondent aux pièces de viande préférentiellement consommées (tabl. 28 et 29). Le schéma de découpe, même s'il repose sur des effectifs plutôt faibles, est dans les grandes lignes identiques à celui précédemment décrit pour le cerf et le sanglier. Le déficit du squelette axial – s'il n'est pas lié à un problème de détermination – pose de nouveau la question de la préparation des bêtes (sur le lieu de chasse ou au sein du site).

chevreuil	NR
crânes	14
vertèbres	3
côtes	0
scapulas	7
os longs ant.	13
bassins	3
os longs post.	19
métapodes	8
os courts	14
total	81

Tabl. 28. Nombre d'occurrences pour les grandes régions anatomiques du chevreuil. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

chevreuil	ast	boiscra	cox	fem	hum	mand	mc	mt	phal	rad	scap	tib	vert
cra		5											
dia			3	4	2	3	2	2		2	3	10	3
dt/dia				1	5						4	2	
ent	1	1				2		1	13	1			
px/dia				1			2	1		3		1	

Tabl. 29. Nombre d'occurrences pour les parties anatomiques les plus pertinentes du chevreuil, par état de fragmentation. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

Assemblages marginaux

Nous avons enregistré, pour plusieurs espèces d'origine sauvage ou domestique, de très faibles nombres de restes par rapport à ceux précédemment traités.

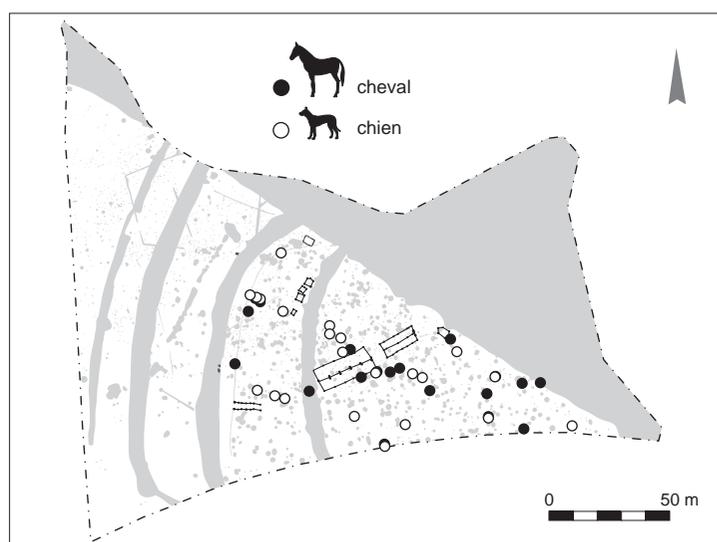
Le cheval et le chien

Malgré la pratique de la chasse au grand gibier pour laquelle on pourrait s'attendre à la présence des deux espèces domestiques traditionnellement associées, les chiens (39 os répartis dans 22 structures; tabl. 30) font figure de grand absent de même que les chevaux (43 os répartis entre 19 fosses; tabl. 31). Les os sont issus de l'ensemble du squelette et les effectifs dépassent rarement plus d'une unité par fosse. On dénombre le même quantité d'os de castors que de chien... Les rares fosses avec des indices de cheval et de chien sont dispersées sur l'ensemble du site (fig. 106).

L'aurochs et l'ours

Dans la catégorie des grands mammifères sauvages, l'ours et l'aurochs sont rares sur l'ensemble des sites d'habitat de l'âge du Bronze par rapport aux données enregistrées sur les sites néolithiques. Leur présence à Villiers n'est pas anodine : celle de l'aurochs est avérée avec des parties anatomiques diversifiées, celle de l'ours plus discrète. Sur la plupart des sites, cette dernière espèce est représentée par des canines – parfois utilisées pour confectionner des parures comme sur les sites de Champmort à La Tombe (Gouge *et al.*, 1994, p. 194, fig. 3, n° 1), ou des Pétreaux à Changis-sur-Marne (Lafage *et al.*, 2007) – ce qui n'est pas le cas ici. Les 27 restes d'aurochs sont répartis dans 11 structures (tabl. 32). Cette espèce est toujours associée au cerf et presque toujours au sanglier (sauf 1 cas). La fosse 24 réunit 10 os appartenant au squelette axial, aux bas des pattes (phalanges et carpes) auxquels s'adjoignent une partie distale d'une scapula et une partie distale d'un radius. Les 7 ossements d'ours se répartissent dans cinq fosses (tabl. 33). Les fosses avec des indices d'aurochs et d'ours sont dispersées sur l'ensemble du site (fig. 102).

Fig. 106. Fosses avec des restes de chien et de cheval. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.



chien	cra.	vert.	côtes	scap.	ola	bassin	olp	mp	osc
21							1		
67						1			
74	1								
111								2	
136							1		
163								1	
176				1	3				
188	1				1				
202					1				
203			1		1				
204						1		4	1
269					1	1			
273								1	
284								4	
288							1		
303	1						1		1
364	1								
379					1				
401					1				
411	1								
417									1
529							1		

Tabl. 30. Nombre d'occurrences par structure et par grande région anatomique pour le chien.
© G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

cheval	cra.	vert.	côtes	scap.	ola	bassin	olp	mp	osc
44	1								
49								1	
52					1				
66						1			
67								1	
74						1			
116		1							
124								3	3
202	1				1			1	1
203				1					
247					1				
268							1		
324			6				1		2
378			1						
380							1		2
411			1						
513					1				
529									1
242	1			2		1	2		1

Tabl. 31. Nombre d'occurrences par structure et par grande région anatomique pour le cheval.
© G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

aurochs	NR
crânes	3
vertèbres	7
côtes	2
scapulas	4
os longs ant.	1
bassins	1
os longs post.	2
métapodes	0
os courts	7
total	27

Tabl. 32. Nombre d'occurrences pour les grandes régions anatomiques de l'aurochs.
© G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

ours	cra	ola	ctp	olp	mp
184	1 dent				
242		1			
268		1			
378			1		1
502		1		1	

Tabl. 33. Répartition des ossements d'ours dans les structures étudiées.
© G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

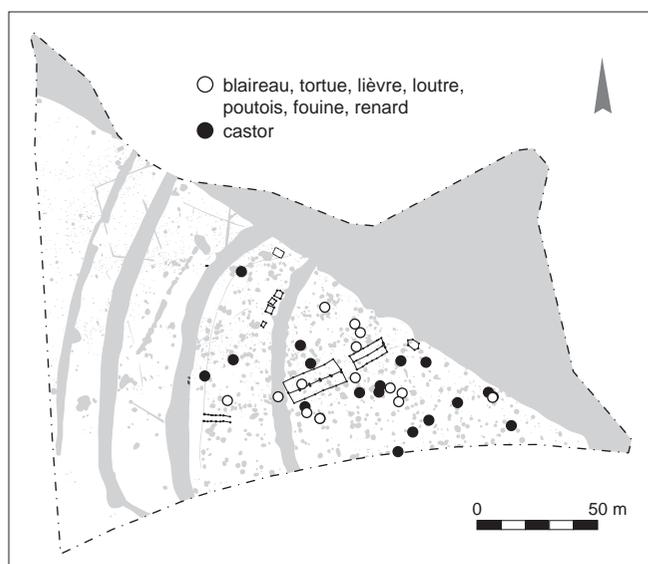


Fig. 107. Fosses avec des restes de castor, de blaireau, de loutre, de fouine, de lièvre, de renard et de putois.
© G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

	castor	blaireau
crânes	4	2
vertèbres	0	
côtes	2	1
scapulas	2	
os longs ant.	6	2
bassins	3	1
os longs post.	13	4
métapodes	6	
os courts	2	
total	38	10

Tabl. 34. Grandes parties anatomiques pour le castor et le blaireau.
© G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

Les petits mammifères sauvages

Il n'est pas étonnant de rencontrer le castor dans un contexte de berges de fleuve et de chenal. Les 38 ossements recensés appartiennent à un minimum de huit individus dont six immatures (fémurs non épiphysés) et deux adultes. La loutre vient compléter le tableau des mammifères pour lesquels l'eau est une condition *sine qua non* à leur présence. Ces deux espèces ont peut-être fait l'objet d'une capture pour leur fourrure tout comme le blaireau ($n = 10$). Pour cette dernière espèce, les os proviennent de différentes régions anatomiques (tabl. 34). Les fosses avec des indices de castor et autres petits mammifères sauvages (blaireau, loutre, fouine, lièvre, renard et putois) sont dispersées sur l'ensemble du site (fig. 107).

Les reptiles, poissons et oiseaux

Les reptiles sont seulement représentés par la tortue, espèce attestée à toutes les périodes et sur presque tous les sites en Seine-et-Marne, du Hallstatt à La Tène finale.

Parmi les oiseaux (tabl. 10), l'oie et le canard colvert, le corbeau freux et le grand corbeau sont des espèces qui ont probablement évolué régulièrement dans l'environnement du site. Parmi les espèces migratrices, on recense la grue cendrée, le pygargue à queue blanche et le circaète Jean-le-Blanc. Ces taxons sont rarement attestés parmi les faunes protohistoriques et leur consommation n'est pas avérée.

Parmi les rares poissons d'eau douce, le brochet, le chevaine et le barbeau évoluent dans les rivières et les fleuves; rien d'étonnant à ce qu'ils soient présents à Villiers.

Environnement naturel des espèces chassées

Le cerf était pendant la Protohistoire, et est toujours, le plus grand ongulé vivant dans les forêts de France. Les zones de forêts feuillues (zones d'ombre) bordées de parcelles agricoles (zones de lumière) sont particulièrement propices à l'évolution des troupeaux de cervidés. Cela s'accorde avec les études environnementales, notamment l'antracologie dont l'analyse a mis en évidence un environnement constitué d'un couvert végétal composé de frênes, d'aulnes et de chênes. Le domaine vital nécessaire à une biche peut varier entre 700 et 1 500 ha (sauf pendant la période de mises à bas, où ce domaine se réduit à quelques dizaines d'hectares) et il est constitué d'une succession de zones boisées, agricoles et de friches. Le domaine vital d'un cerf adulte peut atteindre 5 000 ha. Pendant la plus grande partie de l'année, les cerfs vivent en harde, regroupant quelques individus à plusieurs dizaines. La présence du fleuve et celle de zones habitées qui génèrent des espaces ouverts dédiés aux pâtures et à la culture sont autant de paramètres qui peuvent expliquer la présence de ce grand mammifère dans l'environnement du site et *a fortiori* dans l'alimentation carnée. Le régime alimentaire de ce grand herbivore est très varié; il peut consommer tout ce qui se trouve en dessous de 2 m de hauteur. Il a une préférence pour les plantes herbacées telles que les graminées et les légumineuses et les feuilles tendres des arbres et des arbustes. Au début du printemps, les préférences vont vers les herbacées.

La consommation des céréales n'est pas délaissée pour autant, avec une nette préférence pour les épis ou lorsqu'elles sont en herbe.

Tout comme le cerf, le chevreuil affectionne particulièrement les milieux diversifiés, les couverts bas et fermés, entrecoupés de milieux ouverts avec une végétation herbacée et arbustive abondante, des zones de culture agricoles et des pâturages. On estime son territoire d'évolution entre 20 et 40 ha. La cohabitation cerf-chevreuil est possible, mais dans une certaine mesure seulement. Tout ce qui convient en matière d'alimentation au chevreuil convient au cerf, mais l'inverse n'est pas vrai car le premier préfère les végétaux semi-ligneux et le cerf, les végétaux herbacés. En hiver, les deux espèces consomment les mêmes aliments. En abrouissant les branches, le cerf prive le chevreuil de son alimentation et constitue ainsi un frein à son développement. La quasi-inexistence du chevreuil dans l'assiette des hommes de Villiers peut être le reflet d'une compétition trop importante entre le cerf et le chevreuil; mais elle résulte peut-être aussi de choix culturels.

La cohabitation cerf-sanglier peut se faire sans problème apparent, mais une certaine concurrence peut apparaître. Le sanglier quant à lui s'adapte très facilement aux conditions environnementales et alimentaires. Il recherche surtout les grands massifs forestiers avec un penchant très net pour les futaies feuillues ou mixtes de vallées, les dépressions humides; l'environnement de Villiers s'y prête tout particulièrement. Le régime alimentaire du sanglier, espèce omnivore, se compose pour une grande part d'aliments végétaux comme les racines, tubercules, rhizomes, fruits, céréales, herbe et champignons, sans toutefois délaissier rongeurs, insectes, entre autres. Il peut aussi s'installer dans la proximité immédiate des cultures céréalières.

La présence du castor et de la loutre s'explique naturellement par la présence de la Seine et du chenal qui devaient constituer des biotopes adaptés à leur évolution. Le blaireau est un animal omniprésent et il n'est pas rare de le rencontrer en tout lieu comme c'est encore le cas de nos jours. La présence de l'aurochs et de l'ours est marginale. Les biotopes nécessaires à leur survie sont les forêts, de type chênaies mixtes, riches en aliments.

L'environnement que laisse imaginer la nature des espèces sauvages consommées à Villiers correspond donc parfaitement à celui mis en évidence par les études environnementales.

Un condensé de faune sauvage

La fosse 291, quadrangulaire et volumineuse (environ 3,3 m³), située au sud du grand bâtiment UA 17 a livré l'assemblage le plus important du site avec un peu plus de 1 000 ossements. Il se distingue radicalement des autres par le large éventail des taxons, au nombre de 12, et la prédominance des mammifères sauvages (55,3%), du cerf en particulier (43,9%). Parmi les mammifères domestiques, on remarque la discrétion des bovidés et l'absence du cheval et du chien (tabl. 35). Quelques os brûlés à cœur (2,8%) sont probablement issus de refus de foyer. La faune n'est pas le seul mobilier qui distingue cette fosse des autres : on y remarque, pour ne citer que les éléments remarquables, la présence de perles en ambre (fig. 213B *infra*), d'un montant de mors décoré en bois de cerf (fig. 193), de quelques fragments de bronze (un anneau et des tiges), de glands. Cependant, la qualité des os ne diffère pas des autres fosses ; s'ils sont bien conservés, ils n'en sont pas pour autant moins fragmentés. Le porc et le cerf, espèces majoritaires (33,7% et 43,9%) ont cette caractéristique commune d'être illustrés par un grand nombre de côtes (59 côtes de cerf et 86 côtes de porc). Les os des membres représentent les pièces de viande les plus importantes et proviennent des bras ou des jambes en nombre équivalent pour le porc ; pour le cerf, on dénombre presque trois fois plus de fragments issus de la jambe. Les vertèbres et les ceintures de cerf apparaissent en nombre non négligeable et sont, à l'inverse, très déficitaires pour le porc. Les deux ensembles n'ont véritablement en commun que les crânes (très éclatés), les os longs, fragmentaires pour la plupart, et les tronçons de côtes (tabl. 36 et 37).

La spécificité de l'assemblage est de réunir des os d'un minimum de deux sangliers issus des jarrets avant et arrière, du quasi et du pied. C'est un des rares exemples recensés où le chevreuil est représenté par des parties anatomiques diversifiées réunissant des éléments

fragmentaires des ceintures, des membres et des pieds d'un animal mature. Les ceintures et les membres antérieurs et postérieurs de castors ont été prélevés sur deux individus immatures. Ils sont pour la plupart complets et ne portent pas de trace de découpe. La loutre est illustrée par une paire d'humérus, le blaireau par un fragment de mandibule et d'humérus, le renard, par un fragment de bassin.

Les porcs, dont le NMI est estimé à 3, sont des porcelets âgés de 3 à 4 mois.

Les os de bœufs proviennent pour une part d'un veau (atlas et bas de patte) et, pour une autre part, d'un adulte. Les os des caprinés sont très diversifiés et issus des corps de deux individus de plus de 12 mois.

Les os de cerf sont issus d'un minimum de trois individus, vraisemblablement un ou deux immatures et un adulte (l'état fragmentaire des os ne permet pas d'apprécier totalement l'état des épiphyses). L'ensemble des os (y compris le crâne et les métapodes) à l'exception des côtes a subi de multiples percussions les réduisant ainsi à de nombreux fragments, représentant à l'origine des petites pièces de viande probablement cuisinées sous forme de ragoût. Les côtes sont apparemment segmentées en tronçons de plus ou moins 10 cm. Les morceaux de viande recensés correspondent à une épaule (diaphyses de scapulas), un collier (éclats de vertèbres cervicales), les jarrets avant et arrière (parties inférieures des pattes antérieures et postérieures), plusieurs quasis (fragments de fémurs et de bassins), au minimum une longe (fragments de vertèbres lombaires), des côtes-filets et carré(s) et des pieds (d'après la nomenclature de Grappe, Bocuse, 2009). L'ensemble de ces éléments permet d'établir à quelques dizaines de kilogrammes la quantité de viande consommée dans un temps très court, probablement un unique repas, si l'on se réfère à l'étude céramique.

	NR	% NR
bœuf	25	5,2
porc	162	33,7
caprinés	28	5,8
cerf	211	43,9
chevreuil	11	2,3
sanglier	19	4
castor	12	2,5
loutre	2	0,4
renard	1	0,2
blaireau	2	0,4
oiseau	3	0,6
tortue	5	1
total dét.	481	
total indét.	527	
total	1 008	

Tabl. 35. Structure 291, nombre de restes par espèce. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

st. 291	porc	cerf
crânes	20	43
vertèbres	8	33
côtes	86	59
scapulas	0	11
os longs ant.	11	8
bassins	2	7
os longs post.	12	21
métapodes	7	16
os courts	16	13
total	162	211

Tabl. 36. Nombre d'occurrences par grandes régions anatomiques du porc et du cerf pour la structure 291. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

cerf (st. 291)	côte	fém.	hum.	rad.	scap.	tib.
dia	37	6	1	2	7	10
diapx	11					
dt		3				
dt/dia			1	2	2	1
px/dia	11	1			2	

Tabl. 37. Structure 291, nombre d'occurrences pour les parties anatomiques les plus pertinentes du cerf, par état de fragmentation. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

Part des espèces dans la consommation globale

Le dénombrement des parties anatomiques pour chaque espèce (tabl. 38) rend compte de la diversité des morceaux consommés même si certaines d'entre elles sont déficitaires par rapport à la quantité attendue après estimation du NMI (notamment les vertèbres et les bas de pattes). On remarque l'importance des côtes pour le porc et le cerf pour lesquels l'image de la fréquence des grandes régions anatomiques est relativement similaire, à l'exception de la part des vertèbres, plus élevée pour l'espèce sauvage. Les femmes et les hommes qui ont fréquenté le site ont consommé de grandes quantités de côtes de porc dont la découpe est standardisée sous la forme de hauts de côtes et plats de côtes de 4/5 cm. Le corps vertébral est l'unique déficit relevé de manière conséquente. La tête et les pieds de porcs sont quant à eux bien représentés, même si ces parties n'atteignent jamais le NMI estimé sur les ceintures et les os des membres (fig. 108). Parmi les éléments notables, mais dont la fréquence ne peut être évaluée, les épaules de porcs, peu fragmentées, illustrent la consommation de pièces de viande peu divisées, prélevées le plus souvent sur de jeunes animaux de 6 à 12 mois.

Si l'on compare les chiffres obtenus à trois sites d'habitat du Bronze final IIIb (Object'Ifs sud à Ifs dans le Calvados, des Pétreaux à Changis-sur-Marne en Seine-et-Marne et des Côteaux à Pasly dans l'Aisne), on constate que les assemblages sont très inégaux en nombre de restes. Mais dans tous les cas, on remarque que le nombre minimum d'individus est assez faible, y compris lorsque le nombre de restes dépasse le millier d'os. Le caractère exceptionnel de la faune de Villiers est encore une fois flagrant.

La part relative des différentes espèces consommées peut être abordée selon quatre angles: le nombre de restes, le poids des restes, le nombre minimum d'individus et le poids de viande. En tout état de cause, le porc est l'espèce la mieux documentée quel que soit l'angle sous lequel on considère la question. Les variations et les inversions de rapports les plus évidents et les plus symptomatiques, qu'elles soient d'origine naturelle ou anthropique, concernent le bœuf et le mouton. En effet, si le nombre de restes est sensiblement équivalent, le poids des os de bœufs supplante largement celui de la deuxième espèce des bovidés du site, mais cette dernière reprend toute son importance en nombre de têtes. Inversement, la part en poids des restes pour les cerfs et les sangliers est supérieure à celle des fréquences en nombre de restes et en nombre minimum d'individus (fig. 109).

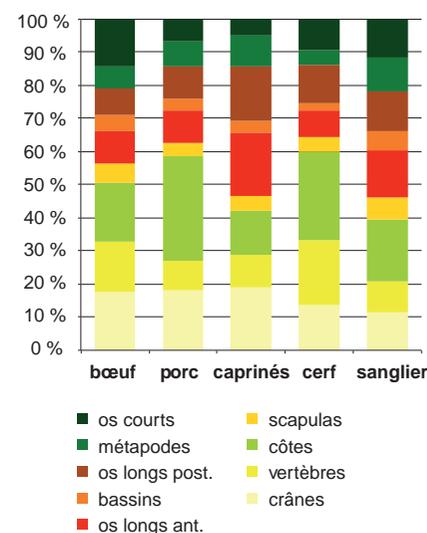


Fig. 108. Fréquences des grandes régions anatomiques pour les cinq espèces principales. © G. Auxiette, Inrap.

Tabl. 38. Nombre d'occurrences par espèce et par grandes régions anatomiques pour l'ensemble des espèces à l'exception des oiseaux, des poissons et de la tortue (effectifs non pondérés). © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

anat.	aurochs	blaireau	bœuf	castor	cerf	cheval	chevreuil	chien	fouine	lièvre	loup	loutre	caprinés	oiseaux	ours	porc	putois	renard	sanglier	total
côtes	2	1	281	2	495	6		1					224			3341			109	4467
crâne	3	2	284	4	252	3	14	4			1		321		1	1919			67	2876
bassin	1	1	78	3	47	2	3	3					60		1	352		2	34	587
scapulas	4		94	2	79	4	7	1					78	1		421			38	730
métapodes			110	6	89	6	8	12			2		158	7	1	780			59	1238
os longs ant.	1	2	156	6	148	4	13	9			1	3	319	8	3	1027	1		82	1783
os longs post.	2	4	127	13	206	5	19	5	2	3	3		279	4	1	1044			69	1788
os courts	7		226	2	172	10	14	3			2		86	3		714			68	1307
vertèbres	7		242		365	3	3						170			898			52	1740
total	27	10	1598	38	1853	43	81	38	2	3	9	3	1695	23	7	10496	1	2	578	16516

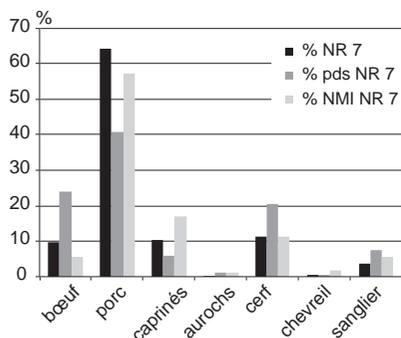


Fig. 109. Fréquence des nombres de restes, des poids des restes et du NMI pour les sept espèces domestiques principales. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

espèces	NMI	PdV	PdV-20 %	% Poids de viande	% Poids de viande -20 %
boeuf	15	4293	3434	13,4	12,8
porc	370	20890	16713	65,1	62,2
caprinés	45	963	765	3,0	2,8
cerf	30	4500	4500	14,0	16,75
sanglier	15	1335	1335	4,2	5
chevreuil	5	115	115	0,4	0,4
total		32096	26862		

Tabl. 39. Compilation des données sur la part de chaque espèce suivant les différents facteurs retenus. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

Afin d’estimer le poids de viande, différentes méthodes ont été proposées durant ces quarante dernières années; l’une d’elles, couramment employée, consiste à multiplier le NMI par le poids de viande moyen de chaque espèce (White, 1953; Chaplin, 1971)¹⁴. L’objectif est de proposer une estimation du volume minimal de viande par espèce potentiellement consommée, et non d’établir une réalité à un moment donné. Du fait des lacunes des données (tailles, sexes et âges) les résultats restent approximatifs. Malgré tout, ces estimations restent un indicateur incontournable pour comparer les consommations carnées à Villiers avec celles d’habitats contemporains dont la nature diffère.

Les estimations s’appuient sur des valeurs de poids de viande fixes par classe d’âge et par sexe quand les données le permettent; des valeurs moyennes ont été utilisées quand il n’a pas été possible d’accéder à ce niveau de détail. Elles reposent sur les valeurs proposées pour un cheptel domestique du Néolithique ancien et d’une faune sauvage contemporaine (Hachem, 2011). Les tailles et par conséquent les masses corporelles des animaux domestiques de l’âge du Bronze sont sensiblement inférieures à celles des animaux des périodes plus anciennes. C’est la raison pour laquelle nous proposons dans un premier temps des résultats calqués sur les valeurs proposées pour le Néolithique ancien, puis, dans un second temps, en dévaluant arbitrairement les valeurs pondérales de 20 % (tabl. 39).

En ce qui concerne les animaux sauvages, et en l’absence de mandibules qui auraient permis d’attribuer des âges précis aux animaux chassés, un poids de viande moyen par animal sauvage a été attribué, sans tenir compte ni de l’âge, ni du sexe et en se fondant sur les statures d’animaux actuels (Rozoy, 1978; Schilling *et al.*, 1986; Legge, Rowley-Conwy, 1988). Ainsi, le cerf fournit 150 kg de viande, le sanglier 89 kg et le chevreuil 23 kg.

Si l’on adjoint à l’image nuancée de la fréquence des espèces suivant les trois facteurs utilisés précédemment (nombre de restes, NMI et poids des restes), celle produite par l’estimation du poids de viande, on observe une participation très atténuée des caprinés (des moutons principalement) à la consommation carnée, rejetant cette espèce à la cinquième place (fig. 110). On obtient dans un ordre décroissant, le porc (65,1 %), le boeuf et le cerf presque à égalité (soit respectivement 13,4 et 14 %), le sanglier (4,2 %) et enfin, les caprinés (3 %). Le chevreuil compte pour une infime part de la consommation (0,4 %).

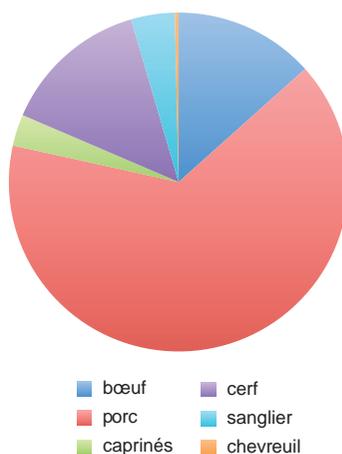


Fig. 110. Fréquence du poids de viande des six espèces principales. © G. Auxiette, L. Hachem, Inrap.

L’estimation totale des viandes consommées atteint 32 000 kg. Mais sur quel laps de temps? La durée d’occupation du site est difficile à cerner sur les seuls critères d’évolution stylistique de la céramique, mais si l’on considère qu’il peut avoir été occupé pendant un demi-siècle¹⁵, que des repas y ont été pris à tout moment de l’année comme l’a mis en évidence l’étude détaillée des âges d’abattage des porcs, on atteint 640 kg de viande par an (soit 53,3 kg par mois). La périodicité de la consommation des viandes étant inconnue, nous en resterons à cette estimation annuelle. Une comparaison récente des poids de viande, calculés à partir des NMI, établis à partir de plusieurs sites de La Tène finale en terri-

14. Bien que cette combinaison soulève des débats liés à la détermination initiale du NMI ou à la définition des valeurs utilisées (Grayson, 1984), elle n’en reste pas moins la plus aisée. Cette combinaison a depuis été affinée (Vigne, 1988, 1992).

15. Voir l’étude du mobilier céramique.

toire suession (La Tène D1 et D2) a mis en exergue de grandes disparités suivant les catégories de sites, de quelques centaines de kilogrammes à plusieurs dizaines de milliers. Cette approche a révélé une structuration hiérarchique complexe au sein de laquelle certains établissements, au rôle économique et social prépondérant, ont été les lieux de repas communautaires de grandes ampleurs, comme à Villiers (Auxiette, Desenne, 2017, p. 207-208; Auxiette, Paris, 2017, p. 110-111).

Dynamique de dispersion des rejets

Les cartes de répartition en nombre de restes pondéré ont été établies par classe, par pas de 100, soit onze classes au total (fig. 71). Le premier constat est qu'il y a de la faune dans tout et partout. Les fosses dont les NR sont compris entre 0-100 et entre 101-200 se répartissent indifféremment sur l'ensemble de l'emprise du site. Celles dont les nombres sont compris entre 201-300 sont plutôt situées dans la zone des bâtiments et entre les deux premiers fossés. Pour les fosses dont le NR atteint 301-400 os, moins d'une dizaine sont localisées au sud des bâtiments et plus à l'ouest, entre les fossés 1 et 2. Pour la classe de 501 à 600 restes, moins de 10 fosses se distribuent le long d'une « ligne » médiane oblique, à l'ouest des bâtiments (7 fosses) et deux plus au sud. Les 7 fosses dont les nombres sont compris entre 601 et 700 restes sont très dispersées; une fosse (st. 417) de la classe suivante est située au centre d'une zone relativement « vide ». Les deux dernières classes sont illustrées chacune par une fosse: la structure 469, polylobée, entre les fossés 1 et 2 et la fosse 291, la plus riche du site, au sud des bâtiments et au nord de la fosse 417. Force est de constater qu'aucun phénomène d'appauvrissement en nombres de restes n'est perceptible au fur et à mesure que l'on s'éloigne du cœur du site (les bâtiments).

La carte de répartition des fragmentations (poids moyen des os) renvoie une image assez homogène où seules se distinguent quelques fosses dont les valeurs sont plus hautes (n = 14, fig. 111), ce qui montre un traitement homogène de l'os par les hommes de Villiers. La fragmentation et la gestion des rejets, très homogènes, ne révèlent aucune zone de concentration, aucun phénomène de dilatation à partir d'un « centre », rejoignant en cela les observations relatives à la vaisselle.

Corpus de comparaison

Sites fortifiés de hauteur

En Île-de-France, le site du Châtelet à Boulancourt (Seine-et-Marne) a livré 33 000 restes dont 8 000 identifiés; 37 espèces ont été répertoriées dont 21 de mammifères, 9 d'oiseaux, 2 de reptiles, 3 d'amphibiens et 2 de poissons. Les espèces sauvages sont identiques à celles de Villiers, à l'exception du chat absent des taxons de Villiers. Les mammifères domestiques dominent largement le spectre faunique (Bălășescu *et al.*, 2008, p. 382). Le porc représente 61,4 % du corpus, le bœuf, 19,1 %, les caprinés, 12,5 %, suivis par les équidés. La part des mammifères sauvages s'élève à 3,5 % du nombre de restes. Parmi ceux-ci, la part du cerf est égale à 44 %, celle du sanglier à 16 % et celle de l'aurochs à 12 %. La chasse est secondaire mais diversifiée. On note l'importance des jeunes bêtes abattues bien avant d'atteindre leur optimum pondéral. Les âges d'abattage des



Fig. 111. Plan de répartition suivant la fragmentation des os. © G. Auxiette, Inrap.

porcs (principalement estimés sur des dents isolées) s'échelonnent entre 2 et plus de 60 mois et se structurent en trois groupes au minimum : le premier, entre 6 et 12 mois réunit à peu près la moitié des bêtes consommées parmi lesquelles 28 % entre 8 et 10 mois ; le deuxième entre 12 et 18 mois réunit un peu moins d'un tiers des animaux abattus ; et le troisième, entre 20 et plus de 60 mois, 20 % des bêtes. Plus de la moitié des bœufs est abattue entre 6 mois et 2 ans et parmi eux, la plupart entre 1 et 2 ans. Le stade d'abattage suivant est situé entre 2 et 4 ans. Les jeunes bêtes consommées à Boulancourt ne sont pas abattues pour répondre à une stratégie techno-économique car elles ont dépassé l'âge du sevrage (Balasse, Tresset, 2002) « mais pour satisfaire un goût d'ordre socioculturel qu'on pourrait qualifier de raffiné, puisqu'il concerne des veaux broutards, à viande tendre, mais déjà goûteuse » (Bălăşescu *et al.*, 2008, p. 384). Les agneaux sont abattus préférentiellement entre 6 et 12 mois. La présence de dents de chute de bovins, de caprinés et de porcins en relative abondance « ne laisse aucun doute sur le fait que des bêtes domestiques ont été parquées dans le site durant des périodes assez longues, correspondant à l'automne pour les caprinés [...] » (Bălăşescu *et al.*, 2008, p. 396). Le site de Boulancourt est le seul qui offre quelques similitudes d'un point de vue quantitatif et qualitatif avec Villiers.

Les sites fortifiés de hauteur situés en Picardie sont aussi rares que les sites franciliens¹⁶. Celui du Camp de César à Catenoy dans l'Oise a livré un corpus relativement conséquent, mais le doute qui subsiste sur l'attribution chronologique des assemblages rend la fiabilité des données incertaine. Parmi 4 600 restes, 2 300 ont été identifiés (Méniel, 1987). L'auteur signale la prédominance du bœuf avec 60 % des restes dont 50 % ont été abattus avant 4 ans. Parmi les porcs, une partie de la population est abattue en nombre avant 9 mois, mais les animaux abattus vers 1 an et demi prédominent. La chasse représente une très faible part avec seulement 3 % des restes dont 1,9 % de cerf, mais avec de nombreux taxons, comme à Boulancourt et Villiers.

Sites de plaine

Parmi les sites de plaine, on peut distinguer les « grands sites » des « petits sites ». Dans la première catégorie, le Confluent, à Choisy-au-Bac dans l'Oise, a livré un corpus de 7 200 os déterminés sur un nombre total inconnu, mais, comme à Catenoy, l'attribution chronologique des assemblages rend la fiabilité des assemblages incertaine (Méniel, 1984). L'échantillon le plus conséquent est issu du niveau attribué au Hallstatt ancien où est signalée la prédominance du porc (62,8 %). Parmi les bœufs, 60 % de la population est abattue après 48 mois. L'abattage des porcs est préférentiel entre 6 et 12 mois et celui des caprinés entre 12 et 24 mois. Avec 0,6 % du nombre de restes, la part de la faune sauvage est insignifiante.

En Picardie, le site de la Terre-Saint-Mard à Osly-Courtil (Aisne), partiellement exploré, a livré environ 2 000 ossements dont un échantillon de 1 229 os a été étudié (Le Guen *et al.*, 2005, p. 150-151). La part des porcs et des caprinés est équivalente. La faune sauvage atteint 17 % du nombre de restes.

En Champagne-Ardenne, un site d'habitat extensif, le Parc logistique de l'Aube à Buchères (Aube), a livré un corpus qui, échantillonné à plusieurs milliers de restes (environ 5 600 dont 36,3 % d'os déterminés), a mis en évidence une part importante du porc et plus particulièrement d'immatures dans la consommation carnée. La part des animaux sauvages est égale à 5,4 % avec le cerf comme espèce dominante (Auxiette, 2014, p. 201-231).

16. Le site de Saint-Séverin à Château-Landon n'a pas fourni suffisamment de données pour aborder la part des différentes espèces et les modes de gestion et de consommation (Hermetey, 1995).

Parmi les « petits sites » de Seine-et-Marne, les occupations de Marolles-sur-Seine (interfluve Seine/Yonne), Grisy-sur-Seine (rive droite de la basse vallée de la Seine), Barbey et Marolles-sur-Seine (rive droite de l'Yonne) ont chacune livré quelques dizaines à quelques centaines de restes d'animaux : Motteux à Marolles-sur-Seine (615 os) ; les lieux-dits Méchantes Terres, Ferme d'Isle, les Champs Pineux, les Roqueux à Grisy-sur-Seine ont respectivement livré 31, 63, 860 et 431 restes ; le nombre de restes au Chemin de Montereau à Barbey et au Grand Canton à Marolles-sur-Seine atteint 728 ossements (Hermetey, 1995). La part des animaux sauvages est de 6,86 % à Motteux, de 10 % à Grisy-sur-Seine, de 5,45 % au Chemin de Montereau et au Grand Canton. Parmi la faune domestique, le bœuf est majoritaire à Barbey et Motteux, le mouton à Grisy-sur-Seine. Sur la rive gauche du Loing, le site de l'Épine à Grez-sur-Loing (Seine-et-Marne) a livré 5 226 restes (26,2 % de déterminés) et une écrasante majorité de porcs (79 %). La part de la faune sauvage représente 1,6 % de l'ensemble (Valero, 2008, p. 29-40).

Dans une boucle de la Marne, l'habitat des Pétreaux à Changis-sur-Marne (Seine-et-Marne), pérenne du Néolithique à La Tène moyenne/finale, est constitué d'entités domestiques très bien caractérisées (Lafage *et al.*, 2007). L'ensemble des structures a livré 7 589 os dont 4 419 déterminés, soit 58 %. Le nombre des taxons reconnu s'élève à dix-neuf. Le bœuf et le mouton se partagent la première place avec 34 et 35 % des restes. La part des animaux sauvages, relativement faible, est égale à 5,8 % et parmi eux, le cerf et le sanglier sont les deux espèces principalement chassées. Les âges d'abattage sont estimés sur des occurrences relativement faibles qui mettent en exergue l'abattage préférentiel sur des animaux ayant atteint leur optimum pondéral même si l'abattage de jeunes bêtes est avéré.

Parmi les petits sites de Picardie, l'un des secteurs les mieux documentés se situe dans la vallée de l'Aisne (Auxiette, 1997). Les sites du Grand Marais à Bucy-le-Long (NR = 57), des Fussis à Limé (NR = 187), du Chemin de la Pêcherie à Berry-au-Bac (NR = 170), de Derrière le Village à Menneville (NR = 937) et des Côteaux à Pasly (NR = 255) (Auxiette 2012 ; Desenne *et al.*, 2015) ont permis de montrer la variation de la part des espèces sauvages et la singularité de chaque site pour les espèces dominantes, probablement inhérente à la petite taille des corpus. Le porc est majoritaire à Derrière le Village et la faune sauvage est égale à 1,3 %.

Dans l'Oise, au Fond Pernant à Compiègne (NR = 496), la part du porc et des caprinés est équivalente. La part des animaux sauvages est égale à 1,2 % (Méniel, 1984).

En Champagne-Ardenne, le site des Gossements à Villemaur-sur-Vanne (Aube) a livré un ensemble conséquent d'ossements (NR = 3 580) dont une majorité d'os de porc, avec une contribution des animaux sauvages qui ne dépasse pas 1,6 % (Hermetey, 1994). Un doute subsiste sur la cohérence des datations des différentes structures.

Dans les Ardennes, le site de l'Entrée des Écouaires à Nanteuil-sur-Aisne (NR = 645, 37 % d'os déterminés) est caractérisé par l'importance des mammifères sauvages (26,3 %) parmi lesquels le cerf représente 23,4 % (Méniel, 1984).

Le site du Camp de la Vergentière à Cohons (Haute-Marne) a livré un nombre de restes relativement élevé (NR = 6 735), dont la part des restes déterminés ne dépasse pas 23 % (Lepage *et al.*, 1992). La part des animaux sauvages est égale à 3,8 %.

Dans la vallée de l'Aisne, comme en Bassée, nous rappellerons l'indigence des données (de quelques dizaines de restes à quelques centaines de restes) et la difficulté d'émettre des hypothèses sur la gestion du cheptel au Bronze final IIIb/

Hallstatt ancien (Auxiette, 1997; Hermetey, 1995). En effet, les spectres fauniques sont très variés. Les espèces sauvages sont principalement représentées par le cerf, et dans une moindre mesure par le sanglier, le chevreuil et parfois l'aurochs pour les espèces principales, mais dans de faibles proportions. Dans ce secteur géographique (quart nord-est), un site témoigne à ce jour d'activités cynégétiques « importantes », à la Terre-Saint-Mard à Osly-Courtil avec 17 % des restes.

Consommer différemment

L'ensemble des données permet d'estimer le nombre d'animaux consommés à plusieurs centaines de porcs (au moins 370), plusieurs dizaines de cerfs, de sangliers, de bœufs et de caprinés. Les assemblages fauniques présentent les particularités suivantes : écrasante majorité de restes de porcs, et plus particulièrement de jeunes porcs de 6 à 12 mois, puis de jeunes adultes de 1,5 à 2 ans (baisse entre 1 an et 1,5 an), conjointement à la consommation conséquente de faune sauvage, essentiellement de cerf et de sanglier.

La corrélation des âges entre les différents individus d'une même fosse a permis de montrer la simultanéité de l'abattage de plusieurs porcs d'âges différents et, dans un certain nombre de cas, de proposer des plages temporelles de 1 à 3 mois. Toutefois, certains assemblages semblent être le reflet de plusieurs épisodes de consommation, comme l'illustrent certains ensembles (document à consulter sur HAL; chap. 3, ann. 43) composés d'un éventail d'âges distribués sur une grande partie de l'année. Outre la consommation courante d'une (ou de plusieurs familles) résidente(s), les restes seraient issus de la consommation d'un nombre plus important de bêtes lors de festivités de grande ampleur. Les données acquises sur les âges d'abattage des autres espèces, plus ténues, montrent parfois que ces animaux étaient également consommés lors des repas collectifs. La saisonnalité n'a pu être abordée pour les mammifères sauvages en l'absence d'éléments anatomiques pertinents; l'étroite association entre le cerf et le porc permet cependant d'affirmer qu'ils sont abattus au même moment.

Nous nous situons donc dans un cadre de consommation « programmée ». La viande consommée est prélevée sur les porcs de plusieurs troupeaux et l'abattage des trois espèces domestiques ne correspond pas à un abattage de régulation. Le prélèvement massif des jeunes bêtes pour lesquelles l'optimum pondéral n'est pas atteint contribue à donner une impression de richesse. Les assemblages osseux reflètent une consommation de pièces de viande « stéréotypées », rejetées ou déposées, puis scellées dans un temps relativement proche de la consommation; les ossements étaient souvent regroupés dans une couche de comblement de la structure indépendante de celle contenant la vaisselle. Toutes les parties anatomiques ne sont pas présentes au sein d'un même assemblage, ce qui suppose une dispersion des portions entre plusieurs fosses.

Les os sont peu fragmentés pour le porc et très fragmentés pour le cerf (et pour les autres espèces) ce qui sous-entend que les pièces de viande sont traitées différemment. Les modalités de préparation des carcasses et les préparations culinaires peuvent être à l'origine de ces différences; la taille « standard » suivant l'espèce peut diverger. En effet, la calibration des pièces de viande semble jouer un rôle dans les règles de partage des corps des animaux, comme le montre la découpe du membre antérieur du porc. Les os des jeunes adultes sont segmentés en deux parties alors que ceux des très jeunes porcs ne le sont pas, d'où l'idée

que la taille du morceau est en adéquation avec le poids de la portion. On distingue nettement une forme de composition « standardisée » des pièces de viande avec échine, palettes, épaules et côtes de jeunes porcs, associés à de rares morceaux de bœufs et de caprinés, auxquels s'ajoute un cortège de morceaux de viande issus principalement du cerf et complété par des morceaux de sanglier : épaules, jarrets, cuissots, côtes, quasis, longes, carrés, colliers pour les seuls morceaux « avec de l'os », c'est-à-dire ceux que nous sommes en mesure d'appréhender. Il faut ajouter à cette liste tous les morceaux de viande ne comportant pas d'os comme la poitrine, le flanchet, la noix. Nous interprétons ces assemblages comme des « kits typiques ». Mais « typique » de quelle consommation ? L'importance des pièces de viande réunies en un même ensemble serait le témoignage des restes d'une assiette de mets sélectionnés et consommés dans un cadre collectif contrairement aux rejets d'un repas « classique ». Dans le cas des ossements des espèces sauvages, les membres sont segmentés dans la plupart des cas dès la préparation des « portions », en deux morceaux (isolant les parties distales et plus ou moins la moitié de la diaphyse d'une part et les parties proximales/diaphyses d'autre part). La rareté de l'association des deux parties d'un même ensemble anatomique au sein d'une même fosse (une partie de la diaphyse manque dans la plupart des cas) rend compte d'une dispersion des pièces de viande entre différentes fosses.

La consommation de pièce de vénerie apparaît ici comme l'un des piliers des pratiques commensales : la chasse est, sans aucun doute, programmée dans cette perspective. La part des produits des activités cynégétiques dans la consommation des viandes tend à s'accorder avec le statut particulier du site qui se distingue très clairement des unités domestiques à vocation agricole d'un hameau. Nous avons déjà mis en avant le rôle de l'environnement naturel, propice à la chasse au grand gibier et peut-être moins à l'élevage des bovidés, mais sans certitude. L'association étroite du grand gibier aux produits porcins illustre clairement une volonté de consommer différemment. La faible participation du bœuf et des caprinés reflète plutôt des choix culturels, inhérente aux consommations pratiquées dans un cadre singulier. Tout témoigne de cette singularité : les densités de mobilier – ossements animaux en particulier – contenus dans les fosses, la nature atypique des assemblages, les portions et proportions de viande, les choix opérés parmi le ou les cheptels, la place du cerf, le partage des corps, l'enfouissement rapide, voire peut-être une sorte de « sacralisation » des déchets. Le rythme des consommations tend à montrer que l'année était régulièrement ponctuée par ces festins et suggère en cela que les occasions étaient multiples. Certains déficits de parties anatomiques, difficiles à expliquer au vu du bon état de conservation général, pourraient correspondre à des morceaux qui n'étaient pas consommés sur place, ce qui amène à poser la question d'une participation des convives sous la forme d'une « contribution » individuelle aux repas collectifs, d'autant que l'analyse des courbes d'abattage met en évidence des ponctions délibérées de jeunes bêtes au sein d'un cheptel dont peut-être une partie seulement est élevée *in situ*. Au vu des masses de viande impliquées, on est tenté de proposer l'hypothèse d'une participation collective à ces repas par l'« importation » des animaux sur pied et de certaines pièces de viandes déjà préparées (par exemple les épaules, les jambons...). Cette question ne se pose pas pour le cerf, espèce pour laquelle toutes les parties anatomiques sont représentées dans des quantités qui supposent que les bêtes étaient chassées, rapatriées et consommées dans la foulée, ce qui n'est pas le cas pour le sanglier qui rejoint en cela les observations faites sur le porc.

Dans de nombreuses sociétés, l'organisation des chasses et la préparation des repas sont régies par des règles précises, depuis la désignation des chasseurs jusqu'à la consommation, en passant par la mise à mort, le partage des abats et des pièces de viande, leur préparation. Ces règles sont liées à la place de chacun dans la société (chasseur/non chasseur, homme/femme) en fonction de représentations qui associent des types de viande et de chasse à la virilité et à la fécondité, elle-même liée à la saisonnalité (Hell, 1994 ; Saumade, 1995, p. 115-116). La mise en évidence d'épisodes plus « festifs », en hiver et au printemps, ne permet pas de les articuler avec les fêtes liées aux rythmes des travaux agricoles par exemple, du fait de la difficulté à caler précisément dans le temps. L'étroite association entre espèces domestiques et sauvages a une résonance particulière dans ce contexte singulier. L'association du porc et du sanglier n'est pas anodine et celle du cerf avec le sanglier renvoie à la chasse virile.

Plus généralement, l'organisation de ces fêtes, de ces chasses, l'organisation de repas permettent d'imaginer que se réunissent à Villers sous la direction d'un chef local de nombreux invités, qui contribuent pour partie au repas. En fédérant les populations du (des) territoire(s) qu'il(s) supervise(nt), le ou les chefs locaux obtiennent ainsi une légitimité sans cesse renouvelée et ils assoient dans la durée leur position hiérarchique.

Chapitre 4

La consommation végétale : du banal au singulier

.....

Françoise Toulemonde

L'occupation protohistorique de Villiers-sur-Seine s'est révélée, dès l'étape de fouille, très spectaculaire pour la carpologie. L'existence de nombreuses fosses aux comblements organiques et charbonneux où l'on pouvait discerner à l'œil nu la présence de céréales carbonisées, la découverte dans différents contextes de boules de petites graines agglomérées signalaient, dès l'amont de l'étude, une abondance et un état de conservation rares sur un site de la Protohistoire ancienne. Au vu des traits également remarquables de l'occupation elle-même ainsi que du mobilier conservé, une analyse détaillée des restes végétaux s'est imposée, avec une double problématique. Il fallait profiter de l'opportunité d'un tel ensemble pour enregistrer un riche référentiel sur l'alimentation végétale dans la région où cette documentation faisait défaut; il s'agissait également de comprendre en quoi cet ensemble végétal se distinguait de ceux d'habitats plus ordinaires et si les résultats de la carpologie participaient à la définition d'un site hors du commun, à l'unisson des conclusions des autres disciplines. Ce dernier point s'est avéré difficile lors de la réalisation de l'étude initiale (Toulemonde, 2006), du fait de la pauvreté du référentiel régional de comparaison. Le corpus des analyses carpologiques pour la Protohistoire ancienne s'est depuis étoffé, en Bassée et à l'est de cette région. Il permet aujourd'hui des comparatifs plus précis, qui ne font que souligner le caractère singulier du site de Villiers.

Corpus et méthodologie

Un protocole d'échantillonnage systématique a été mis en place durant la fouille. Les comblements de 71 structures (70 fosses plus le fossé 242) ont fait l'objet de prélèvements, pour un total de 82 échantillons et un volume de 1474 litres de sédiment (fig. 112). Outre cette sélection à l'aveugle, des prélèvements ponctuels ont été effectués lors de la découverte de concentrations végétales carbonisées, se présentant sous la forme de blocs de graines agglomérées ou de matériau organique non identifiable à l'œil nu. Le traitement du sédiment a été réalisé au Centre de recherche archéologique de la vallée de l'Oise (CRAVO) à Compiègne, par tamisage à l'eau sur une maille minimale de 0,5 mm. Une sous-sélection a été effectuée sur les échantillons, du fait de contraintes de temps. Ce choix a été opéré en prenant en compte la richesse des échantillons, tout en vérifiant que la représentativité fonctionnelle et spatiale des structures ne

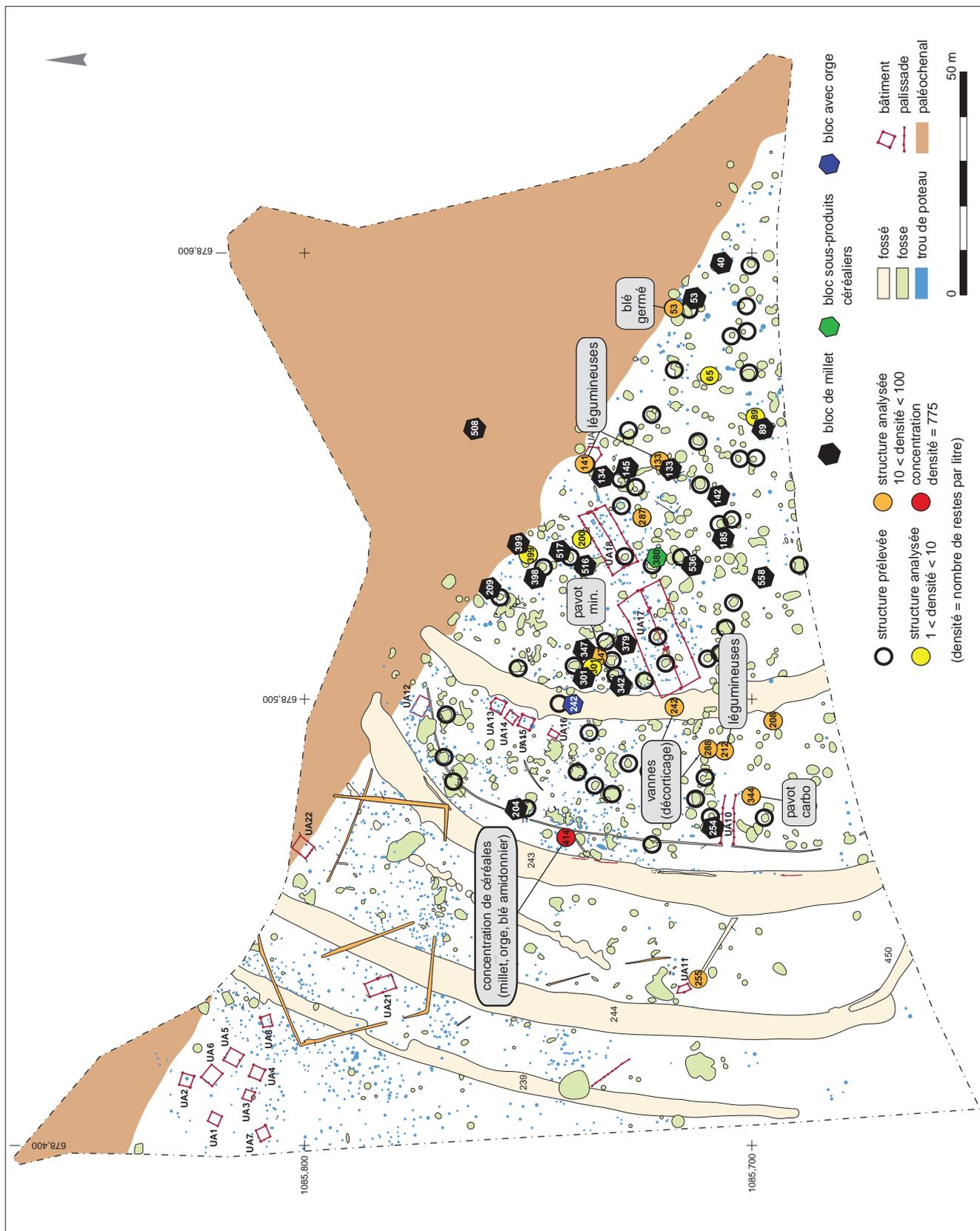


Fig. 112. Répartition spatiale des restes carpologiques. © F. Toulemonde.

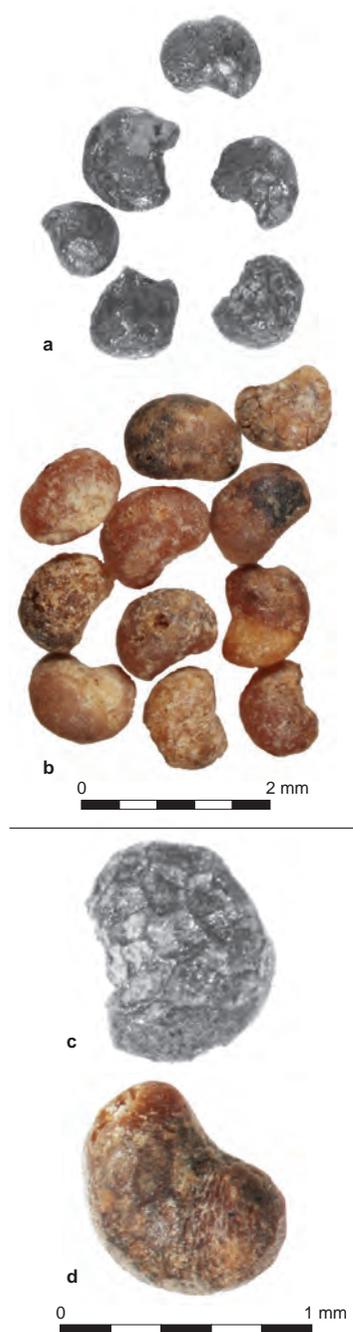


Fig. 113. Semences de pavot somnifère *Papaver somniferum*. a-c. Semences carbonisées de la fosse 344; b-d. semences minéralisées de la fosse 347. © F. Toulemonde.

.....
1. Dans les laboratoires du CRAVO et de l'UMR 7041 (CNRS-Paris 10-Paris 1-ministère de la Culture et de la Communication) à la Maison de l'archéologie et de l'ethnologie (MAE) à Nanterre.

soit pas affectée (Toulemonde, 2011). Si la grande majorité des prélèvements (71 sur 82) contient des macrorestes, leurs densités estimées varient fortement. Une concentration de densité supérieure à 100 restes par litre est observée, 16 échantillons présentent des densités évaluées entre 10 et 100 restes par litre et 54 des densités inférieures à 10 restes par litre. L'étude a porté sur les 17 échantillons les plus denses, provenant de 16 fosses et du fossé 242, ainsi que sur les prélèvements ponctuels de blocs végétaux (document à consulter sur HAL; chap. 4, ann. 1).

Les refus de tamis ont été triés sous loupe binoculaire à grossissement $\times 10$ à $\times 50^1$. Les fractions grossières ont été triées en totalité. Les fractions fines (tamisage à 0,5 mm) ont été sous-échantillonnées, en raison de leur volume important ou de leur abondance en restes carpologiques. Les résultats obtenus pour ces sous-ensembles ont ensuite été rapportés au volume initial de l'échantillon.

Les graines et fruits étudiés ont fossilisé selon deux modes différents. La carbonisation affecte l'ensemble des prélèvements choisis tandis que la minéralisation est observée dans une fosse unique (st. 347), où elle a touché essentiellement des semences de pavot somnifère (*Papaver somniferum*). Leur épiderme ne présente plus le réseau caractéristique de larges cellules hexagonales, mais il a gardé des traces ténues de ces alvéoles, qui apparaissent faiblement en lumière rasante (fig. 113). Leur identification a été confirmée par leur rapprochement avec les spécimens carbonisés recueillis dans la fosse 344, dont la forme et la taille sont identiques.

L'état de conservation des restes carbonisés est variable. Il est assez médiocre pour la plupart des assemblages, constat récurrent en contexte protohistorique. Les céréales sont érodées et l'épiderme des adventices rarement lisible. L'absence de rachis de blé nu n'autorise pas la détermination à l'espèce des grains de ce type de blé. Ils ont donc été classés sous la triple appellation *Triticum aestivum/durum/turgidum* (blé tendre/dur/barbu). Les bases d'épillets et de glumes de blé ne conservent que le départ de la glume, ce qui limite fréquemment au genre *Triticum* l'identification de ces parties de la plante. Quelques assemblages bénéficient cependant d'une bonne conservation, que l'on observe rarement pour ces périodes. Il s'agit des ensembles à plus forte densité comme ceux des structures 414 et 133. Les céréales y sont mieux préservées, leur épiderme est souvent lisible et permet l'observation d'empreintes de glumes sur les grains d'amidonnié, de restes de glumes sur les semences d'orge vêtue et de ridules sur celles d'orge nue (fig. 114 et 115). Ce meilleur état des macrorestes semble indiquer un enfouissement rapide des déchets.

Une analyse plus approfondie de certains éléments a été menée pour lever certains doutes qui restaient à la fin de l'étude initiale sur l'identification de certains blés. Elle permet aujourd'hui d'affirmer la présence de deux blés vêtus supplémentaires, l'épeautre (*Triticum spelta*) et l'engrain (*Triticum monococcum*), grâce à la détermination sans équivoque de bases d'épillet de ces deux espèces, notamment dans la concentration de la fosse 414 et dans les agrégats de sous-produits de récolte de la fosse 380. A la suite de ces identifications, un nouvel examen des caryopses a été réalisé, et certains grains d'amidonnié ont été reclassés en blé amidonnié/épeautre (*Triticum dicoccum/spelta*), blé cf. épeautre (*Triticum cf. spelta*) ou blé cf. engrain (*Triticum cf. monococcum*). La difficulté à départager notamment l'amidonnié et l'épeautre vient pour partie de l'érosion de certains caryopses, et pour partie du recouvrement morphologique et morphométrique qui existe entre les deux espèces.



Fig. 114. Caryopses de céréales de la fosse 414. a-b-c. Blé engrain *Triticum monococcum*; d-e-f. blé amidonnier *Triticum dicoccum*; g-h-i. blé nu *Triticum aestivum/durum/turgidum*. © F. Toulemonde.

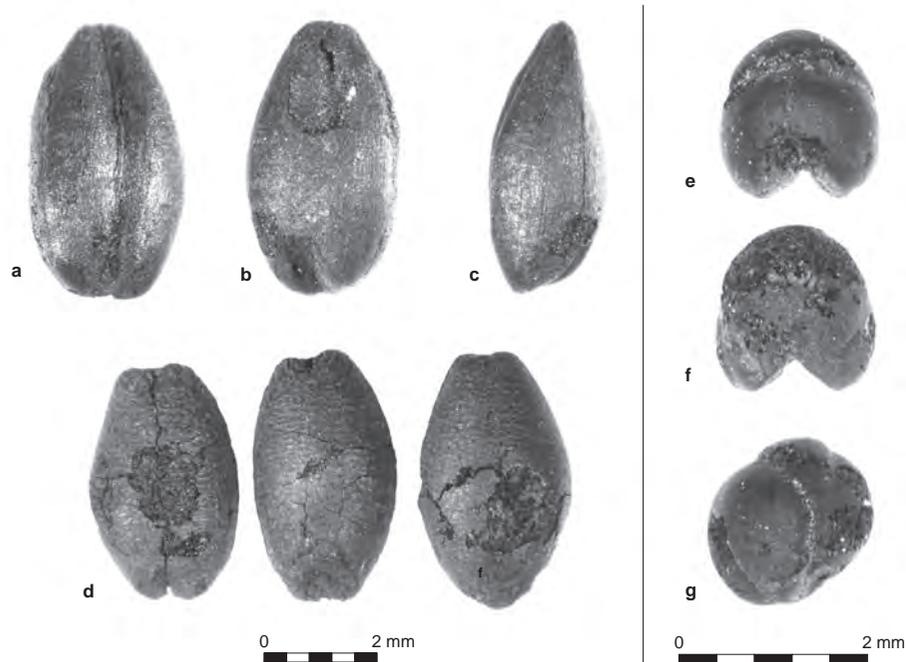


Fig. 115. Caryopses de céréales de la fosse 414. a-b-c. Orge vêtue *Hordeum vulgare*; d. orge nue *Hordeum vulgare var. nudum*; e-f-g. millet commun *Panicum miliaceum*. © F. Toulemonde.

La détermination de ces deux nouveaux blés, si elle ajoute à la diversité du spectre cultivé, ne remet pas en question les conclusions précédentes sur la domination du trio orge vêtue-millet commun-blé amidonnier, car les quantités estimées pour les deux nouvelles espèces attestées sont anecdotiques pour l'en grain et faibles pour l'épeautre.

Les macrorestes identifiés ont été décomptés par espèce pour chaque contexte, en distinguant semences ou fruits entiers et fragments (document à consulter sur HAL; chap. 4, ann. 1). À partir de ces données ont été calculés: le nombre total de restes (NTR) qui additionne tous les restes, chacun comptant pour un et le nombre minimum d'individus (NMI) qui pondère ce chiffre en tenant compte du fractionnement – chaque entier compte pour un, chaque fragment pour un demi. La densité (NTR par litre de sédiment traité) par contexte apparaît également dans le tableau. Pour les restes de matériau organique, un comptage par individu étant impossible, leur volume a été calculé et figure en bas des tableaux. Il n'est pas comptabilisé dans le NTR.

L'analyse des données et la comparaison de l'importance des espèces cultivées s'appuient sur leur nombre d'occurrences sur le site (ou leur fréquence²), pondéré par l'examen des quantités en présence pour chaque taxon et de la part qu'il occupe dans le NMI. Pour les comparatifs de quantités, la concentration céréalière de la fosse 414 est généralement exclue, car elle biaiserait les résultats du fait de son nombre très élevé de restes. Dans les interprétations, la conservation différentielle des restes carbonisés est prise en considération, pour réévaluer l'importance de certaines plantes ou parties de plantes telles que les vannes de céréales ou les semences de plantes oléagineuses, qui sont désavantagées par le processus de carbonisation.

Les 17 prélèvements étudiés ont livré un total de 18 529 restes carbonisés et 284 restes minéralisés, pour un volume de sédiment de 285 litres (tabl. 40). Hors concentration de la fosse 414, le NTR du matériel carbonisé s'élève à 4 540. Les densités sont légèrement inférieures à ce qui avait été estimé.

.....
2. La fréquence d'un taxon est égale au nombre de contextes où ce taxon apparaît (= nombre d'occurrences), divisé par le nombre total de contextes étudiés.

nombre de contextes	vol. total / vol. moyen de sédiment tamisé par contexte (L)	NTR / NMI	nombre et % de contextes par classe de densité		
			1 < D < 10	10 < D < 100	D > 100
17	285 / 17	carbonisé : 18 529 / 16 262	5 (29 %)	11 (65 %)	1 (6 %)
		minéralisé : 284 / 284		1	

vol. = volume; L = litre; NTR = nombre total de restes; NMI = nombre minimum d'individus; D = densité = NTR par litre de sédiment tamisé

Tabl. 40. Bilan quantitatif de l'étude carpologique. Une seule fosse (st. 414) présente une densité supérieure à 100 restes par litre (777 restes/litre). © F. Toulemonde.

Caractérisation des assemblages

Les comblements des structures étudiées sont de même nature, organiques et riches en rejets de céramique, de faune, de charbons de bois et de fragments de torchis, insérés dans des couches de limon argileux mêlé à des sables et des graviers. Les assemblages carpologiques qui en sont issus sont hétérogènes. Leur composition comprend systématiquement des grains de céréales et presque aussi fréquemment des légumineuses. S'y ajoutent des vannes de céréales dans deux ensembles sur trois et des semences de flore sauvage dans trois ensembles sur quatre. Seules les oléagineuses se font plus discrètes (deux assemblages au total). Cette hétérogénéité suggère des rejets multiples ou des curages de foyers dans lesquels se sont mélangés les déchets de préparations ou d'activités successives faites à leur proximité. Dans les contextes à plus forte densité, on trouve souvent des éléments dominants évoquant, si ce n'est un rejet unique, du moins un épisode de rejet plus important que les autres. Les assemblages présentant ces caractéristiques font l'objet d'analyses détaillées.

On observe une faible représentation de la flore sauvage et une quasi-absence des plantes de prairie. Les légumineuses comprennent très peu d'ers et d'espèces sauvages. On ne peut affirmer que ces ensembles servaient exclusivement à l'alimentation humaine, mais à l'exception des déchets de décorticage de la fosse 288 et du fossé 242 (cf. *infra*), ils ne présentent pas de caractéristiques évoquant plus particulièrement des fourrages (Bouby, Ruas, 2005, p. 111-119).

Plantes consommées

Avec plus de 95 % du NMI, les plantes cultivées dominent fortement les ensembles carbonisés. La part des espèces de cueillette n'excède pas 0,3 % du total tandis que celle des herbacées sauvages se monte à environ 4 % de celui-ci (tabl. 41).

Plantes cultivées

Le corpus des espèces domestiques forme un large spectre taxonomique. À Villiers, aux IX^e-VIII^e siècle av. n.è., on consomme de l'orge polystique vêtue (*Hordeum vulgare vulgare*) et de l'orge nue (*Hordeum vulgare* var. *nudum*), du millet commun (*Panicum miliaceum*), du blé amidonnier (*Triticum dicoccum*) et un blé nu (*Triticum aestivum/durum/turgidum*), du blé épeautre (*Triticum spelta*) et du blé engrain (*Triticum monococcum*), de la lentille (*Lens culinaris*), de la fêverole (*Vicia faba* var. *minor*), du pois (*Pisum sativum*) et de l'ers (*Vicia ervilia*) ainsi que du pavot somnifère (*Papaver somniferum*), également connu sous le nom d'œillette. Au total, un éventail de douze espèces dont sept céréales, quatre légumineuses et un oléagineux.

L'examen des quantités de restes et des occurrences par taxon (tabl. 41) indique une domination des céréales, marqueur classique de l'agriculture protohistorique. Cette domination n'est cependant pas absolue. Si les semences de céréales représentent 44 % du NMI (hors concentration de la fosse 414), les graines de légumineuses comptent tout de même pour 30 % du total, ce qui apparaît comme un montant inédit. Les céréales sont attestées dans la totalité des contextes tandis que les légumineuses sont présentes dans 15 sur 17 d'entre eux, ce qui est également un taux inhabituellement élevé, même en considérant que l'exclusion des assemblages à faible densité a pu majorer les résultats.

Tabl. 41. Synthèse des taxons identifiés, pour l'ensemble des contextes hors concentration et pour la concentration de la fosse 414. NMI de tous les taxons cultivés, NMI de chaque grande catégorie de taxons (plantes cultivées, fruits sauvage, flore sauvage, etc.) et pour chacun, part en % du NMI total, Nombre d'occurrences des taxons cultivés pour la totalité des contextes.
© F. Toulemonde. ▶

taxons	matériel carbonisé (17 structures / 17 contextes)					matériel minéralisé (1 contexte)
	hors concentration		concentration st. 414		tous contextes	
	NMI	%	NMI	%	occurrences	NMI
plantes cultivées	3436	95,15	12348	97,6		272
céréales (grains)	1591	44,06	10980	86,8		
<i>Hordeum vulgare</i>	506	14,01	1800	14,2	17	
<i>Hordeum vulgare</i> var. <i>nudum</i>			8	0,1	1	
<i>Panicum miliaceum</i>	253	7,01	5903	46,7	14	
<i>Triticum aestivum/durum/turgidum</i>	3	0,08	225	1,8	3	
<i>Triticum dicoccum</i> (+cf.)	168	4,65	1367	10,8	12	
<i>Triticum dicoccum</i> / <i>spelta</i>	96	2,66	88	0,7	10	
<i>Triticum</i> cf. <i>monococcum</i>	4	0,11	8	0,1	4	
<i>Triticum</i> cf. <i>spelta</i>	3	0,08			1	
<i>Triticum</i> sp.	75	2,08	578	4,6	8	
<i>Cerealia</i>	483	13,38	1003	7,9	17	
céréales (autres)	552	15,29	1365	10,8		
<i>Triticum dicoccum</i> , bases d'ép. + bases de gl.	16	0,44	492	3,9	2	
<i>Triticum monococcum</i> , bases d'ép. + bases de gl.	16	0,44	24	0,2	2	
<i>Triticum spelta</i> , bases d'ép. + bases de gl.			204	1,6	1	
<i>Triticum</i> sp., bases d'ép. + bases de gl.	519	14,37	645	5,1	11	
<i>Cerealia</i> , <i>scutellum</i> .	1	0,03			1	
légumineuses	1089	30,16	3	0,0		
<i>Lens culinaris</i>	893	24,73	3	0,0	13	
<i>Pisum sativum</i>	79	2,19			5	
<i>Vicia ervilia</i>	12	0,33			2	
<i>Vicia faba</i> var. <i>minor</i>	71	1,97			9	
<i>Fabaceae</i>	34	0,94			4	
oléagineux/techniques	204	5,65				
<i>Papaver somniferum</i>	204	5,65			1	272
flore sauvage	171	4,74	302	2,4		
arbres fruitiers	16	0,44	4	0,0		
<i>Corylus avellana</i> , péricarpe de fruit	12	0,33	1	0,0	7	
<i>Malus sylvestris</i> / <i>Pyrus pyraeaster</i> , chair de fruit			2	0,0	1	
<i>Malus sylvestris</i> / <i>Pyrus pyraeaster</i> , pépin			1	0,0	1	
<i>Quercus</i> sp., gland	1	0,03			1	
<i>Rosa</i> sp., chair de fruit	1	0,03			1	
<i>Rosa</i> sp., graine	2	0,06			1	
autre flore sauvage	155	4,29	298	2,4		
<i>Atriplex</i> sp.	20	0,55			2	
<i>Brassicaceae</i>	4	0,11			1	
<i>Bromus</i> sp.	29	0,80	176	1,4	8	
<i>Calamintha</i> sp.			15	0,1	1	
<i>Carex</i> sp.			1	0,0	1	
<i>Chenopodiaceae</i>	12	0,33			2	
<i>Chenopodium album</i>	8	0,22	15	0,1	3	
<i>Chenopodium ficifolium</i>	4	0,11			1	
<i>Chenopodium hybridum</i>	4	0,11			1	
<i>Galium mollugo</i> aggregat	8	0,22			1	
<i>Galium</i> sp.			30	0,2	1	
<i>Lamiaceae</i>			15	0,1	1	
<i>Lathyrus</i> sp./ <i>Vicia</i> sp.			1	0,0	1	
<i>Malvaceae</i>	4	0,11			1	
<i>Polygonum convolvulus</i>	8	0,22			2	

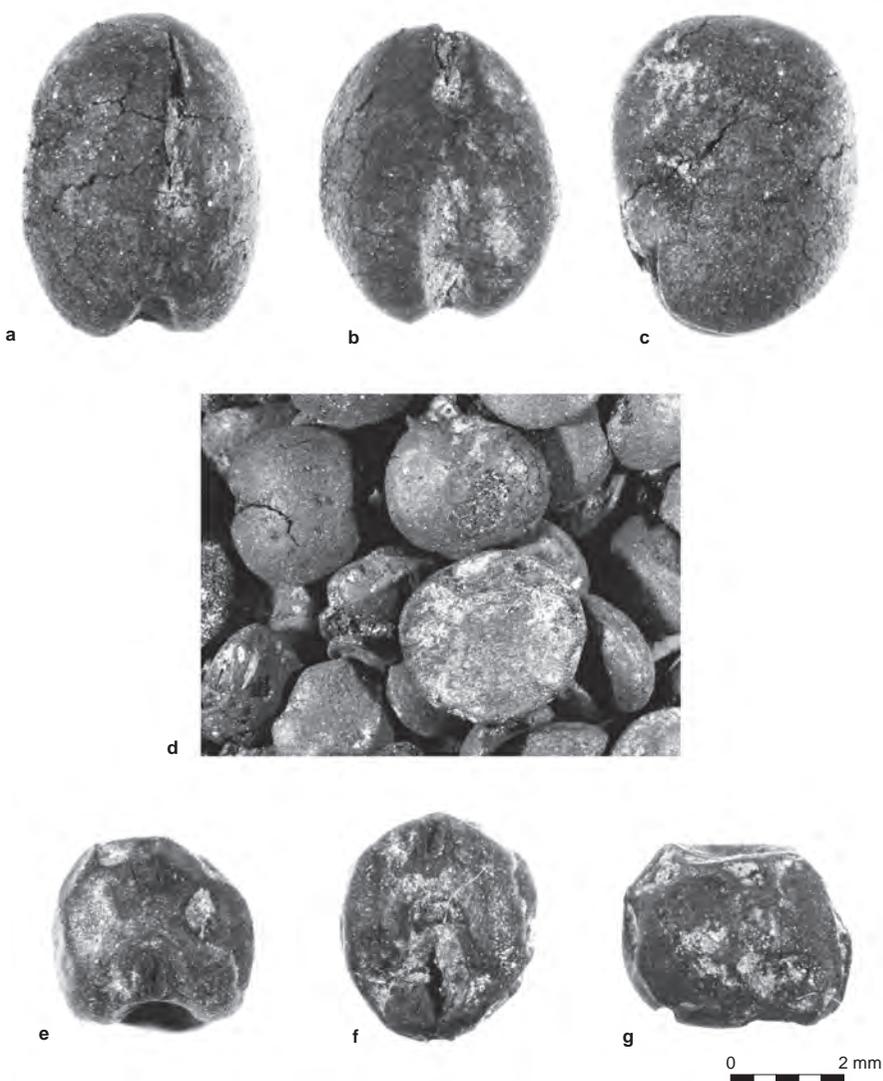
taxons	matériel carbonisé (17 structures / 17 contextes)					matériel minéralisé (1 contexte)
	hors concentration		concentration st. 414		tous contextes	
	NMI	%	NMI	%	occurrences	NMI
<i>Phleum pratense</i>	4	0,11			1	
<i>Poa annua</i>	8	0,22			1	
<i>Poaceae</i>	8	0,22			1	
<i>Rumex</i> sp.			30	0,2	1	
<i>Sambucus ebulus</i>	24	0,66			4	
<i>Sherardia arvensis</i>			15	0,1	1	
<i>Stellaria media</i>	8	0,22			1	
<i>Veronica hederifolia</i>	2	0,06			2	
autres restes	4	0,11	1	0,0		12
tubercule			1	0,0	1	
indéterminé	4	0,11			2	12
matériau organique (millets) en (cm ³)	(56)				6	
matériau organique (autre) en (cm ³)	(17)				2	
nombre minimum d'individus	3611		12651			284

Au sein des céréales, l'orge vêtue représente l'espèce la plus courante. Elle est à la fois la plus abondante (hors concentration) et la plus fréquente, mentionnée dans la totalité des contextes. Elle est très souvent accompagnée du millet commun qui a une place à part dans la consommation pratiquée sur le site. Bien que cette céréale à petits grains semble, d'après la comptabilisation des seuls restes de caryopses, un peu moins fréquente et importante que l'orge, on note qu'elle est très abondante dans la concentration céréalière et que sa présence sous une autre forme, celle de blocs formés de milliers de semences agglomérées comptabilisées à part, renforce notablement son rôle. La troisième céréale majeure est le blé amidonnier, régulièrement présent dans les assemblages (y compris en forte quantité dans la concentration céréalière), vraisemblablement presque à la même hauteur que l'orge, car les blés, moins bien reconnus que les orges, forment une fraction importante des *Cerealia*. L'orge nue est anecdotique. Elle n'a peut-être pas toujours été déterminée, en raison de l'état de nombreux caryopses. Cependant, on sait que cette variété, importante jusqu'au Bronze ancien, a été, par la suite, remplacée par l'orge à grains vêtus et qu'elle occupe une place résiduelle dans les cultures de la toute fin du Bronze. Il est également possible qu'elle résulte d'une mutation de la variété vêtue, phénomène que l'on observe dans les cultures actuelles. Le blé nu a été très peu identifié dans la plupart des assemblages, mais son assez forte représentation dans la concentration céréalière montre que, quoique ponctuel, son rôle n'est pas anodin. L'engrain est totalement anecdotique, tandis que le rôle de l'épeautre, difficile à quantifier de manière précise, n'apparaît pas majeur. Le nombre élevé de bases d'épilllets de cette espèce dans la concentration 414 peut s'expliquer en partie par la robustesse de ces éléments chez l'épeautre. Les bases plus fragiles du blé amidonnier représentent sûrement une fraction élevée de celles classées en *Triticum* sp.

La lentille prédomine fortement chez les légumineuses et elle apparaît même plus importante que chacune des espèces céréalières prise séparément. Il faut sûrement tempérer ce résultat car la fréquence de la lentille (13 contextes sur 17) est moindre que celles de l'orge et du millet commun. Au contraire de ces derniers, son rôle n'est pas majoré par sa présence dans une concentration. Enfin, ce chiffre élevé résulte de quelques rejets plus importants que les autres, à la différence des céréales pour lesquelles on observe une répartition plus homo-

Tabl. 41. Suite et fin.

Fig. 116. Légumineuses de la st. 133.
a-b-c. Fèverole Vicia faba var. minor;
d. lentilles Lens culinaris; e-f-g. pois
Pisum sativum. © F. Toulemonde.



gène sur l'ensemble des contextes. Il n'en reste pas moins que la part de cette légumineuse dans la consommation végétale des habitants de Villiers est remarquable et n'a pas d'équivalent dans la région. L'appétit pour cette catégorie de végétaux ne s'arrête pas à la lentille. Bien que moins plébiscités, la fèverole et le pois apparaissent régulièrement (dans respectivement neuf et cinq contextes) (fig. 116). L'ers est par contre très discret, aussi bien en nombre d'occurrences qu'en quantité de restes. C'est là aussi un résultat étonnant tant cette espèce est commune dans les assemblages de la fin de l'âge du Bronze et du Hallstatt ancien. Elle est généralement aussi bien représentée que la lentille, parfois plus. Cette petite fabacée pyramidale est peu connue aujourd'hui car elle n'arrive plus dans nos assiettes et n'est guère utilisée que comme engrais vert ou comme fourrage. Elle présente deux inconvénients majeurs pour l'alimentation humaine, qui sont sa toxicité et l'amertume qui la signale, liées toutes deux à la présence d'alcaloïdes. Ceux-ci doivent être éliminés par trempage des graines avant ingestion, sous peine d'intoxication. Si la raison de l'exploitation de cette espèce pour la consommation humaine demeure quelque peu énigmatique (Butler, 1999, p. 110), sa réalité pour les périodes protohistoriques n'est pas mise en

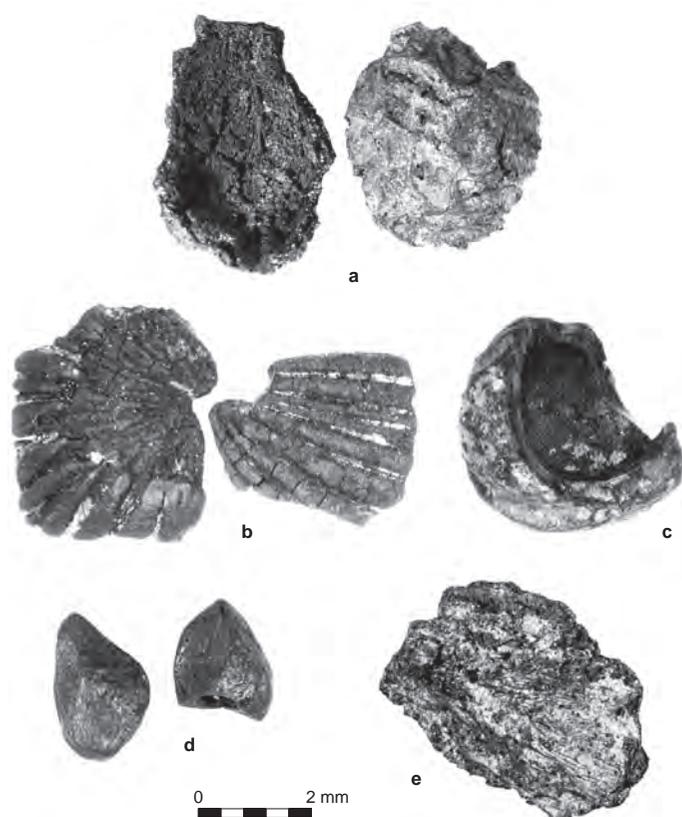
doute, au vu des quantités retrouvées, formant parfois de mini-concentrations, et de son association constante avec d'autres denrées destinées à l'alimentation humaine. Deux qualités avancées pour expliquer sa domestication seraient son bon rendement, comparé à celui de la lentille, et sa meilleure compétitivité vis-à-vis des mauvaises herbes. Entrée dans les traditions alimentaires, elle a pu être appréciée dans certaines cultures. La notion du bon en matière de goût n'est pas universelle, mais étroitement liée à l'éducation et aux habitudes alimentaires. On ne sait pas si elle était alors considérée comme un légume de second ordre, ce qui fut le cas à partir de la période gallo-romaine où, selon Pline, seuls les plus pauvres en consommaient (Pline l'Ancien, *Histoire Naturelle*, XVIII, 38). Sa quasi-absence sur un site par ailleurs très riche en fabacées domestiques est en tout état de cause intrigante.

Le pavot somnifère est la seule plante oléagineuse identifiée. Il est attesté dans deux contextes, sous forme carbonisée dans la fosse 344 et minéralisée dans la fosse 347 (fig. 113). Les quantités recueillies sont importantes, supérieures dans les deux cas à 200 individus, et font de la plante l'espèce prépondérante des deux assemblages. Une telle abondance de semences d'oléagineux est rare en milieu sec et signale une bonne qualité de leur préservation.

Plantes de cueillette

Le spectre des fruits sauvages présente une assez large diversité d'espèces. Au-delà de la fréquente noisette (*Corylus avellana*), on trouve aussi du cynorhodon (fruit de l'églantier, *Rosa* sp), des pépins de pomme ou de poire (*Malus sylvestris*/*Pyrus pyrastrer*), des glands (*Quercus robur/petraea*) et un noyau de prune (*Prunus spinosa*) – recueilli lors des tests dans un autre contexte que ceux analysés en détail. Leur conservation est bonne. Le noyau de prune est pratiquement entier, ce qui prouve qu'il n'a pas subi de choc après son dépôt (fig. 117c); les restes de cynorhodon et de pomme/poire ne comprennent pas seulement des pépins ou des graines, qui sont les parties les plus résistantes du fruit, mais aussi des fragments de chair (fig. 117a, e). Celle du cynorhodon présente même de manière très visible sur sa face interne les poils urticants qui tapissent l'intérieur de la drupe (appelée familièrement « gratte-cul »). Malgré cette diversité, le nombre de restes est peu élevé; la part de la cueillette dans la consommation végétale semble de faible importance.

Fig. 117. Fruits sauvages. a. chair de pomme ou poire sauvage *Malus sylvestris*/*Pyrus pyrastrer*; b. noisette *Coryllus avellana*; c. Prunelle *Prunus spinosa*; d-e. semences et chair de fruit de rosier sauvage *Rosa* sp.
© F. Toulemonde.



Plantes compagnes de cultures

Les autres vestiges de flore sauvage sont peu nombreux et relèvent d'un spectre taxonomique restreint. On compte dix taxons déterminés au rang de l'espèce, huit au niveau du genre ou d'un groupe d'espèces et cinq au niveau de la famille. L'habitat actuel principal de la plupart des taxons sauvages se situe dans les espaces cultivés, qu'il s'agisse de moissons, de cultures sarclées ou indifférenciées (tabl. 42). Les espèces aujourd'hui rencontrées dans d'autres types d'habitat sont régulièrement observées, associées aux plantes domestiques dans les assemblages carbonisés des occupations protohistoriques. Il est donc probable qu'à ces périodes, cette flore poussait également dans les espaces cultivés ou à leur marge. Les fréquences sont faibles, chaque espèce apparaissant généralement dans un ou deux contextes. Le seul taxon régulier est un brome (*Bromus* sp.), qui apparaît en grandes quantités dans la concentration de la fosse 414. Poussant à la hauteur des céréales, il a pu être récolté avec elles même si une moisson à l'épi ou une coupe haute était pratiquée, excluant les adventices de plus petite taille. Il est également possible qu'il ait été toléré dans les moissons, voire cueilli à dessein, car les bromes sont des graminées généralement comestibles.

Tabl. 42. Classification des taxons sauvages selon leur habitat principal actuel (d'après Bournérias et al., 2001 ; Julve, 1998 ; Lambinon et al., 2004).
© F. Toulemonde.

habitats actuels des taxons sauvages (d'après Julve 1998 ; Bournérias et al. 2001 ; Lambinon et al. 2004)	nombre d'occurrences (sur 17 contextes)	présence dans la concentration 414
moissons		
Brome (<i>Bromus</i> sp.)	8	X
Shéardie des champs (<i>Sherardia arvensis</i>)	1	X
jardins et cultures sarclées		
Chénopode blanc (<i>Chenopodium album</i>)	3	X
Chénopode à feuilles de figuier (<i>Chenopodium ficifolium</i>)	1	
Chénopode hybride (<i>Chenopodium hybridum</i>)	1	
toutes cultures		
Vrillée liseron (<i>Fallopia convolvulus</i>)	2	
Mouron des oiseaux (<i>Stellaria media</i>)	1	
Véronique à feuilles de lierre (<i>Veronica hederifolia</i>)	2	
prairies, pelouses		
Fléole des prés (<i>Phleum pratense</i>)	1	
Paturin annuel (<i>Poa annua</i>)	1	
lieux rudéralisés, berges des rivières, bois et broussailles...		
Sureau yèble (<i>Sambucus ebulus</i>)	5	

Indices de préparation alimentaire

Une des principales richesses carpologiques du site de Villiers, et un de ses traits les plus singuliers, réside dans la profusion de blocs de graines agglomérées découverts dans le comblement détritique de structures disséminées sur l'habitat (tabl. 43; fig. 118 et 119). Certains blocs ont été prélevés lors de l'échantillonnage systématique du sédiment, mais la plus grande partie provient d'une collecte pratiquée ponctuellement lors de leur repérage à l'œil nu.

Les agglomérats retrouvés sont de différentes natures (tabl. 43). Une forte proportion est constituée de grains non décortiqués de millet commun, dont les glumelles se sont soudées entre elles sous l'action de la chaleur. Ces blocs de millet représentent plus de 90 % du volume total des agglomérats ; ils ont été recueillis dans le comblement de 21 fosses (tabl. 43) et dans le sondage 4 du paléochenal. Les blocs restants sont de compositions diverses, mêlant matière organique non identifiable et fragments d'orge, sous-produits végétaux ou paille. Ils sont présents dans le comblement de quatre fosses et du fossé 242.

Outre ces agglomérats qui évoquent *a priori* des restes de préparation alimentaire, d'autres assemblages comprennent des graines dont l'état indique une transformation. Pour tous ces restes, l'enjeu est de comprendre la cause de la transformation et ce qu'elle apporte comme information sur la nature des activités pratiquées et les modes de consommation.

Tabl. 43. Liste des agrégats de matériau organique. Nature et volume (cm³) par contexte. © F. Toulemonde.

		nature du matériau organique					
		blocs de millet seul	blocs de millet avec résidus végétaux	conglomérat avec orge	conglomérat avec sous-produits végétaux	matériau organique avec végétal	matériau organique sans trace végétale
volume par contexte (cm ³)	40	5					
	53	0,5					
	89	77	1			14	
	133	312					2
	134	22					
	142	90					
	145 fosse 2	130					
	185	150					
	204	8					
	209	10					
	212						0,5
	242 sond. 1 US 1			50			
	254	10					
	301	78					
	342	15					
	347	29					
	379	240					
	380				100		
	398	45					
	399	13					
	516	10					
517	75						
536 fosse 2	180						
558	5						
paléochenal Sd 4	150						
total (cm³)	1654,5	1	50	100	14	2,5	

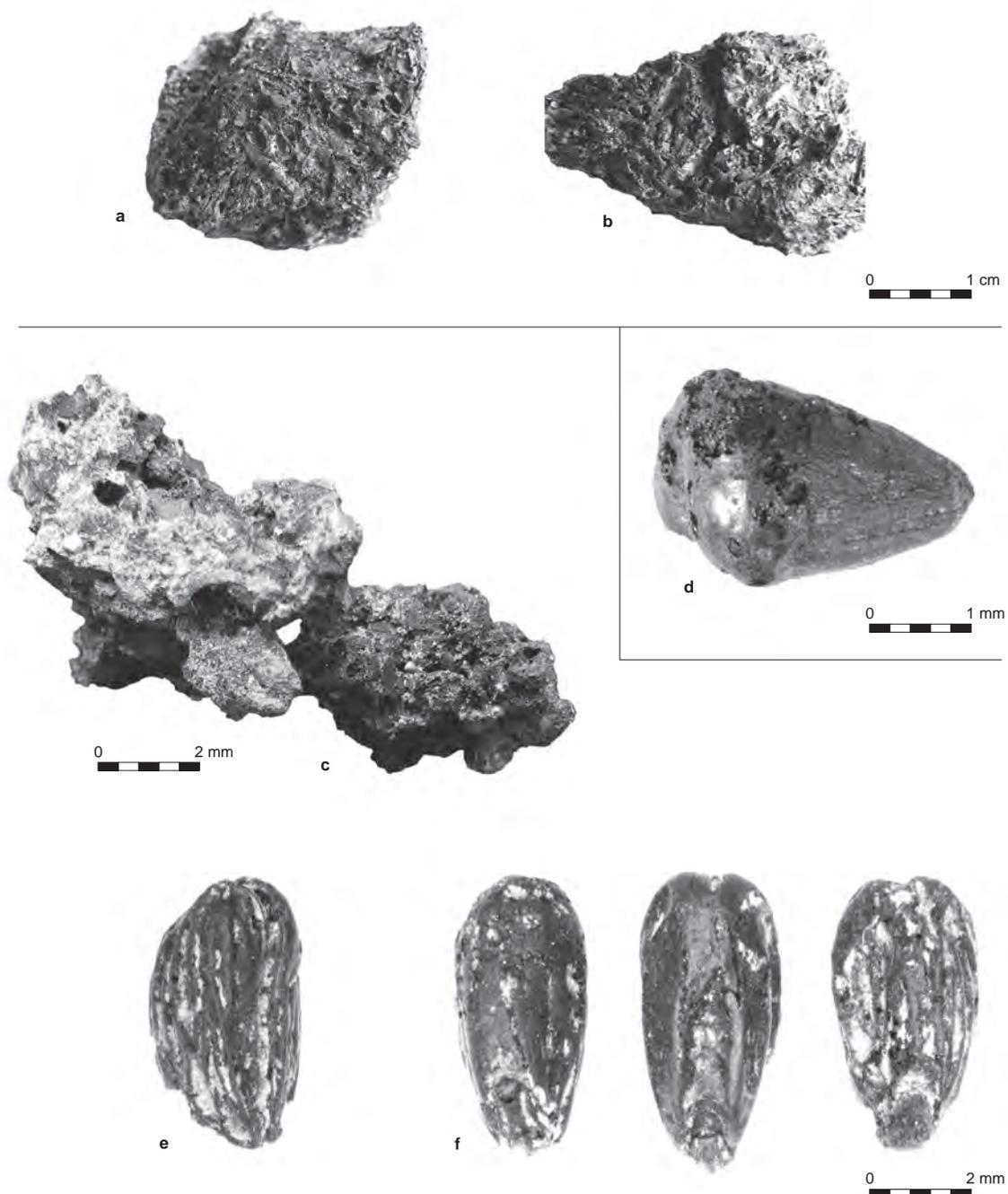


Fig. 118. a-b. blocs de sous-produits végétaux de la st. 380; c. blocs de caryopses d'orge fragmentés et agglomérés de la st. 241; d. caryopse d'orge vêtue fragmentée avant carbonisation de la st. 414; e-f. caryopses germés de blé amidonnier de la st. 53. © F. Toulemonde.

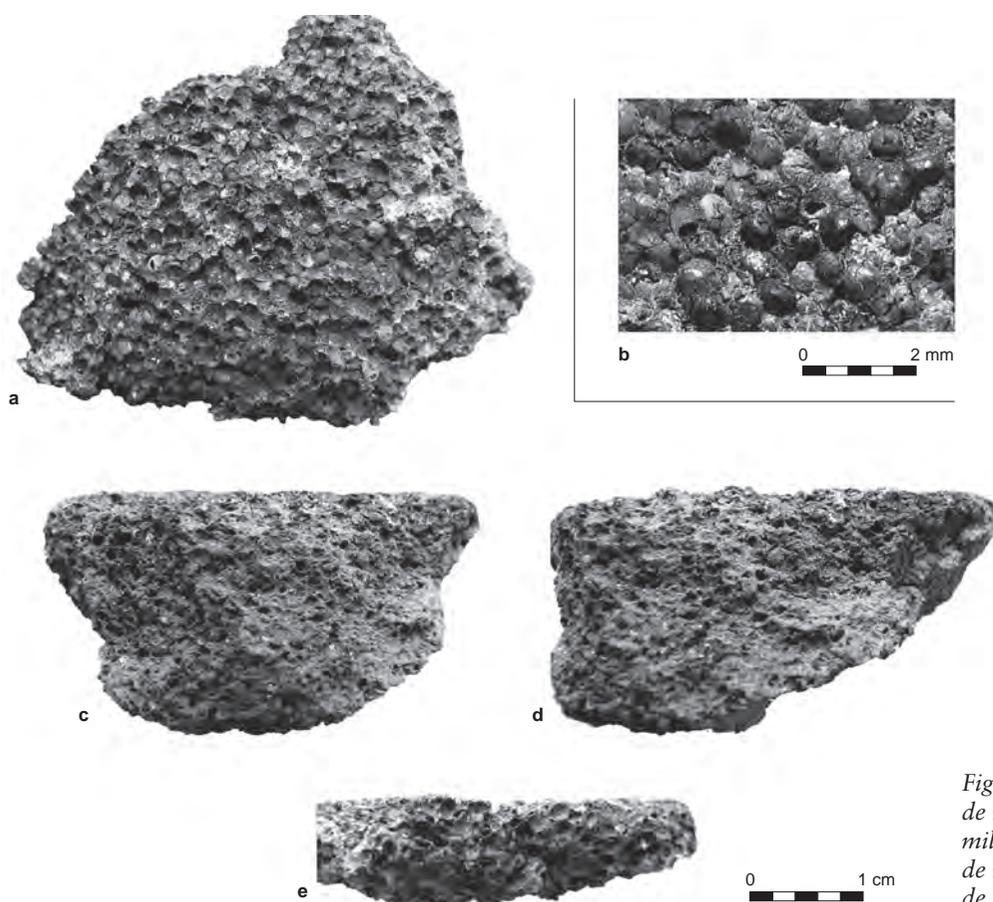


Fig. 119. Blocs de grains agglomérés de millet commun. a-b. bloc de millet et vue rapprochée; c-d-e. blocs de millet avec surface plane et traces de courbure. © F. Toulemonde.

Blocs de millet

Les agglomérats sont formés de centaines ou de milliers de petits grains de millet commun carbonisés. Lors de la combustion, les grains n'étaient pas décortiqués et les enveloppes (ou glumelles) se sont soudées entre elles. À l'intérieur, les grains ont tendance à se détacher. Grâce à la présence protectrice des glumelles, ils ne se sont pas fondus en une masse informe et restent parfaitement identifiables (fig. 119 a, b). À l'exception d'un unique échantillon qui présente quelques traces de tiges de céréales, on n'observe dans ces blocs aucun autre élément que les grains de millet. Les glumes et les autres parties de la panicule sont absentes, ce qui signale que la récolte a déjà subi les premières étapes de traitement, égrenage et vannage pour éliminer les fragments de glume (Lundström-Baudais *et al.*, 2002, p. 187-188).

Les blocs présentent parfois des traces de fractures. Ils sont à l'évidence des fragments de blocs plus importants qui se sont disloqués lors du rejet ou après celui-ci et dont il n'est pas possible de reconstituer la forme initiale et le volume. Sur certains, on observe une face plane ou légèrement convexe, et des traces de courbure évoquant la présence d'un contenant lors de la carbonisation (fig. 119c, d, e). Les fragments les plus importants n'excèdent pas 90 cm³ et une épaisseur de 3 cm. Le volume total de ces blocs se monte à environ 1 650 cm³ (tabl. 43).

Les trouvailles (tabl. 43) sont disséminées sur toute la surface de l'habitat proto-historique située à l'intérieur des deux premiers fossés concentriques (fig. 112). Les blocs ont été recueillis dans des contextes détritiques qui renferment souvent aussi des vestiges de céramique; cependant aucune association directe n'a pu être faite entre un bloc de graines et une céramique particulière. L'hypothèse d'un incendie de stocks a été écartée d'emblée, car elle coïncide mal avec le fait que les blocs soient disséminés sur tout le site et que le millet soit la seule plante concernée. Il semble plus probable que les restes proviennent d'accidents récurrents lors d'une étape de traitement ou de préparation des grains, étape qui reste à déterminer.

L'aspect des blocs de millet fait penser à des préparations alimentaires de type galette ou gruau, mais l'absence de décorticage fragilise cette hypothèse. Les glumelles de millet sont siliceuses, coriaces et indigestes, il est peu probable qu'on ne les ait pas éliminées avant de consommer les grains. Le décorticage des céréales à gros grains comme les blés est par ailleurs attesté régulièrement sur les sites protohistoriques, dont Villiers, et il serait surprenant que l'on ne pratique pas la même opération sur un végétal abondamment consommé à cette époque. Pour mieux comprendre ce que représentent ces blocs, une recherche minutieuse a été entreprise en faisant appel à la littérature ethnologique, ethnohistorique et carpologique ainsi qu'à des expérimentations sur du millet actuel. La pertinence des comparaisons entre des périodes et des lieux très éloignés se fonde sur le fait qu'il existe, selon François Sigaut, une vraie spécificité du millet dans les modes opératoires employés (Sigaut, 1995, p. 148). Ce spécialiste des techniques note de grandes similarités dans les pratiques qui concernent la moisson, l'égrenage, le décorticage, de l'Afrique jusqu'à l'Europe, dans des environnements physiques, culturels et sociaux pourtant très différents et ce sur des siècles, si ce n'est des millénaires. Les données ethnographiques consultées concernent la consommation actuelle de millet en Asie et en Afrique (Lundström-Baudais *et al.*, 2002; N'Dove, 1994; Murty, Kumar, 1995; ICRISAT, FAO, 1996) et celle qui a eu cours en Europe jusqu'à un passé récent (Hongrois, 1991; Horandner, 1995). Elles indiquent un décorticage systématique du millet commun. Il ne prend pas toujours la forme d'un décorticage *stricto sensu* car il existe une alternative qui consiste à moudre plus ou moins grossièrement les grains complets et à les débarrasser des enveloppes par trempage ou vannage. Le résultat est le même en ce qui concerne les glumelles, qui sont toujours éliminées. Si le décorticage *stricto sensu* se pratique généralement dans un mortier, à l'aide d'un pilon, le broyage peut être fait sur une meule. Ces opérations sont accomplies au fur et à mesure des besoins car, au contraire du grain complet, le grain décortiqué ou broyé se conserve peu de temps.

La littérature ethnologique fait par ailleurs état d'un traitement thermique universellement pratiqué sur les grains de millet commun, qui consiste à les chauffer sur feux doux ou dans un four. Ce traitement répond à des buts divers (séchage des grains avant entreposage ou grillage avant mouture), mais il est surtout destiné à faciliter le décorticage. Pratiqué sur des grains à sec ou légèrement humidifiés, il s'observait jusqu'au ^{xx}e siècle en région vendéenne, sous l'appellation de « grâlage » (Lundström-Baudais *et al.*, 2002, p. 188). Cette opération rend les enveloppes plus cassantes et aide à leur séparation du grain lors du décorticage ou de la mouture. On peut penser que des accidents de carbonisation ont pu survenir lors de ces traitements, surtout s'ils étaient pratiqués à une large échelle.

Des expérimentations ont été conduites dans le but de reproduire ces traitements, mais à une température plus forte pour provoquer une carbonisation (Toulemonde, 2014, p. 114-115). Elles ont été menées sur grains secs et sur grains légèrement humidifiés. Une expérimentation supplémentaire a reproduit la cuisson de grains de millets encore vêtus dans de l'eau, à la manière du riz, car c'est un mode très courant de préparation de cette céréale – même s'il concerne normalement des céréales mondées – et qui pourrait éventuellement avoir produit des restes comme ceux de Villiers. Les expériences de cuisson jusqu'à carbonisation ont été répétées plusieurs fois et ont permis plusieurs observations. Elles ont montré tout d'abord que l'ajout d'eau n'est pas nécessaire pour provoquer une agglutination des grains. Celle-ci se produit même à chaleur modérée sur des grains à sec. La carbonisation intervient beaucoup plus rapidement sur les grains à sec ou légèrement humidifiés que sur les grains plongés dans une grande quantité d'eau. Elle donne de surcroît des agglomérats bien plus compacts dans les deux premiers cas que dans le troisième. Le frémissement de l'eau dans cette dernière expérimentation produit une masse de grains très aérée et friable, peu susceptible de se conserver sous la forme de blocs compacts. La probabilité que les restes de Villiers résultent d'un accident survenu au cours de telles préparations est donc assez faible et s'affaiblit encore davantage lorsqu'on y ajoute la donnée « grains non décortiqués ». Les traitements thermiques, en revanche, sont susceptibles de provoquer accidentellement de tels agrégats de grains vêtus. L'hypothèse qu'ils puissent être à l'origine des blocs de millet de Villiers est donc viable. Elle se heurte toutefois au fait que l'on rencontre rarement de tels vestiges sur les sites protohistoriques alors que le millet est une céréale partout commune et abondante à ces périodes. Il faut considérer qu'il y a eu probablement préparation de masse sur le site de Villiers, comme le suggèrent le nombre et l'ubiquité de ces vestiges, tous identiques. À cette occasion, les accidents ont pu survenir plus fréquemment que lors des activités quotidiennes et, concernant un plus grand volume initial de denrées, ils ont produit une masse de vestiges plus notable, voire plus spectaculaire, qu'ailleurs.

D'autres aspects restent à évoquer. Au-delà de la dimension technique qui vient d'être discutée, il faut envisager les fonctions symboliques et rituelles qui ont pu être liées à cette plante. Le millet commun est une céréale très importante aux âges des métaux, sur un large territoire situé à l'échelle européenne et de façon marquée dans le Bassin parisien (Bouby *et al.*, 2017). Il occupe une place majeure dans l'alimentation végétale et les travaux agricoles des sociétés protohistoriques, tout particulièrement à la fin de l'âge du Bronze et au Hallstatt ancien. Que cette petite céréale soit partie prenante de célébrations collectives, liées aux grands événements de l'année agricole telles que les moissons, ou à d'autres instants forts de rencontres, est probable. Elle peut y acquérir une dimension symbolique, sous différentes configurations dont on a des exemples ethnographiques et historiques : ce peut être la consommation de l'aliment en grandes quantités lors de certaines occasions. En Vendée où, jusque dans les années 1960, le millet occupait une place importante dans l'alimentation, mais aussi dans l'identité régionale, il était plus particulièrement consommé lors des battages et des vendanges, sous forme de laitage. On en cuisait alors de grandes quantités sur feu doux dans des chaudrons à confiture, qu'il fallait remuer constamment pour que la préparation n'attache pas (Hongrois, 1995, p. 80). Un autre usage symbolique du millet s'observe dans des préparations réservées à des festivités particulières. En Bigorre, on confectionnait, pour les fêtes de la Toussaint, des petits gâteaux à base de millet mondé et écrasé. « Par un traitement spécial [...], on transforme une céréale commune et fade pour offrir

aux morts une partie de la récolte et leur demander protection pour l'année suivante » (Bonnain, 1995, p. 196). L'offrande peut également être plus directement adressée aux dieux, sous forme de grains grillés. Tel était l'objet des *Fornacalia*, fête romaine de la torréfaction du blé (André, 1961, p. 56). Rien n'interdit de penser que le millet a pu faire l'objet de semblables célébrations aux périodes où sa place dans l'alimentation était de première importance. Il faut signaler à ce propos qu'un possible usage rituel du millet a été mis en avant pour l'interprétation d'autres découvertes carpologiques. Elles ont pour objet des petits vases retrouvés en quantité dans la Saône, près de gués ou de ports, contenant un matériau organique à base de millet commun non décortiqué. La datation des vases s'étire de la fin de l'époque gauloise au début de la période gallo-romaine (Bonnamour, Marinval, 2010, p. 235).

S'il n'est pas possible de retracer de façon univoque le geste et l'objectif initial recherchés lors des opérations qui ont provoqué la carbonisation des agrégats de grains, leur présence récurrente signale, en tout état de cause, une consommation inhabituellement élevée de millet, peut-être à certaines occasions festives ou rassemblements également marqués par une forte consommation d'animaux sauvages et domestiques. Cela lui confère un statut particulier, une fonction symbolique probable, quelle que soit la forme sous laquelle cette symbolique est mise en scène.

Autres agglomérats

Au contraire des blocs de millet, les autres agglomérats constituent surtout des découvertes isolées. Un ensemble a été recueilli dans le sondage 1 du premier fossé interne (st. 242). Il est constitué de fragments de matière organique accompagnés de petits charbons et de caryopses d'orge entiers ou fragmentés. Les fragments occupent chacun un volume maximum de 1 cm³ pour un total de 50 cm³. Leur nature est plus ou moins identifiable, selon le stade de carbonisation. Les mieux préservés sont composés de caryopses entiers ou fragmentés d'orge vêtue décortiquée, mêlés à quelques rares traces de glumelles résiduelles (fig. 118c). Les plus carbonisés ne présentent plus qu'une matière organique informe, à la structure alvéolaire, tandis que certains combinent les deux aspects. Il est donc probable que tous les fragments proviennent d'un même agrégat initial, composé de grains d'orge qui ont « fondu » pour partie sous l'effet de la chaleur. Quelques grains de millet commun ont été également identifiés, ils sont peu nombreux et semblent décortiqués car les glumelles ne sont pas visibles. La fragmentation des grains d'orge est importante. Elle est difficile à évaluer précisément du fait de l'agrégation des grains entre eux, mais les fragments sont largement surnuméraires. L'ensemble évoque une préparation alimentaire de type gruau.

Un second ensemble est issu d'un prélèvement ponctuel du comblement de la fosse 380 (fig. 112). Il rassemble environ 100 cm³ de petits agrégats constitués d'un « mille-feuille » de résidus végétaux (fig. 118a, b). Leur structure est très dense, en partie vitrifiée par la chaleur. Tous les éléments ne sont pas identifiables, mais parmi ceux qui se sont détachés, on a pu reconnaître des fragments d'arêtes, de tiges et de rachis de céréales, quelques bases d'épillet de blé vêtue dont de l'engrain, de l'amidonniér et de l'épeautre, des grains, des glumes et des glumelles de millet commun, des grains de millet sauvage, des grains de brome et d'avoine, des glumes de graminées. Dans les agrégats eux-mêmes, on observe une matrice feuilletée où sont principalement noyés quelques caryopses de millet commun. Les grains de millet ne représentent qu'une petite proportion de

ces blocs, très différents de ceux qui ont été présentés plus haut. En dehors du millet, aucune semence cultivée n'a été reconnue. Il ne peut en aucun cas s'agir d'un reste de préparation alimentaire, il s'agit plutôt de déchets céréaliers issus d'activités de traitement des récoltes, du type battage et vannage; ils semblent concerner au premier chef une récolte de millet.

Dans les comblements de trois autres fosses (89, 133 et 212), ont été recueillis des fragments de matériau organique dont la carbonisation a été si forte qu'elle a agrégé en un même magma tous les composants. Aucun n'est identifiable, si ce n'est quelques empreintes de paille sur ceux de la fosse 89. La structure du matériau est très dense et ne renvoie à aucune préparation connue de type pain. Les volumes sont plus faibles que pour les précédents agrégats et représentent un total d'environ 16,5 cm³. On ne peut rien dire de ces restes si ce n'est qu'ils ajoutent encore à la masse importante et à la diversité des rejets collectés.

Grains germés de blé amidonnier

L'assemblage de la couche sommitale de la fosse 53 a fourni un lot de caryopses de blé amidonnier ayant connu une germination. Le germe a disparu, sauf sur quelques spécimens où il est conservé de façon lacunaire, mais l'aspect des grains indique clairement que ce phénomène a eu lieu. Ils sont ridés, en partie vidés de leur substance et leur face dorsale présente une dépression longitudinale, courant de l'embryon jusqu'à la moitié ou les trois-quarts de la semence (fig. 118e, f). Cette dépression a été creusée par le germe lors de son développement le long de la paroi dorsale. Le phénomène concerne la totalité des grains d'amidonnier recueillis dans le contexte (58 individus et 37 fragments). L'assemblage comprend d'autres céréales (orge et millet commun) qui ne présentent pas les mêmes stigmates, mais qui ne proviennent pas obligatoirement du même rejet. Si la cause la plus probable de cette germination est un accident survenu sur des grains verts, récoltés avant maturité ou stockés dans un lieu humide, on peut avancer d'autres hypothèses. Les grains sont décortiqués et aucune base d'épillet ne leur est associée, ce qui suggère que l'on se situe à une étape de traitement juste avant la consommation. Les blés vêtus sont en effet généralement stockés en épillet sous les climats humides, pour mieux les conserver (Hillman, 1984, p. 8); leur décorticage se fait au fur et à mesure des besoins. On a pu faire germer le grain volontairement pour lui donner un goût sucré et le consommer ainsi, comme cela se pratique dans certaines sociétés (Hansson, 1997, p. 7). Un autre processus plus universellement connu, et qui nécessite aussi la germination du grain, est celui de la confection de bière. Toutes les céréales peuvent convenir pour cette préparation. Contrairement à la transformation précédente, la chaîne opératoire mise en œuvre suppose un passage au feu pour sécher le grain et stopper la germination, c'est l'opération dite de maltage; les grains pourraient avoir été carbonisés accidentellement lors de cette étape. La production de bière, dont la chaîne opératoire a été soigneusement décrite pour des problématiques archéologiques (Laubenheimer *et al.*, 2003), n'est cependant pas facile à mettre en évidence. Elle suppose un certain nombre d'installations, dont des bassins pour le trempage du grain, des séchoirs ou des fours pour le séchage, des meules pour la mouture, des foyers pour le brassage et la fermentation et des contenants pour le stockage du liquide. Un exemple est connu sur le site fameux d'Eberdingen-Hochdorf, où un important lot d'orge germée a été mis en relation avec certaines installations avoisinantes pour proposer une possible production brassicole (Stika, 1996). Sur le site de Villiers, la présence des grains germés fournit un indice intéressant et rare, mais un peu fragile à lui seul pour statuer sur une telle production.

Grains d'orge fragmentés avant carbonisation

La concentration céréalière de la fosse 414, dont la composition est décrite plus bas, comprend un nombre élevé de caryopses d'orges: 1 514 individus et 571 fragments. Les fragments sont plutôt bien conservés, leur structure est dense, même si l'épiderme est parfois abrasé. La fracturation de l'orge se produit transversalement au grain et sur cette surface, on observe une boursoufflure à l'aspect arrondi et brillant et à la texture lisse, qui cache la structure interne du caryopse (fig. 118d). Elle indique que la fragmentation s'est produite avant la carbonisation (Valamotti, 2002, p. 19; Willcox, 2002, p. 57). Sous l'effet de la forte chaleur, l'amidon se gélatinise et vient masquer la fracture. Lorsque la fracturation intervient après la carbonisation, la surface est franche, plane et laisse apparaître la structure alvéolaire du grain. Cette boursoufflure ou cet aspect lisse de la fracture ont été observés sur 140 fragments suffisamment bien conservés, tandis que l'on ne peut se prononcer sur les autres. Cette fragmentation ne résulte probablement pas d'un accident car les grains crus d'orge, à la fois souples et résistants, se partagent difficilement sans action mécanique volontaire; celles que l'on exerce sur les céréales ont pour objectif de les décortiquer, de les concasser pour obtenir un gruau, ou de les moudre. Le taux « grains fragmentés sur grains entiers » est faible: on compte environ un fragment pour trois individus entiers. Il incite à privilégier l'hypothèse de décortiquage, opération qui entraîne toujours le concassage d'une fraction des grains, dans des proportions variables selon les méthodes employées (Meurers-Balke, Lüning 1992, p. 357).

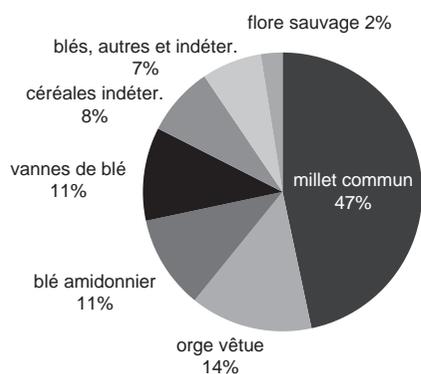


Fig. 120. Volume occupé par chacune des trois principales espèces dans l'assemblage de la fosse 414 (en ml).
© F. Toulemonde.



Fig. 121. Composition de l'assemblage de la fosse 414, en NMI et en % du NMI, par taxon ou groupe de taxons. NMI = 12 649. © F. Toulemonde.

Assemblages à forte densité

Les contextes dont la densité est supérieure à 10 restes par litre restituent souvent davantage qu'un bruit de fond sur la consommation végétale. L'association de certaines espèces, la domination d'une plante ou d'une famille de plantes, la présence en masse de déchets non consommables apportent des indications sur les pratiques.

Traitements des grains

L'assemblage de la fosse 414 provient du comblement secondaire de celle-ci et ne représente donc pas un stock qui aurait brûlé en place. Il montre une forte densité de restes (777 par litre) signalant une concentration. Celle-ci est composée de grains de millet commun, de caryopses d'orge vêtue, de caryopses et de vannes de blé amidonnier, associé à l'épeautre, au blé nu et à l'engrain. Des grains et vannes de blés et de céréales non identifiées et des semences de brome forment une part conséquente de l'ensemble. D'autres taxons sont attestés, en quantité négligeable: orge nue, lentille, fruits et autre flore sauvage. Les caryopses de céréales représentent à eux seuls 87% du NMI, dont 14% pour l'orge, 47% pour le millet et 11% pour le blé amidonnier (fig. 120). Ceci constitue des volumes comparables pour ces trois principales espèces car 1 grain d'amidonnier représente le volume de 4 grains de millet, 1 grain d'orge un peu moins (fig. 121). Les céréales sont à des stades de traitement différents. L'orge, décortiquée, a été pour partie fragmentée avant la carbonisation. Les grains de millet commun étaient vêtus lors du passage au feu, comme l'indique la présence du pli latéral causé par la pression des glumelles sur le caryopse (fig. 115e,

f, g). Les grains de blé l'étaient également, car, s'ils sont maintenant libérés des bases d'épillet, le nombre important de celles-ci suggère qu'ils y étaient auparavant enfermés. Il paraît donc peu probable que tous ces restes proviennent d'un même stock. Des assemblages à forte densité ont été retrouvés à de multiples reprises sur des sites protohistoriques et ont fait l'objet de travaux de synthèse (Zech-Matterne, 2011 ; Gransar *et al.*, 2007). Une interprétation rituelle est avancée pour certains dépôts de graines recueillis en place à la base de silos. Elle lierait le sacrifice d'une partie des stocks à la protection des récoltes futures. Il ne semble pas que l'on soit dans un cas exactement comparable car la concentration provient d'un rejet secondaire. Celui-ci est probablement le résultat d'un geste unique, mais peut représenter la somme d'accidents successifs de carbonisation. La couche détritique prélevée comprenait également des fragments de grès brûlé, signalant la mise au rebut des vestiges d'une structure de combustion. Celle-ci aurait pu servir au grillage ou au séchage en grande quantité de graines de céréales, de manière successive ou simultanée, opérations au cours desquelles les accidents n'étaient sûrement pas rares. Sur le site du Hallstatt final de Marly, en Lorraine, de telles structures ont été retrouvées en place, remplies de lots de graines de millet commun, d'épeautre, d'engrain, etc., pures ou en mélange (Wiethold, 2008, p. 141). La découverte de la fosse 414 évoque le traitement de grains en grande quantité sur le site de Villiers, au sud-ouest d'un secteur éventuellement dévolu à la préparation des céréales comme cela est évoqué dans l'analyse de la distribution spatiale des meules.

Déchets de décortilage

Dans les comblements détritiques de la partie du fossé 242 située en regard des grands bâtiments et de la fosse 288, localisée à proximité de l'autre côté du fossé (fig. 112), les assemblages recueillis comptent un nombre important de bases de glume et d'épillet de blé (208 au total pour le fossé et 160 pour la fosse). Ces bases de vanne sont largement en surnombre par rapport aux caryopses de blé présents, dans une proportion d'une base pour 3 à 5 caryopses, alors qu'elles sont réputées de bien moindre résistance à la carbonisation (Boardman, Jones, 1990, p. 4-5). Il s'agit donc très vraisemblablement de déchets de décortilage, signalant la pratique de cette activité domestique dans le secteur concerné par ces découvertes.

Assemblages à dominante de légumineuses

Trois assemblages ont une composition où les légumineuses sont dominantes ou proches de ce statut : les fosses 133, 212 et 141, par ordre d'importance. Il ne s'agit pas de concentrations à proprement parler, ni d'assemblages monospécifiques, car les densités demeurent inférieures à 100 restes par litre et des céréales, de rares semences d'adventices sont également présentes. Cependant les légumineuses représentent de 48 à 85 % des individus, sur des totaux assez importants (jusqu'à 740 pour la fosse 133) ; la lentille y est de loin l'espèce la mieux représentée. La fréquence des accidents sur cette famille de plante et les quantités en jeu, assez inhabituelles sur des sites de cette période, montrent son importance, importance qui paraît plutôt événementielle.

Assemblages à dominante de pavot somnifère

Deux assemblages ont pour espèce dominante le pavot somnifère. Dans la couche 3 de la fosse 344 située entre les deux premiers fossés, les graines sont toutes fossilisées par carbonisation (fig. 113 a et c). Les semences de pavot (204 individus) représentent 59 % du NMI; les vestiges restants sont essentiellement des céréales associées à quelques légumineuses. Dans le comblement de la fosse 347, proche du grand bâtiment, la fossilisation est mixte. Les grains de pavot sont minéralisés (fig. 113 b et d) ainsi que quelques petites semences indéterminées. Le reste de l'assemblage est carbonisé. Il est très similaire à celui de la fosse 344 et comprend en outre des blocs de millet. Les restes carbonisés totalisent 288 individus et les restes minéralisés 284 dont 272 semences de pavot.

Le pavot est prolifique et une seule capsule peut contenir plusieurs milliers de semences. La quantité de restes carbonisés retrouvés à Villiers pourrait donc sembler anodine, mais elle est en fait exceptionnelle en carpologie. Comme les autres semences oléagineuses, les graines de pavot brûlent facilement. La fourchette entre la température à laquelle la carbonisation survient et celle où la graine de pavot est détruite est seulement de 50 à 80 °C selon les conditions de combustion (Märkle, Rösch, 2008, p. 262). Le pavot a donc très peu de chance d'être préservé, ce qui explique la rareté de ces semences en milieu sec. On recueille le plus souvent des individus isolés ou en très petit nombre, rares rescapés de quantités initiales plus importantes. L'ensemble de Villiers apparaît comme l'indice potentiel d'un emploi massif. Cette hypothèse est renforcée par la remarquable découverte du lot d'individus minéralisés.

La question de l'usage de la plante se pose. Elle est connue pour ses qualités alimentaires, mais plus encore pour ses propriétés psychotropes et médicinales. Le pavot est exploité depuis le Néolithique ancien en France septentrionale (Salavert, 2010), mais les indices archéologiques d'une éventuelle exploitation du latex à opium font défaut. En milieu méditerranéen (Crête de l'époque minoenne, Grande Grèce puis Rome), les sources littéraires et iconographiques les plus anciennes témoignent de l'usage du pavot comme hallucinogène en contexte cultuel (Meirano, 2007). Il est probable que ses propriétés ont été connues très tôt. Dans le premier traité de botanique connu, écrit au IV^e siècle av. n. è., Théophraste décrit comment extraire l'opium de sa capsule, en l'incisant très légèrement, pour laisser s'écouler le latex (Théophraste, *Recherche sur les plantes*, IX, 8, 2). Cette opération s'effectue sur des capsules qui ont perdu leur fleur mais qui ne sont pas encore à maturité.

Rien ne prouve un usage psychotrope du pavot à Villiers car les graines matures ont été retrouvées en contexte domestique, associées à d'autres vestiges de plantes consommées; elles semblent indiquer ici un usage alimentaire de la plante. Ses semences peuvent fournir de l'huile ou servir à saupoudrer pains et gâteaux. Ce dernier usage est très anciennement attesté, peut-être depuis les palafittes suisses au Néolithique (Maurizio, 1932, p. 520), de façon certaine aux époques grecques et romaines (Meirano, 2007, p. 158) et jusqu'à aujourd'hui où il constitue encore un trait identitaire de la pâtisserie d'Europe centrale.

Caractéristiques alimentaires

L'analyse des restes carpologiques de Villiers-sur-Seine fait apparaître des traits caractéristiques de l'alimentation végétale des sociétés protohistoriques au tout début du premier âge du Fer, mais elle met aussi en évidence des expressions moins communes de cette alimentation. La singularité se marque non pas dans le panel des espèces consommées, typique de la période, mais dans la façon dont ces végétaux sont utilisés. Les particularités alimentaires sont signalées par l'abondance relative de certaines espèces telles que le millet, la lentille et le pavot, avec une quasi-absence de l'ers, l'abondance et la diversité des restes transformés. D'autres observations comme la bonne conservation de certains assemblages, la consommation importante de végétaux symptomatiques d'une agriculture intensive, gourmande en main-d'œuvre, indiquent des choix et des pratiques à la marge des schémas habituels.

Pour alimenter la discussion, il est nécessaire de disposer d'ensembles représentatifs de comparaison. Les sites fortifiés ne sont pas nombreux à un niveau régional ou supra-régional et ils n'ont pas toujours bénéficié d'une étude carpologique. Celui du Châtelet à Boulancourt (Seine-et-Marne), édifié sur un éperon barré, en est dépourvu de même que le site de hauteur de Saint-Séverin à Château-Landon (Seine-et-Marne). L'étude du Camp de César à Catenoy (Oise) n'est connue que par une publication très synthétique (Bakels, 1991, p. 287). Une étude concerne des prélèvements effectués en 1936 au Fort-Harrouard (Eure-et-Loir) sur des restes visibles à l'œil nu (Bakels, 1983) et dont les résultats sont, pour cette raison, difficilement comparables. Pour les habitats ouverts, plus nombreux, un référentiel carpologique se met en place dans la région et les régions avoisinantes (Bouby *et al.*, 2017; Toulemonde, 2013 et 2015). Il étoffe des données anciennes provenant d'ensembles assez rarement représentatifs pour l'âge du Bronze final et le Hallstatt ancien (Bakels, 1999). Il comprend aujourd'hui pour ces périodes plusieurs sites en Bassée ou en Seine-et-Marne : le Fond des Vallées-le Bois d'Échalas à Ville-Saint-Jacques (Issenmann *et al.*, 2009, vol. 2, p. 164-179), le Bas des Hauts-Champs Ouest à Jaulnes (Toulemonde, 2011), la Gravière à Pont-sur-Seine (Dupéré *et al.*, 2011, vol. 1, p. 340-348), les Pétreaux à Changis-sur-Marne (Lafage *et al.*, 2007, p. 322-341), Plaine du Moulin à Vent à Cesson (Derreumaux, *in* Mondolini, 2009). Des sites plus éloignés, mais importants et ayant fait l'objet d'échantillonnages systématiques, tels que le Parc logistique de l'Aube à Buchères (Riquier *et al.*, 2012, p. 81-83; Riquier *et al.*, 2015 p. 358-360) et Tronc du Chêne à Crévéchamps en Meurthe-et-Moselle (Hingh *et al.*, 2016) fournissent des éléments complémentaires de comparaison, de même que des synthèses régionales sur la vallée de la Moselle (Hingh, 2000) et le Dijonnais (Labeaune, Wiethold, 2006).

Rappel sur la conservation différentielle

La carpologie restitue une image tronquée de l'alimentation végétale, conséquence directe des modes de fossilisation et de la conservation différentielle qui en découle. Les opérations post-récolte (séchage, grillage pour faciliter décorticage et mouture, etc.) favorisent les céréales au détriment des autres familles de plantes. Au sein de ces céréales, les expérimentations ont montré que certaines espèces (blés et orges) et certaines parties de la plante (caryopses) résistent mieux à la carbonisation que d'autres (millets, glumes et glumelles, bases d'épillet, etc.) (Boardman, Jones, 1990, p. 4; Märkle, Rösch, 2008, p. 262). Les oléagineux ont des chances de fossilisation très faibles, de même qu'une bonne partie des espèces de cueillette, en particulier tout ce qui est légume sauvage, consommé

sous forme de feuilles, de racines, de tubercules... Lorsqu'on parle d'économie végétale d'un site, il faut donc entendre économie restituée par la carpologie et non économie réelle. La pertinence de l'analyse carpologique réside alors, non pas dans le commentaire brut des quantités ou des résultats d'un site, mais dans la mise en parallèle avec un référentiel, à différentes échelles, locales, régionales, etc. En partant du postulat que les pratiques qui ont permis la carbonisation des restes ont peu changé durant la Protohistoire ancienne, des comparatifs sont possibles sur les fréquences et les proportions relatives.

Spectre cultivé et consommé typique

L'importante diversification des cultures qui se produit en Europe occidentale à l'âge du Bronze est un trait aujourd'hui bien connu de la dynamique agricole de la Protohistoire ancienne. On le retrouve dans plusieurs synthèses touchant au territoire national (Bakels, 2009, p. 101 ; Bouby *et al.*, 2017 ; Hingh, 2000, p. 195). Au spectre hérité du Néolithique (blés vêtus amidonnier et engrain, orge nue ou vêtue et blés nus pour les céréales, lentille et pois pour les légumineuses, lin et pavot pour les oléagineuses) s'ajoutent en France septentrionale l'épeautre, les millets (millet commun et millet des oiseaux), la fêverole et l'ers ainsi que la caméline. Au Bronze final, l'éventail est à son étendue maximale et il ne changera guère avant la fin du premier âge du Fer, hormis quelques attestations précoces d'avoine cultivée (*Avena sativa*) (Zech-Matterne *et al.*, 2009, p. 390). Cette diversité des cultures disponibles trouve un écho dans la gamme de celles qui sont effectivement pratiquées. Sur la majorité des sites bien échantillonnés, on rencontre une large partie du spectre possible. Seules les oléagineux manquent régulièrement à l'appel, du fait du caractère aléatoire de leur conservation. À Jaulnes, au Bronze final IIIa, quinze espèces différentes ont été déterminées, c'est-à-dire toutes les espèces citées, à l'exception de l'orge nue (Toulemonde, 2011). Une céréale rare, le « nouveau » blé vêtu, s'ajoute en outre aux plantes recensées. Sur le site de Changis-sur-Marne au Bronze final IIIb et au Hallstatt ancien, l'orge nue, la fêverole et les oléagineuses sont les seules absentes. Plus loin de Villiers, en amont dans la vallée de la Seine, l'agriculture pratiquée sur le Parc logistique de l'Aube près de Troyes englobe à la transition Bronze/Fer toutes les espèces disponibles, à l'exception du lin. Le « nouveau » blé vêtu et un blé nu de type tétraploïde sont présents. Le spectre de Villiers rassemble douze espèces parmi celles citées, mais le millet des oiseaux, le lin et la caméline n'y figurent pas. Aucune particularité du site n'est décelable dans la gamme des plantes consommées. Il est vrai qu'à l'âge du Bronze, on rencontre très peu de restes végétaux exogènes, comme ce sera le cas à l'époque gallo-romaine où l'attestation précoce ou rare de certains fruits, épices ou condiments est souvent interprétée comme un marqueur de statut social.

En ce qui concerne les fruits de cueillette, on observe également une palette classique, que l'on retrouve sur de nombreux habitats protohistoriques. La noisette et la prunelle sont présentes partout. La pomme ou la poire et les restes de cynorhodon, moins fréquents, sont attestés sur le site du Parc logistique de l'Aube tandis que le gland est recueilli couramment, notamment à Changis-sur-Marne où il représente un important complément alimentaire. Sur cet habitat, la cueillette (glands et noisettes) joue toujours un rôle important (tabl. 44). Ce n'est pas le cas de Villiers où l'on compte moins de 0,3 % de fruits cueillis, un résultat qui n'est toutefois pas isolé. De nombreux sites du Bronze final ou du début du Hallstatt enregistrent un faible pourcentage de vestiges de fruits. La part de cette activité dans la consommation végétale telle que nous la restituons par la carpologie semble très modeste.

Abondance inhabituelle de végétaux

On constate une abondance générale des restes carpologiques sur le site et, pour certaines denrées végétales, une abondance relative plus forte que ce qui est observé habituellement. L'abondance générale se marque tout d'abord dans le taux important de fosses contenant des macrorestes. Sur un panel de 82 fosses testées, 87 % contenaient des macrorestes, un taux bien supérieur à la moyenne pour ces périodes (tabl. 44). Les densités se situent dans la fourchette haute de ce que l'on observe ailleurs, sans paraître exceptionnelles. Elles sont cependant largement sous-estimées du fait de la non-prise en compte dans les totaux des agglomérats de graines, constitués chacun de plusieurs centaines ou milliers d'individus. La forte concentration de la fosse 414 est aussi rare pour cette période, si elle n'est pas unique. Cette richesse globale recouvre des proportions qui apparaissent inhabituellement élevées pour certaines espèces, lorsqu'on les met en relation avec ce que l'on connaît de l'économie végétale dans la région ou au niveau d'un grand quart nord-est de la France.

L'agriculture protohistorique repose sur une polyculture céréalière complétée par des légumineuses, dont la part peut varier fortement d'un site à l'autre (tabl. 44), mais qui reste toujours largement inférieure à celle des céréales. Parmi les céréales, du Bronze final à la fin du Hallstatt, l'orge vêtue joue partout un rôle de premier plan dans un grand quart nord-est de la France (Bakels, 2009, p. 104; Hingh, 2000, p. 179; Labeaune, Wiethold, 2006, p. 92; Bouby *et al.*, 2017). Elle est associée à une gamme de blés où prédominent les types vêtus : l'épeautre et l'amidonnier dont l'importance respective varie selon les régions, l'engrain et parfois le nouveau blé vêtue plus discrets, accompagnés de blés nus également en position secondaire. On retrouve à Villiers cette composition céréalière, avec une présence marquée de l'amidonnier au sein des blés, également attestée à Ville-Saint-Jacques. Ailleurs, à Jaulnes, à Changis-sur-Marne,

Tabl. 44. Synthèse quantitative des principales études carpologiques (pour celles disposant des données chiffrées présentées) réalisées sur des occupations de l'âge du Bronze final et du Hallstatt ancien en Île-de-France et en Champagne-Ardenne.
© F. Toulemonde. NC = non connu ; Nombre de contextes positifs = nombre de contextes étudiés, sauf pour Villiers ; Vol = Volume de sédiment tamisé ; NMI = Nombre Minimum d'Individus ; D = Densité en restes = Nombre de restes végétaux par litre de sédiment

nom du site	datation des occupations présentées dans ce tableau	% de prélèvements positifs	nbre de contextes positifs	vol. total / vol. moyen par contexte (L)	NMI avec / hors concentrations
Villiers-sur-Seine «Le Gros Buisson» (77)	Transition Bronze/Fer	87 %	71 (17 étudiés)	285 / 17	16546 / 3 895
Ville-St-Jacques «Le Bois d'Echalas» (77)	Bze D/ Hallstatt A1 → Hallstatt B3/C1	68 %	14	292 / 21	1 113
Jaulnes «Le Bas des Hauts Champs-Ouest» (77)	Hallstatt B1 → Hallstatt B3/C	73 %	11	220 / 20	1 070
Changis sur Marne «Les Pétreaux» (77)	Hallstatt B2/3 → Ha C et Proto	36 %	98	980/10	4300/2210
Cesson «Plaine du Moulin à Vent» (77)	Bronze final	NC	5	12,8/ 2,5	506
Réau «Centre Pénitencier» (77)	Bronze D → Hallstatt C	60 %	41	554/14	695
Pont-sur-Seine «La Gravière» (10)	Transition Bronze C/Bronze D	57 %	9	411 /46	4592
Buchères «Parc logistique de l'Aube» (10)	Hallstatt A2/B1 → Hallstatt C	41 %	80	1211 / 15	6982
St André-les-Vergers «Echenilly» (10)	Hallstatt C/D1	54 %	6	87 / 15	306
Plancy l'Abbaye «St Martin» (10)	Hallstatt B2/3-C	32 %	7	67/10	89
Pont Ste Marie «Rue Jaffiole» (10)	Hallstatt A2/B1 → Hallstatt C/D1	46 %	4	91 /23	64
Thièblemont -Farémont «RN4 -Echangeur» (51)	Bze final → Hallstatt C/D1	84 %	9	92 /10	216
Bezannes «La Bergerie» (51)	Hallstatt B2/3-C	20 %	13	175/ 13	775
Mattignicourt-Goncourt «Les Brouillards» (51)	Hallstatt B2/3-C	43 %	7	113 / 16	99

sur le Parc logistique de l'Aube, en Lorraine ou en Bourgogne, les productions de blés sont moins concentrées sur une espèce.

La particularité de Villiers porte sur le millet commun, dernière espèce du trio céréalier de base. Bien qu'il représente en général des volumes et des fréquences moindres que les céréales à gros grains, orges et blés, le millet occupe une place notable dans l'alimentation du Bronze final et du Hallstatt. Il semble même qu'il y ait un essor particulier de cette plante à la charnière du Bronze final et du premier âge du Fer. Elle est très bien mise en évidence sur le site du Parc logistique de l'Aube, qui connaît une occupation sans hiatus du début du Bronze final à la fin du Hallstatt, et où l'on note pour le Hallstatt B2/3-Hallstatt C une brusque envolée du poids du millet dans l'agriculture, qui ne persiste pas au-delà de la période (Toulemonde, 2015). De manière plus ponctuelle, on note que c'est aussi durant cette phase que l'on rencontre des concentrations dominées, en nombre de restes, par cette petite céréale. En plus de celle de Villiers, on en recense une à Thiais en Val-de-Marne, retrouvée dans un silo du Hallstatt ancien (Marinval, 1992) et une à Changis-sur-Marne dans une fosse également datée du début du Hallstatt (Lafage *et al.*, 2007, p. 322). Sans que cela soit systématique, le millet commun est assez souvent accompagné du millet des oiseaux, en proportions moindres. En dehors des concentrations proprement dites, on trouve également beaucoup d'importants assemblages céréaliers dominés par le millet commun : dans le remplissage secondaire d'un silo à Bréviandes (Aube) et à Bezannes (Marne) et dans celui d'une fosse à Cesson, sur des sites malheureusement peu représentatifs (Toulemonde, 2013 ; Riquier *et al.*, 2010a ; Derreumaux, *in* Mondolini, 2009).

À Villiers, l'analyse des assemblages hors concentration semble indiquer que le millet occupe sa place, classique pour la période, de troisième dans le trio céréalier orge vêtue-blés vêtus- millet. Cependant cette importance est

densités en restes : % de contextes par classe de densité (D)			part du NMI total du matériel carbonisé (hors concentrations) pour chaque grande catégorie de restes, en %						Matière organique		référence de l'étude carpologique
D < 10	10 < D < 100	D > 100	grains de céréales	vannes de céréales	légumineuses	oléagineux	fruits de cueillette	flore sauvage	présence	volume	
84 %	15 %	1 %	44 %	15 %	30 %	6 % (+ 272 ind. minéralisés)	0,30 %	4 %	x	1 800 cm ³	ce document
86 %	14 %	0 %	78 %	2 %	2 %	14 %	1 %	3 %	x	14 cm ³	Issenmann <i>et al.</i> 2009
73 %	27 %	0 %	57 %	19 %	8 %	3 %	2 %	12 %	x	< 2,5 cm ³	Peake <i>et al.</i> 2011
93 %	6 %	1 %	51 %	1 %	12 %	0 %	34 %	3 %			Lafage <i>et al.</i> 2007
60 %	40 %	0 %	81 %	5 %	<1 %	0 %	0 %	14 %			Derreumaux, inédit
90 %	10 %	0 %	89 %	4 %	1 %	0 %	2 %	5 %	x	< 8 cm ³	Toulemonde inédit
88 %	12 %	0 %	60 %	0 %	1 %	0 %	<1 %	39 %	x	< 10 cm ³	Dupéré <i>et al.</i> 2011
81 %	19 %	0 %	48 %	22 %	9 %	1 %	1 %	19 %	x	< 6 cm ³	Toulemonde, à paraître 2
83 %	17 %	0 %	88 %	6 %	1 %	0 %	0 %	5 %			Riquier <i>et al.</i> 2010b
86 %	14 %	0 %	70 %	2 %	12 %	2 %	0 %	14 %			Moreau <i>et al.</i> 2011
100 %	0 %	0 %	86 %	5 %	3 %	0 %	0 %	8 %	x	< 1 cm ³	Millet <i>et al.</i> 2011
100 %	0 %	0 %	71 %	3 %	11 %	0 %	2 %	13 %	x	< 1,5 cm ³	Pimpaud <i>et al.</i> 2012
85 %	15 %	0 %	82 %	3 %	0,50 %	< 1 %	2 %	13 %			Riquier <i>et al.</i> 2010a
100 %	0 %	0 %	61 %	9 %	13 %	0 %	13 %	4 %	x	< 0,5 cm ³	Toulemonde inédit

considérablement accrue, d'abord par sa forte présence dans la concentration et surtout par l'abondance des agrégats de millet, ceux de grains purs, les plus nombreux, mais aussi ceux de traitements de récolte où les restes de balles et de grains de cette espèce sont en proportion élevée. Cette petite céréale est omniprésente, sous différentes formes et à différents stades de son traitement. Il y a eu une activité forte autour du millet et une probable surconsommation de celui-ci, peut-être de façon ponctuelle, à une période où sa culture revêtait une importance particulière.

Les légumineuses et surtout la lentille montrent une abondance relative par rapport aux céréales tout à fait inhabituelle. Les quantités absolues sont elles-mêmes importantes. Sur des prélèvements de volume comparable, aucun assemblage connu de sites contemporains étudiés sur le quart nord-est de la France ne s'approche de celui de la fosse 133 (632 individus). Si on élève la comparaison au niveau du site, on observe qu'il y a plus de légumineuses sur les 17 contextes de Villiers-sur-Seine, pour moins d'un demi-siècle d'occupation, que sur les 144 contextes du Parc logistique de l'Aube, pour sept siècles de présence. Pourtant les légumineuses sont déjà bien représentées sur ce site, par rapport à d'autres sites régionaux contemporains et les ensembles à moyenne densité y sont plus nombreux (tabl. 44). La quasi-absence de l'ers a déjà été signalée comme un élément peu commun. Dans tous les sites contemporains de la région, l'ers représente une légumineuse principale, aux côtés de la lentille. Elle est souvent dominante dans cette famille de plantes et elle ne manque à l'appel que sur les sites où les légumineuses sont peu représentées. On la trouve en proportions comparables à celles de la lentille sur les sites de Jaulnes et de Ville-Saint-Jacques avant la fin du Bronze final. Elle est la première légumineuse à Changis ainsi que sur le Parc logistique de l'Aube aux mêmes périodes que Villiers. Sa quasi-absence sur le site de Villiers (12 individus contre 896 pour la lentille) signale-t-elle un choix culturel, un refus de cette petite fabacée amère lors de consommations festives ? Cela reste difficile à prouver en l'absence de référentiels de sites de même catégorie. Sur l'habitat du Fort-Harrouard, les prélèvements à l'œil nu n'ont permis la conservation que des légumineuses à graines de fort calibre, le pois et la fève-rolle, et on constate la même carence sur le site de Catenoy.

La dernière plante présente en quantité inhabituelle est le pavot ; cette espèce oléagineuse apparaît sous forme carbonisée sur seulement quatre habitats contemporains du quart nord-est de la France. Ce sont ceux de Crévéchamps en Lorraine (Hingh *et al.*, 2016, p. 75), des Marchemailles à Varoit-et-Chaignot en Bourgogne (Labeaune, Wiethold, 2006, p. 87), de Jaulnes en Île-de-France (Toulemonde, 2013, p. 91) et du Parc logistique de l'Aube en Champagne (Toulemonde, 2013, p. 164). Dans un puits du site de Bezanne, 30 exemplaires imbibés ont en outre été recueillis (Toulemonde 2013, p. 188). En contexte carbonisé, les quantités ne dépassent jamais 30 individus pour une même occupation et elles se résument le plus souvent à 2 ou 3 spécimens. La présence du pavot, du fait de sa petite taille, a pu échapper à des fouilles anciennes où le tamisage était réalisé avec des mailles trop grosses, ou bien à des techniques de tri par sous-échantillonnage. Il est d'ailleurs possible que la méthode employée à Villiers, où seul un quart de la fraction fine a été triée, a minimisé la fréquence de la plante, en limitant les découvertes isolées. Les petites concentrations échappent cependant difficilement à la vigilance et celles de Villiers apparaissent donc bien comme un cas unique en France septentrionale.

Forte diversité et abondance des restes transformés

Il a longuement été question des agrégats de graines et autres restes transformés dans les paragraphes précédents. Différentes recherches et réflexions ont été menées pour comprendre leur nature. Des hypothèses ont été avancées et si elles aboutissent rarement à une interprétation univoque, elles ont généralement confirmé le fait que ces ensembles avaient subi des étapes de transformation plus ou moins avancées : germination, décorticage, traitements thermiques, concassage éventuel, etc. L'abondance et la diversité de ces restes sont là aussi peu communes. On trouve assez régulièrement sur les habitats ouverts des fragments de matériau organique, mais rien à l'échelle de ce qui a été recueilli à Villiers (tabl. 44). En ce qui concerne les habitats fortifiés en France septentrionale, on peut citer Fort-Harrouard, malgré l'aspect lacunaire de la documentation carpologique (Bakels, 1983). Sur ce site ont été recueillies au Bronze final de grandes quantités de restes carbonisés (orge vêtue, blé amidonnier, blé nu, fève, pois et millet commun). Du fait de la faible qualité de l'échantillonnage, les résultats ont été publiés en indiquant seulement la fréquence et non les quantités de graines ou les volumes, avec quelques précisions ponctuelles. Les légumineuses semblent ainsi en grand nombre (centaines de fèves, plus de 2 000 pois). Le millet apparaît comme la céréale prépondérante et on le trouve essentiellement sous forme de grains agglutinés dont la description est très semblable à celle des blocs de Villiers. L'hypothèse d'incendies de stocks est proposée pour expliquer cette carbonisation de masse. À propos du site, Corrie Bakels souligne : « La place du millet dans Fort-Harrouard reste quelque chose de remarquable. Les restes carbonisés suggèrent que le millet y était la céréale principale. À cela, je ne connais pas de site d'habitat parallèle » (Bakels, 1983, p. 63). On pourrait désormais proposer Villiers, si les méthodes d'échantillonnage et la méconnaissance des contextes prélevés ne rendaient les parallèles difficiles. En dehors de Fort-Harrouard et des restes recueillis dans la Saône qui ont déjà été évoqués, c'est en Suisse, à Hauterives-Champréveyres que l'on trouve la mention de résidus similaires à ceux de Villiers (Jacquat, 1989, p. 74). Sur cet habitat palafitique du Bronze final, situé en bordure du lac de Neuchâtel, ont été identifiés de nombreux petits blocs carbonisés de 5 à 10 cm de diamètre, retrouvés en position secondaire dans les zones d'extension du village, peut-être transportés par les eaux du lac. Ils sont formés d'agglomérats de grains de céréales (orge et blés), de légumineuses (pois et lentilles), d'oléagineuses (caméline), des deux millets, de glands et de pommes. Chaque bloc ne comprend qu'une espèce et les céréales sont conservées dans leurs glumelles. Les résidus de millet commun sont les plus nombreux et représentent à eux seuls la moitié des 121 blocs comptabilisés. Cependant, cette céréale n'est pas, comme à Villiers, la seule à être retrouvée sous cette forme. Les interprétations évoquent l'idée d'incendies de récoltes, ou de préparations alimentaires pour le millet. On se trouve ici dans un environnement très différent de celui de Villiers et l'origine initiale de ces restes, qui ont apparemment été déplacés, fait défaut. Les parallèles restent malaisés. En tout état de cause, les sites de comparaison ne sont pas nombreux. L'abondance des macrorestes végétaux fait écho au large corpus de meules présentes sur le site. C'est un des rares outils de transformation qui peut être conservé en ambiance sèche, au contraire d'éventuels pilons et mortiers, plus souvent façonnés en matériau périssable dans les régions tempérées où le bois abonde.

Indices de pratiques agricoles

Fort investissement en main-d'œuvre

Le millet, la lentille et le pavot, trois denrées végétales dont l'importance est prononcée, sont des cultures de type intensif, dans le sens où elles demandent un fort investissement en main-d'œuvre pour l'obtention de rendements satisfaisants. Elles sont généralement semées sur de petites surfaces, car elles réclament de nombreux soins de sarclage et de désherbage, ainsi que du temps pour la récolte. Les légumineuses supportent mal la concurrence des mauvaises herbes qui peuvent diminuer fortement les rendements, jusqu'à 50 % pour la fève et 75 % pour la lentille (Butler, 1992, p. 69). Le millet réclame éclaircissage et ne réussit « qu'à force de binages et de sarclages répétés » (Cavoleau, 1844, cité par Hongrois, 1991, p. 14). Quant au pavot, il est de culture délicate et demande aussi un éclaircissage et des binages fréquents et précis, il est « une des plantes les plus exigeantes quant à la nature du sol et aux soins culturaux. Son rendement n'est intéressant que si ces exigences sont satisfaites » (Jouven, 1942, p. 53). Il semble donc que l'on ait non seulement beaucoup consommé à Villiers, mais que l'on ait consommé en proportion élevée des denrées à forte valeur ajoutée en labeur humain.

Semences et récoltes

Les légumineuses, le millet et le pavot sont obligatoirement des cultures de printemps sous les climats tempérés du nord de la France. Les légumineuses sont semées en fin d'hiver et récoltées du milieu du printemps jusqu'à la fin de l'été. Le millet est semé en avril-mai et récolté de fin août à fin septembre. Quant au pavot, on le sème le plus tôt possible, de fin février à mi-avril, pour qu'il ait le temps d'arriver à maturité. La récolte se fait généralement durant la première quinzaine d'août. C'est donc à la fin de l'été et en automne, lorsque toutes les récoltes sont rentrées, que l'on dispose de ces denrées végétales en plus grande abondance. Elles se conservent toutes d'une année sur l'autre, sous forme de grains secs pour les légumineuses et non décortiqués pour le millet. Les grains de pavot ont tendance à rancir avec le temps, mais restent longtemps consommables.

Les céréales autres que le millet sont plus communément semées en automne, mais des semences de printemps sont également possibles. L'examen de la flore adventice associée à ces céréales peut donner des informations sur les périodes de semis. La présence en grande quantité du brome, ainsi que celle de *Sherardia arvensis*, deux annuelles des cultures d'hiver (classe des *Secalietes*, d'après Ellenberg, 1988), dans la concentration céréalière de la fosse 414 favorise l'hypothèse de semences automnales.

Tous les végétaux consommés à Villiers ont pu être cultivés dans la plaine alluviale. L'analyse pollinique réalisée à partir de prélèvements effectués dans le paléochenal indique la présence de champs de céréales à proximité. Elle n'a pas enregistré, par contre, de signal pour les papavéracées. Il est donc possible que les graines de pavot aient été cultivées ailleurs et apportées sur le site, ce qui ne pose guère de difficulté étant donné les faibles volumes que cela représente.

Même si elle est particulièrement prononcée à Villiers, la faiblesse quantitative et taxonomique de la flore sauvage adventice ne constitue pas un cas isolé. C'est un fait régulièrement observé sur des sites contemporains du Bronze final ou du début du Hallstatt (tabl. 44), à mettre vraisemblablement en rapport avec certaines pratiques comme la récolte à l'épi et à une agriculture relativement moins perturbatrice des milieux qu'elle ne le sera par la suite (Hingh, 2000, p. 203-212).

Analyse spatiale

L'échantillonnage de sédiment réalisé pour l'analyse carpologique a été fait de façon à assurer une bonne couverture spatiale (pl. 11), entre le fossé 243 et la pointe sud-est du site. L'étude des macrorestes indique la présence de végétaux fossilisés dans une forte proportion de ces échantillons. De la même façon, la distribution spatiale des agrégats de millet montre une présence ubiquiste de ces vestiges. On peut noter cependant une concentration des restes, graines et agrégats, dans la proximité des deux grands bâtiments UA 17 et 18, plus particulièrement au nord de la zone qu'ils occupent, et au sud du bâtiment UA 18, dans un secteur qui s'étire pratiquement jusqu'à la pointe sud-est de l'occupation. Les prélèvements effectués dans les bâtiments eux-mêmes se sont par contre révélés stériles ou très pauvres. Une concentration plus modeste de macrorestes s'observe dans un espace situé entre le bâtiment UA 17 et l'entrée de la palissade du fossé 243. Seul le secteur formant un arc de cercle autour des greniers UA 13 à 16 présente une carence relative en macrorestes, relative car c'est dans ce secteur qu'a été recueilli l'assemblage céréalier à forte densité (fosse 414).

Les témoignages d'activités qui semblent être en relation avec l'habitat et le foyer sont donc dispersés sur toute l'emprise du site et il est difficile d'identifier une quelconque logique d'organisation et de structuration de l'espace. On peut noter que les deux témoignages de décorticage (st. 242 sd. 4 et 288) sont proches l'un de l'autre et en vis-à-vis du bâtiment UA 17. Le croisement avec les conclusions de l'étude des meules fournit quelques indices ténus. Le premier est la présence de la concentration céréalière près d'une aire de préparation de céréales avec meules, au nord-ouest du site. On observe aussi des densités plus fortes de vestiges végétaux et lithiques dans les mêmes zones, si ce n'est dans les mêmes fosses, au nord et au sud-est des deux grands bâtiments.

Les plantes consommées à Villiers-sur-Seine sont celles que l'on cultive couramment durant cette période en France septentrionale. Un trio céréalier formé de l'orge vêtue, du millet commun et du blé amidonnier constitue la base de l'alimentation. Des blés plus discrets, épeautre, engrain et blé nu, ainsi qu'une forme nue de l'orge, participent à la diversité alimentaire. Les légumineuses, lentille, fèverole, pois et ers jouent un rôle important, avec de fortes disparités entre les espèces. La lentille est surreprésentée tandis que l'ers est tout juste mentionné. Le pavot, conservé sous forme minéralisée et carbonisée, est abondant. Les fruits cueillis, noisette, prunelle, glands, pomme ou poire et cynorhodon, occupent une place modeste dans l'alimentation.

Si la gamme des denrées végétales consommées semble banale, les quantités attestées et le rôle joué par certains végétaux le sont moins. La comparaison avec les autres sites d'habitat étudiés en France septentrionale est sans équivoque. On compte de tout en plus, d'une façon générale, et dans ce supplément de tout, plus de lentille, plus de pavot et surtout plus de millet. Cette petite céréale est présente partout et sous toutes les formes : en quantités régulières dans les contextes peu denses, comme une image de la consommation banale quotidienne, en quantité dominante dans une concentration céréalière et en blocs de graines omniprésents sur l'habitat, représentant peut-être des usages plus massifs. On l'observe également dans des résidus de traitement de récolte... C'est une céréale véritablement ubiquiste et incontournable sur le site. Même si, à la transition Bronze/Fer, elle joue un rôle important dans tout le Bassin parisien, elle n'est nulle part aussi bien représentée qu'à Villiers, sauf peut-être sur le site fortifié de Fort-Harrouard avec lequel un véritable parallèle ne peut malheureusement pas être réalisé.

La surreprésentation de certaines espèces peut être l'indication non pas d'une alimentation quotidienne dont les petits rejets réguliers donnent une bonne image, mais d'une consommation plus ponctuelle pour laquelle on a mobilisé davantage de certaines denrées. Si les indices existent pour le pavot et pour les légumineuses, ils semblent dénués d'ambiguïté pour le millet. Un tel ensemble, hors incendie de site ou de stock, est inédit, sa répartition sur toute la surface de l'occupation le situe à une échelle qui n'a rien à voir avec une consommation domestique au jour le jour.

Les importantes quantités de denrées végétales, l'abondance et la variété des restes transformés sont à mettre en relation avec le nombre élevé de fosses à contenu détritique et de meules. Le tout semble converger vers une préparation et une consommation alimentaire de masse, hypothèses que corroborent par ailleurs la quantité des restes fauniques et les choix opérés dans la consommation carnée, ainsi que le nombre et la qualité de la vaisselle céramique. Il est probable que le rôle important imparti au millet dans ces repas communautaires ou ces célébrations lui confère une fonction symbolique associée à ces occasions particulières. Imaginons, qui sait, une fête du millet avec, au menu, petit salé aux lentilles et gâteaux de pavot !

L'absence notable de silos

À l'exception d'un exemple, les fosses à profil en tronc de cône sont absentes du Gros Buisson. Habituellement interprétées comme des silos souterrains destinés au stockage des grains, ces excavations sont pourtant recensées de manière récurrente sur les sites d'habitat protohistoriques de la région, même les plus modestes. La nature instable du substrat graveleux de Villiers-sur-Seine n'est pas propice à la conservation des profils de creusement, à moins qu'ils n'aient été renforcés par un habillage interne des parois (placage de torchis, vannerie, végétaux, etc.). Cette difficulté technique pourrait expliquer l'absence de silos sur le site, mais l'hypothèse ne semble pas satisfaisante car la difficulté est facilement surmontable.

Le profil en tronc de cône de la structure 53, à base large et à ouverture rétrécie, semble être le résultat d'une conservation différentielle entre la partie supérieure et inférieure de la paroi (fig. 122). Le creusement de cette fosse, localisée en bordure du paléochenal, traverse la couche limoneuse de ce dernier pour atteindre les graviers sous-jacents ; l'instabilité de cette couche a entraîné l'effondrement partiel de la paroi, créant un profil évasé à partir d'un creusement en cuvette. L'analyse archéobotanique du comblement de cette structure n'a pas relevé un taux plus important de restes céréaliers qu'ailleurs, à l'exception de grains de blé amidonnier germés, soit accidentellement, soit volontairement.

L'absence de silos sur le site semble donc due aux contraintes environnementales et au choix des habitants, puisque d'autres moyens de stockage ont été observés : nombreux grands vases de stockage et bâtiments annexes à quatre poteaux interprétés comme des greniers surélevés. L'étude carpologique a mis en évidence la prédominance de restes de céréales préparées pour la consommation, les céréales brutes étaient sans doute stockées ailleurs que dans des structures souterraines, dans les greniers à plateforme surélevée localisés dans la partie ouest de l'habitat, voire sur d'autres sites qui approvisionnaient le Gros Buisson.

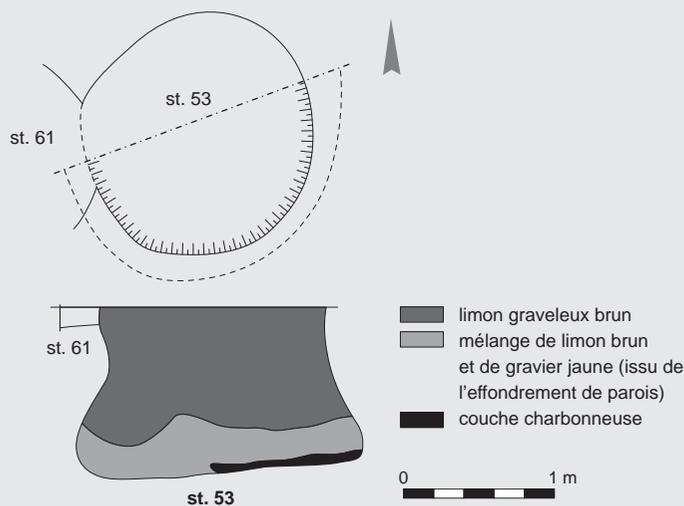


Fig. 122. Coupe et plan de la structure 53.
© P. Pihuit, Inrap.

Chapitre 5

Le mobilier

.....

Caroline Hamon, Rebecca Peake, Théophile Nicolas, Cécile Véber, Nicolau Escanilla Artigas, Benoît Mille, Delphine Minni

Outils de mouture

Le site a livré un nombre important de meules, molettes et fragments d'outils distribués dans près de 85 structures (document à consulter sur HAL; chap. 5, ann. 1). Ce corpus particulièrement fourni témoigne de l'importance exceptionnelle des activités de mouture au Gros Buisson. À côté de nombreuses meules (42 ex.) et molettes (21 ex.) plus ou moins fragmentaires, on compte également des fragments d'outils de mouture difficilement attribuables à l'une ou l'autre des catégories faute de caractéristiques suffisamment marquées (15 ex., document à consulter sur HAL; chap. 5, ann. 2). Il faut d'emblée noter le déséquilibre quantitatif entre parties dormantes et actives des moulins : les meules sont en effet deux fois plus nombreuses que les molettes, alors que la durée de vie moyenne des molettes est deux à trois fois moindre que celle des meules. En outre, seules cinq fosses (st. 65, 171, 187, 269, 516) ont livré à la fois des parties dormantes et actives de moulin sans qu'on puisse toujours statuer sur la réalité de leur association fonctionnelle. Les objets présents dans les fosses ne reflètent donc pas simplement le rejet de moulins après utilisation. D'autres phénomènes seraient intervenus entre l'utilisation des outils et leur rejet : molettes prélevées en vue d'un réemploi sur un autre site ou comme support d'autres outils, outils dormants – plus massifs – réemployés comme éléments d'aménagement architectural par exemple (foyers, calages, comblement), etc. Les modes de comblement des fosses (volontaire, piégeage de mobilier, rythmes de remplissage) peuvent également avoir une incidence.

Les nombreux éclats (11 ex.) et fragments (26 ex.) d'outils de mouture témoignent de leur entretien sur place. D'autres éclats (9 ex.) et fragments (16 ex.) indéterminés, ne présentant pas de vestiges de surface active, ont été rapprochés des outils de mouture ; leur matériau est en effet identique. Ces éclats et fragments résultent soit d'étapes de façonnage et d'entretien des meules et molettes, soit de mécanismes de fragmentation d'origines diverses : thermique, volontaire, taphonomique, etc. Malheureusement, l'ensemble des fragments et éclats de grès n'ont pas pu être prélevés lors de la fouille, limitant de fait une éventuelle mise en évidence d'étapes de fabrication (et dans une moindre mesure d'entretien). Il apparaît dès lors difficile de caractériser finement la chaîne opératoire et d'aborder la gestion et l'entretien des supports d'outils de mouture.

Approvisionnement et sélection des matières premières

Le site est implanté sur les alluvions anciennes de la Seine, constituées pour l'essentiel de graviers calcaires. Or l'essentiel de l'outillage est confectionné à partir de grès de natures variées qui se répartissent selon trois groupes macroscopiques : des grès rouges à jaunes de granulométrie parfois importante, lités (niveaux sparnaciens), utilisés pour la grande majorité des outils de mouture du site (fig. 123a et b); des grès quartzitiques, blancs à gris très siliceux (grès de Fontainebleau stampiens ou des niveaux yprésiens; fig. 123c); des grès quartzitiques en contact avec des passées de poudingue (niveaux cuisiens; fig. 123d). Les premiers affleurements de grès se rencontrent à environ 7 km au nord-est du site. Les niveaux de grès de Fontainebleau (Stampien) sont généralement en position culminante. De couleur grise, les grains et le ciment qui les composent sont uniquement siliceux; ils sont compacts, mais toutefois moins durs que les quartzites sparnaciens. Ces grès ne forment jamais dans cette région de bancs continus : ils sont toujours démantelés en gros blocs ou même sous forme de "pierres volantes" dans les champs » (BRGM, 1967, p. 4). Les grès yprésiens sont eux accessibles à une quinzaine de kilomètres du site au nord de Nogent-sur-Seine. Les niveaux cuisiens livrent notamment un banc discontinu de « grès fin, dur, à ciment siliceux, à cassure nette, de couleur gris bleuté avec parfois des mouchetures d'oxyde de fer » et incluent également « des formations conglomératiques ou des lits de petits galets » (BRGM, 1967, p. 6). Enfin, les sables sparnaciens sont « blancs, jaunes ou roux, fins, à stratification oblique, plus ou moins argileux ». Les premiers gîtes de grès exploitables auraient donc fourni l'essentiel des grès utilisés à Villiers; ils se situent dans un rayon de 7 à 15 km autour du site. À ces grès s'ajoutent également quelques rares éléments sur galets de granite (fig. 123e) et sur blocs de calcaire silicifié, coquillier ou non, probablement local (fig. 123f à h).

Meules

À partir de l'analyse des seules traces de façonnage, il est possible de reconstituer partiellement la chaîne opératoire. Il semble que les niveaux de grès exploités aient préférentiellement livré des plaques, à stratifications horizontales ou obliques (fig. 124b-d, 125a et b, 126a, 127a, 128b et d). La surface active est généralement installée suivant l'orientation du litage. Dans l'ensemble, les meules ont été assez grossièrement façonnées par le détachement de grands éclats périphériques sur les bords et le dos de ces plaques à l'entame directe de la surface naturelle (fig. 129a et d). L'objectif semble, d'une part, d'abattre les angles trop saillants de blocs naturels et, d'autre part, de rectifier partiellement leur section pour obtenir un angle de 90 ou 75° entre la surface active et les flancs selon les types de meules. On n'observe aucun cas de régularisation du dos et des flancs des meules par piquetage. Dans plusieurs cas, seuls les flancs ont été aménagés, le dos correspondant alors à la surface naturelle du bloc de départ (fig. 124b, 130c), notamment pour ceux dont le dos naturellement plat assure une stabilité d'ensemble à la meule lors de son utilisation (fig. 126, 131c). On retiendra donc le faible investissement généralement concédé à la fabrication de ces outils. L'avivage des meules devait constituer l'ultime étape de fabrication, probablement juste avant la première utilisation. Les surfaces actives sont en général préparées par un fin piquetage; seuls deux outils (st. 203, fig. 132 et st. 360, fig. 129d) présentent un bouchardage plus grossier.



Fig. 123 : Différentes matières premières utilisées à Villiers. a. Grès quartzitiques jaune à rouge; b. grès quartzitiques orangés; c. grès quartzitiques, blancs à gris très siliceux; d. grès quartzitiques en contact avec des passées de poudingue; e. granites (galet); f. calcaire silicifié; g et h. calcaires coquilliers. © C. Hamon, CNRS.

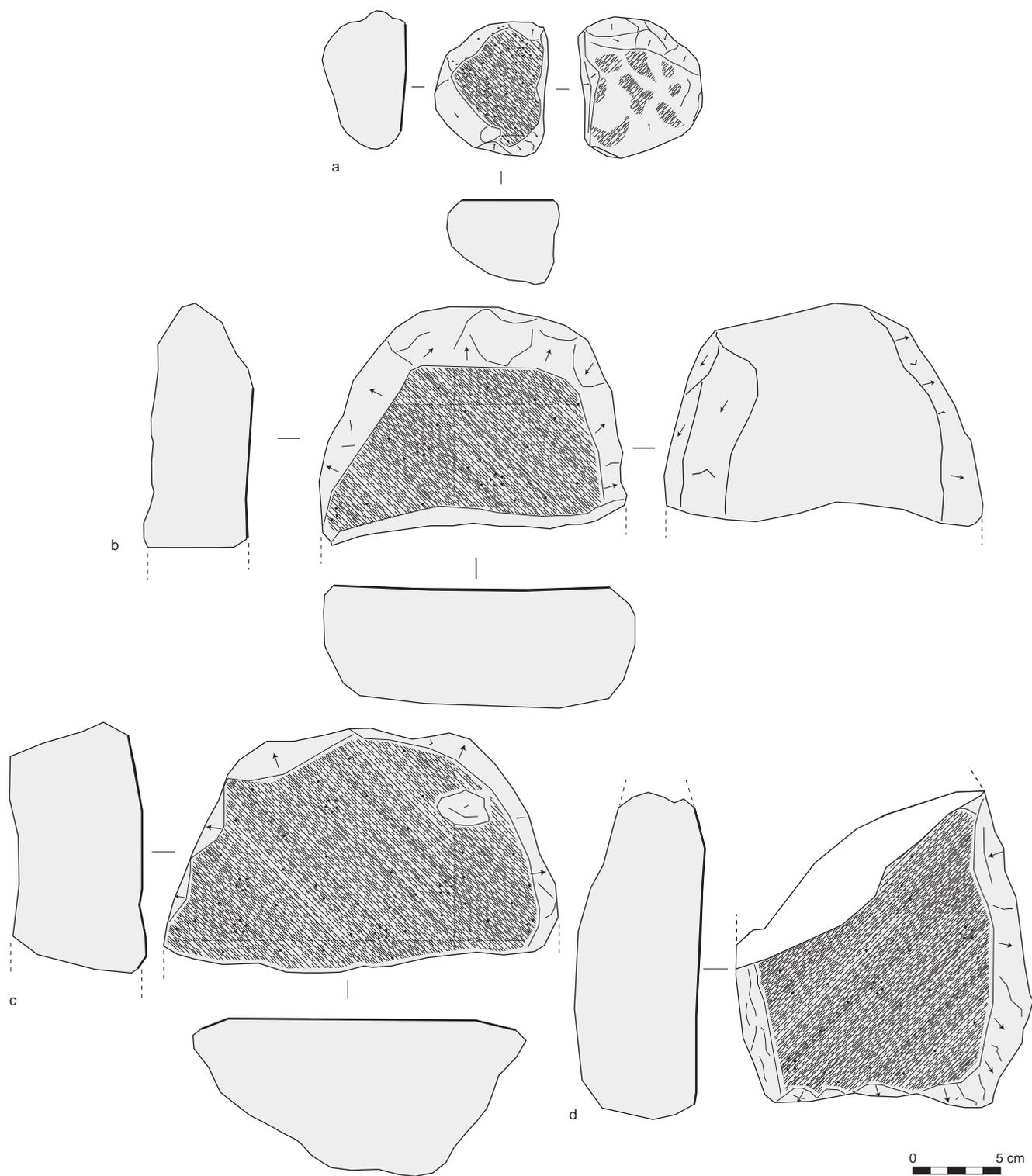


Fig. 124. Outils de mouture. a. Molette (st. 24); b. meule (st. 44); c. meule (st. 61); d. meule (st. 66).
© C. Hamon, CNRS.

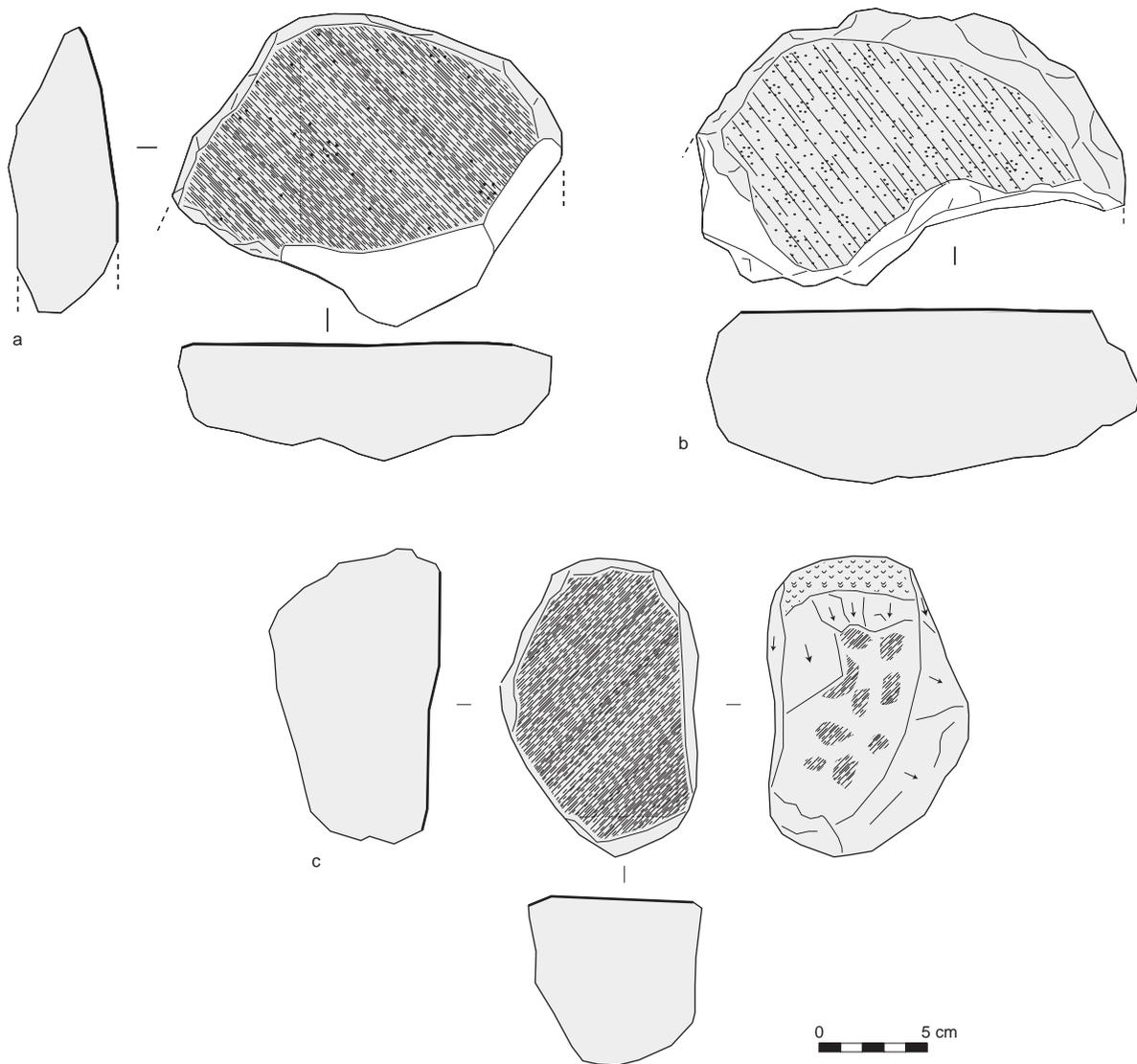


Fig. 125. Outils de mouture. a. Meule (st. 110); b. meule (st. 171); c. molette-percuteur (st. 185).
 © C. Hamon, CNRS.

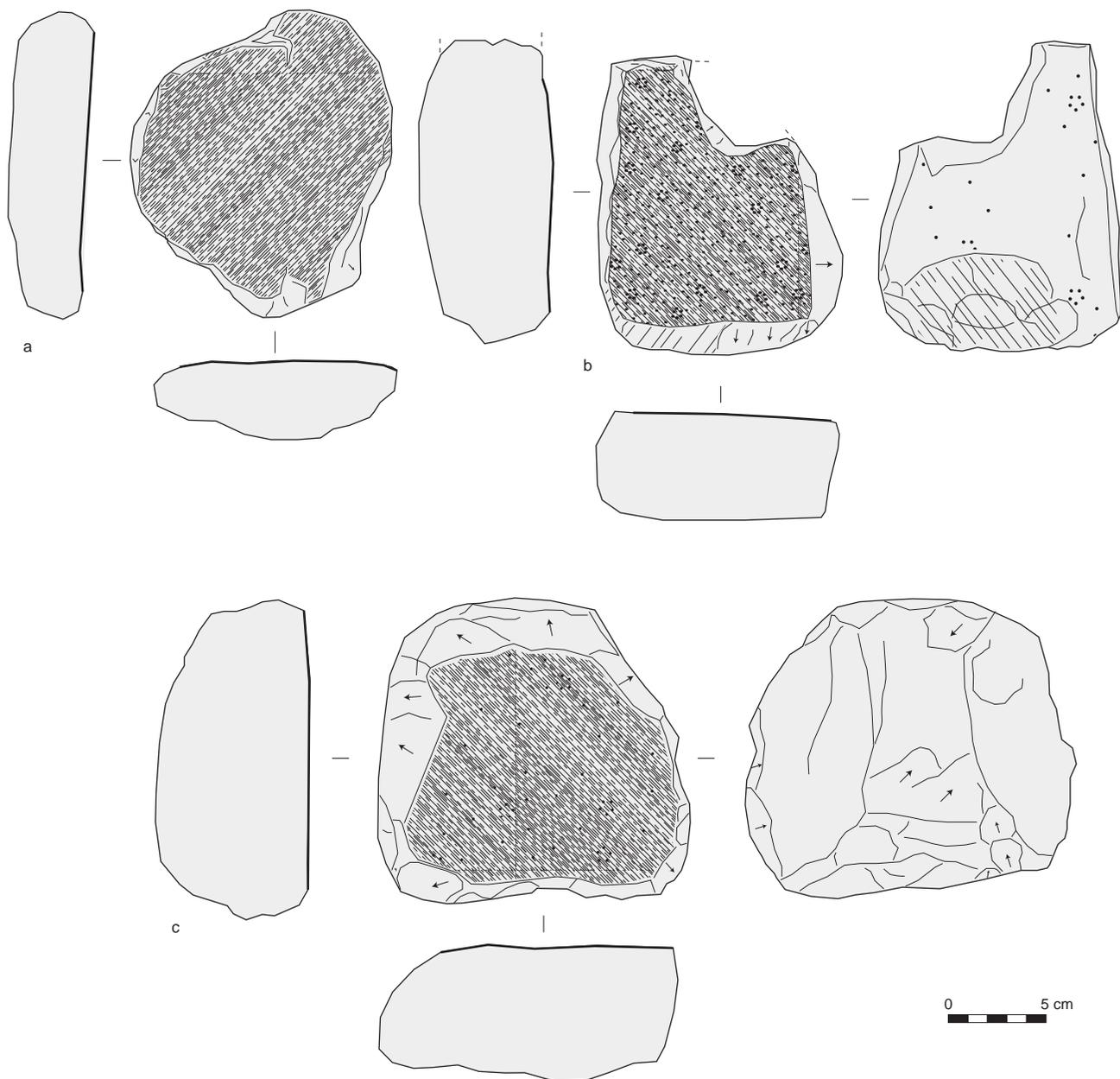


Fig. 126. Outils de mouture. a. Meule (st. 258); b. molette (st. 269); c. meules (st. 269).
© C. Hamon, CNRS.

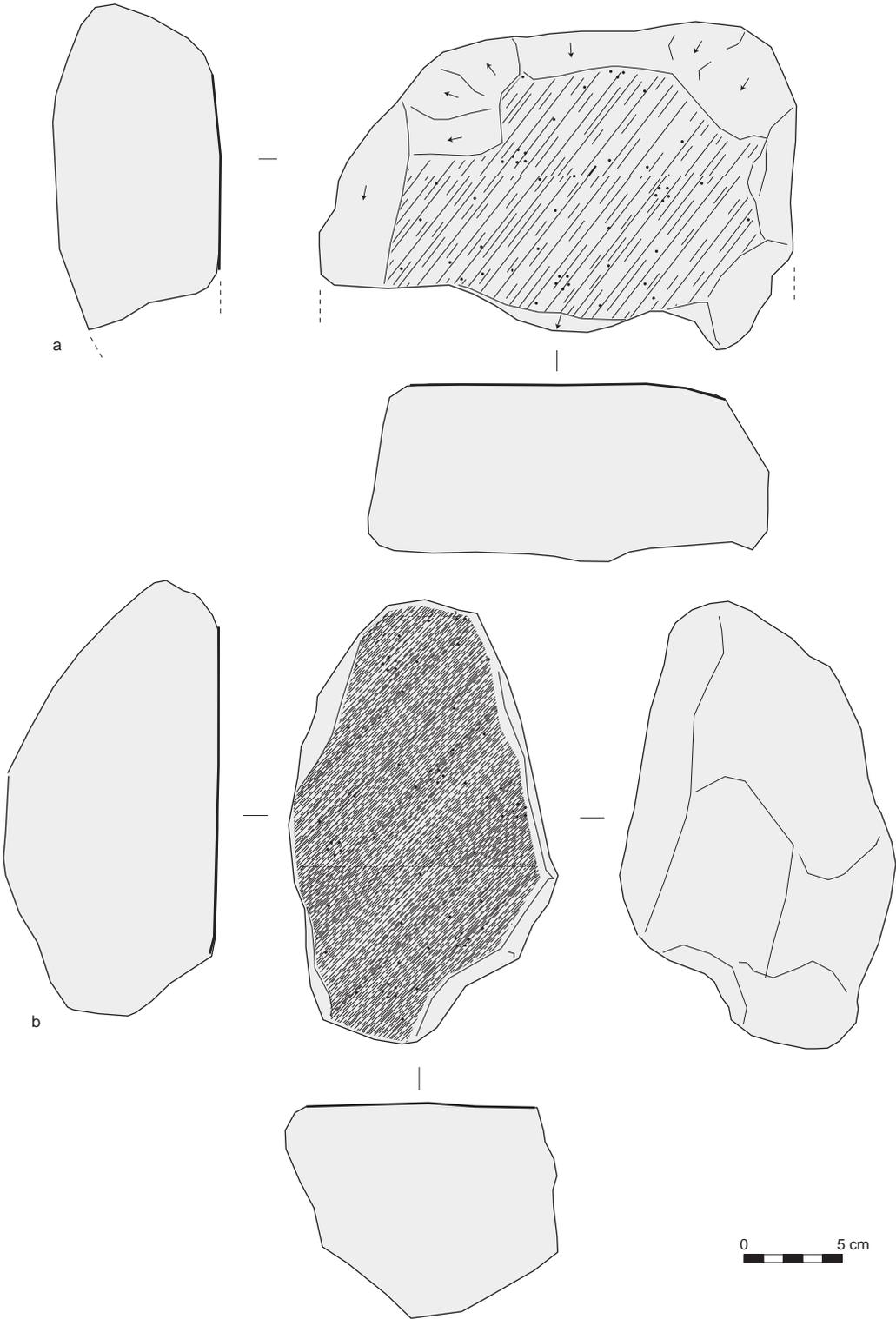


Fig. 127. Outils de mouture. a. Meule (st. 442); b. meule (st. 516). © C. Hamon, CNRS.

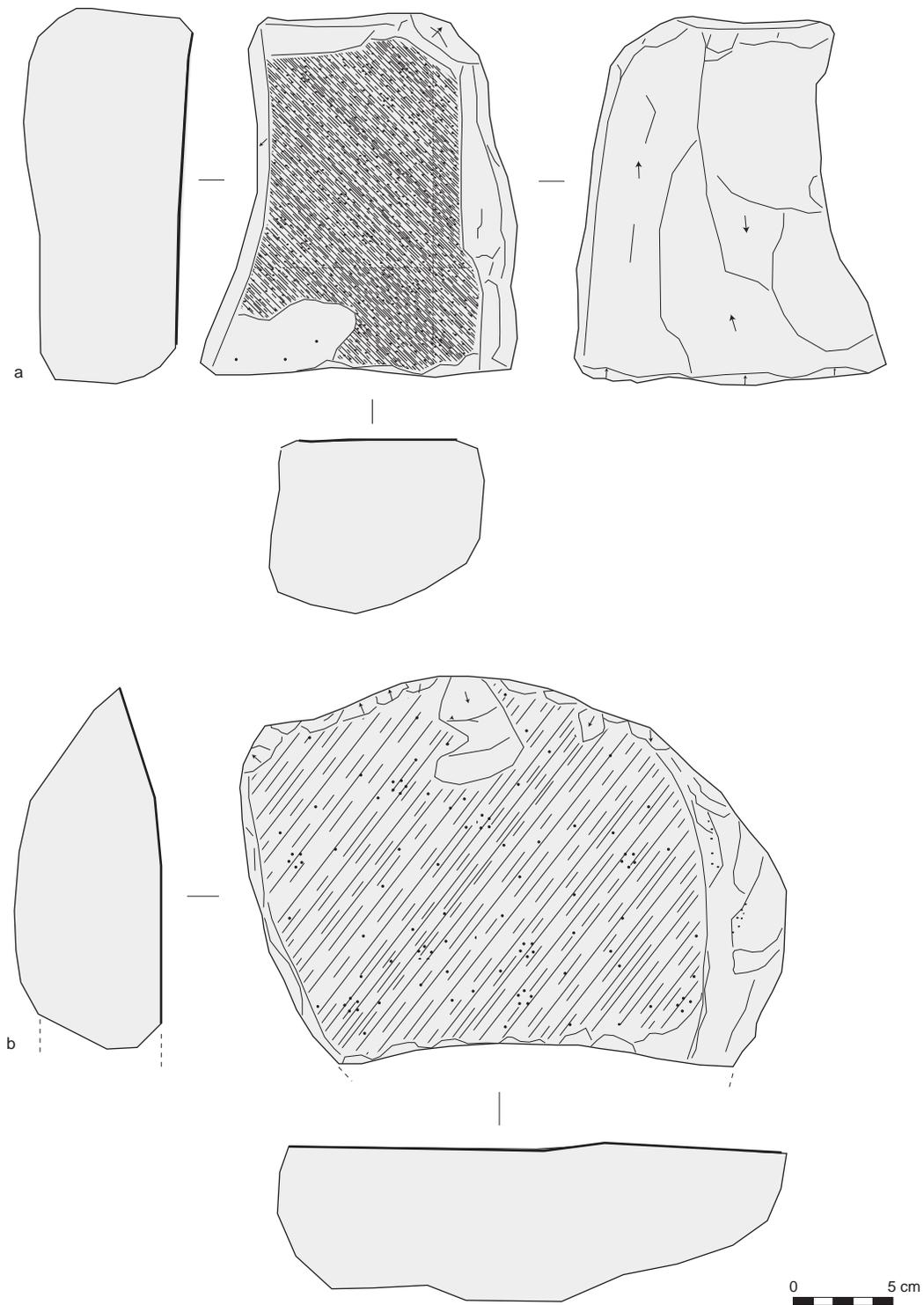


Fig. 128. Outils de mouture. a. Meule (st. 529); b. meule (st. 556). © C. Hamon, CNRS.

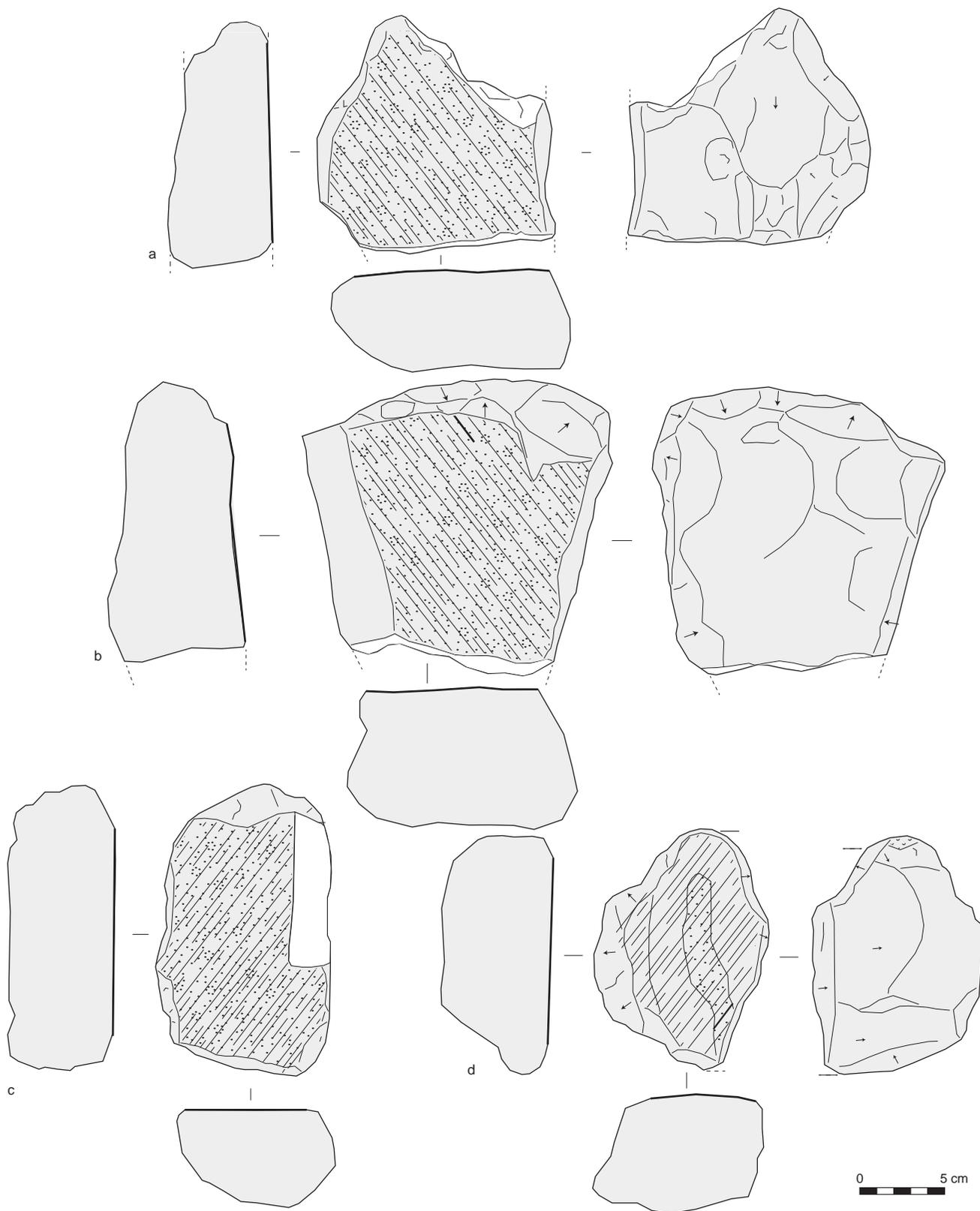


Fig. 129. Outils de mouture. a. Meule (st. 300); b. meule (st. 329); c. molette (st. 339); d. meule (st. 360).
 © C. Hamon, CNRS.

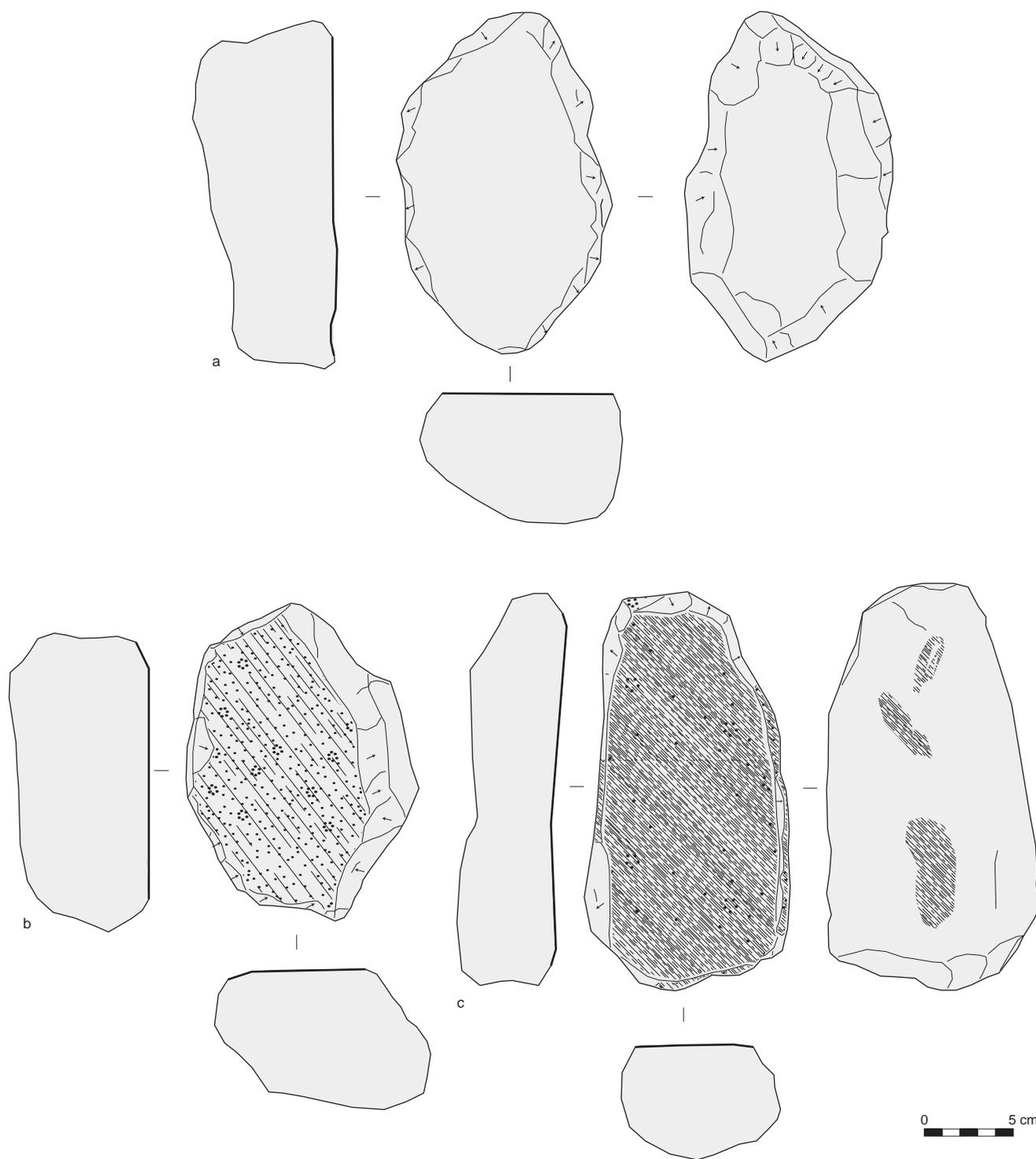


Fig. 130. Outils de mouture (st. 72). a. Ébauche de molette; b. table de broyage; c. meule.
© C. Hamon, CNRS.

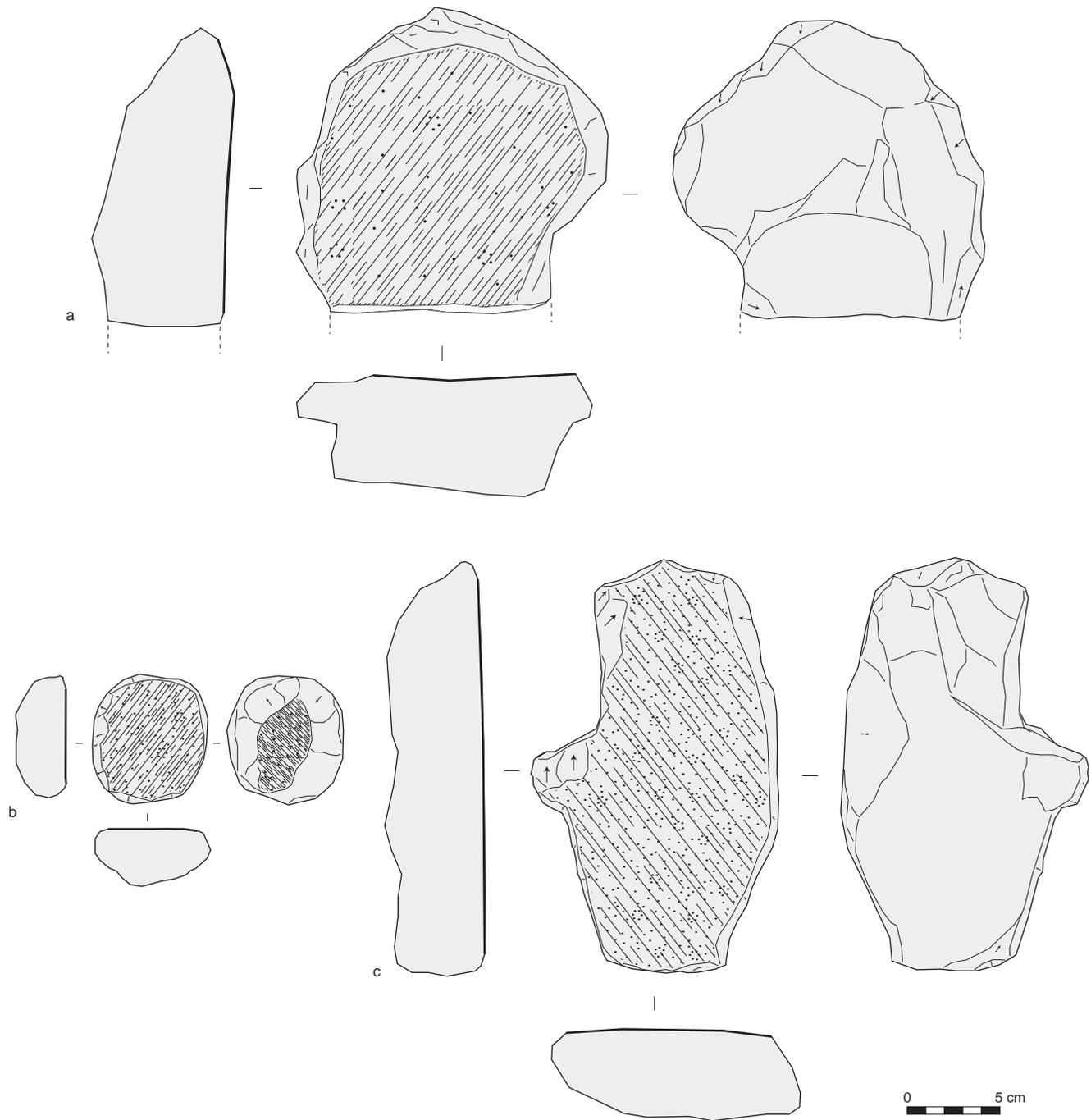


Fig. 131. Outils de mouture. a. Meule (st. 368); b. molette (st. 406); c. meule (st. 414).
 © C. Hamon, CNRS.

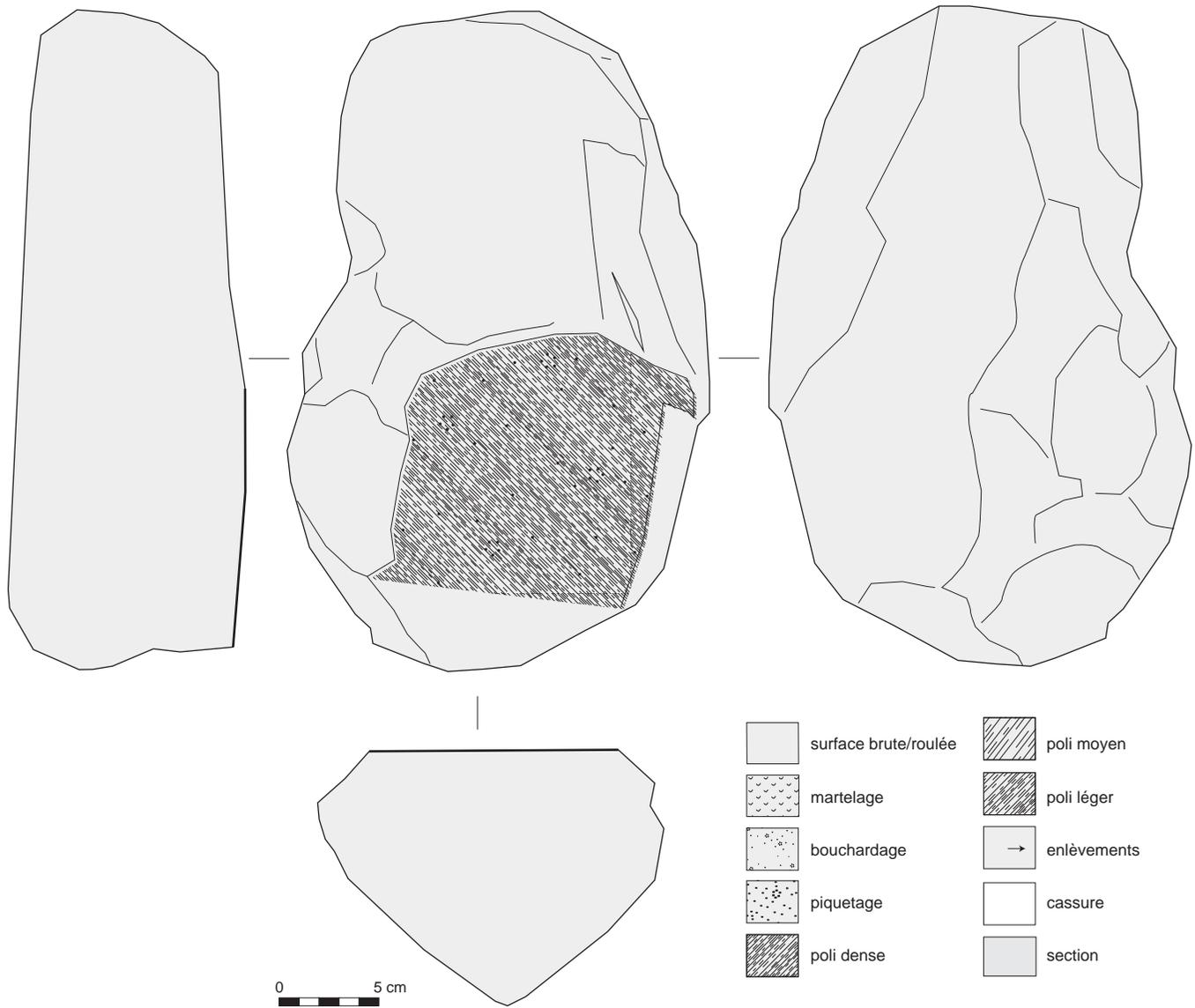


Fig. 132. Meule (st. 203). © C. Hamon, CNRS.

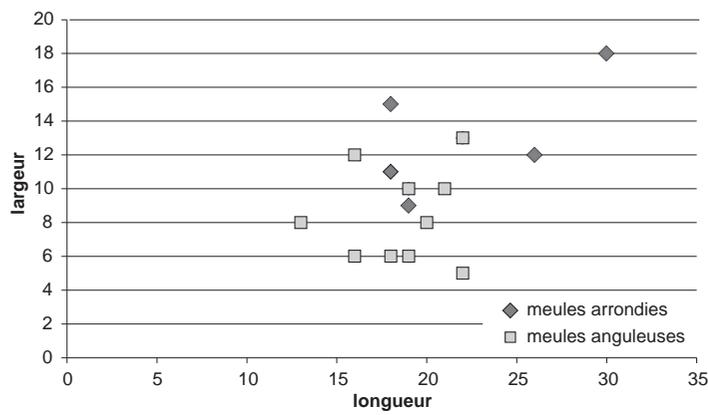


Fig. 133. Dimensions comparées (longueur sur largeur) des meules quadrangulaires et arrondies en cm. © C. Hamon, CNRS.

Le seul élément de façonnage spécifique concerne une meule : de forme losangique à flancs verticaux, elle présente sur son flanc droit, à mi-longueur, un aménagement de type « poignée » (st. 414, fig. 131c) sous la forme d'une saillie quadrangulaire aménagée par enlèvements périphériques. L'absence d'un homologue équivalent sur le flanc gauche de l'outil limite cependant sa fonction de portage ; la « poignée » devait donc servir essentiellement pour le déplacement latéral de cet objet.

La morphologie permet de distinguer trois grands types : des meules de forme généralement ovoïde, toujours épaisses, de section semi-circulaire ; des meules anguleuses, à section quadrangulaires dont les flancs verticaux forment un angle de 90° avec la surface active ; des meules sur plaques moins épaisses et à peine façonnées.

La particularité des meules de Villiers réside dans la morphologie de leur surface active : leur profil est systématiquement plat et on n'en compte quasiment aucune dont la concavité plus ou moins prononcée indiquerait une utilisation intensive ou une variabilité dans les types de surfaces actives. Seuls les exemplaires des structures 44, 329 et 368 présentent un profil légèrement plano-concave (fig. 124b, 129b, 132). Cette faible déformation de la surface active pourrait s'expliquer par l'emploi de molettes de longueur identique à la largeur des meules, mais surtout par une faible durée d'utilisation, observation non contradictoire avec une intensité d'utilisation marquée de certaines surfaces actives particulièrement polies.

La forte fragmentation générale rend difficile l'identification de modules (rapport longueur / largeur notamment). Au moins deux groupes semblent cependant se dégager : un très grand gabarit illustré notamment par certaines pièces incomplètes (st. 203, fig. 132) ou d'une épaisseur supérieure à 14 cm (st. 288, 502, 510, 516 ; fig. 134a et 127b), dont la largeur dépasse généralement 25 cm. Un second module se distingue à l'inverse par une taille plus réduite, à l'instar des deux meules entières des structures 72 et 414 dont les dimensions très proches sont comprises entre 34 à 36 cm de long pour 19 cm de large. D'une manière générale, ce groupe présente une largeur comprise entre 16 et 22 cm.

Le croisement de la morphologie et des dimensions permet de montrer que les exemplaires quadrangulaires présentent une épaisseur majoritairement inférieure à 10 cm, tandis que les meules de forme plus arrondie montrent des épaisseurs généralement supérieures à 10 cm. Ceci permet donc de définir deux groupes au sein des meules de Villiers (fig. 133).

Molettes

Le façonnage des molettes semble se résumer à un aménagement succinct par détachement d'éclats à l'entame de la surface naturelle, afin de rectifier la morphologie originellement plane ou arrondie des galets ou blocs naturels soigneusement sélectionnés. Ceci vaut tant pour les molettes de forme et section arrondie que pour celles élaborées sur plaquettes (fig. 124a). L'unique ébauche identifiée provient de la structure 72 : il s'agit d'un bloc ovoïde relativement épais, dont le dos a été préservé brut et les bords façonnés par une série d'éclats bifaciaux (fig. 130a). Sa face supérieure quasi plane ne présente aucune trace de préparation par détachement d'éclats ou piquetage. Sur les flancs de ces molettes s'observe une série d'enlèvements périphériques, souvent bifaciaux, afin de rectifier les plages de préhension et d'apposition des doigts pour faciliter le retour de la molette lors du broyage (fig. 131b). Cependant, aucune régularisation par piquetage des zones de préhension n'a été observée.

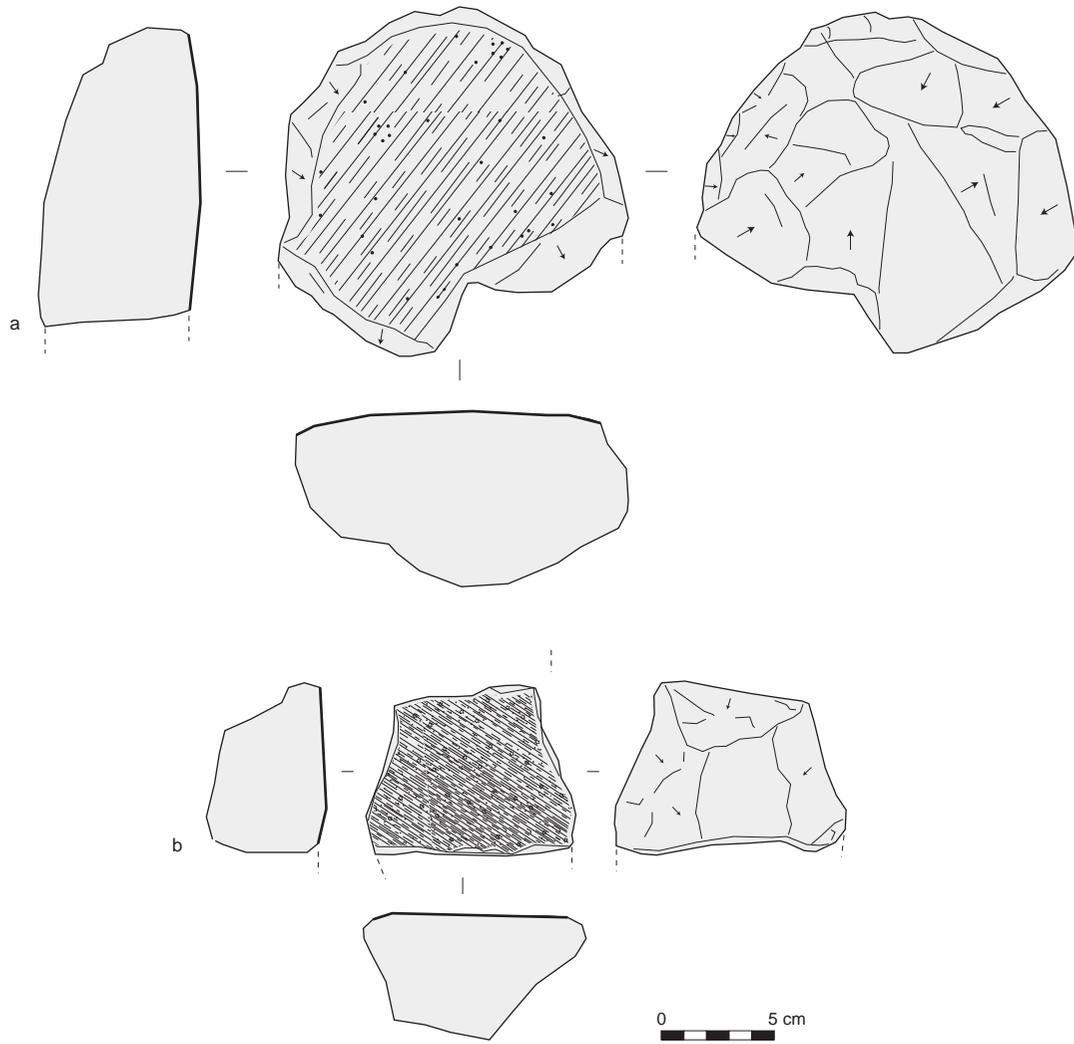


Fig. 134. a. Meule (st. 288); b. molette (st. 294). © C. Hamon, CNRS.

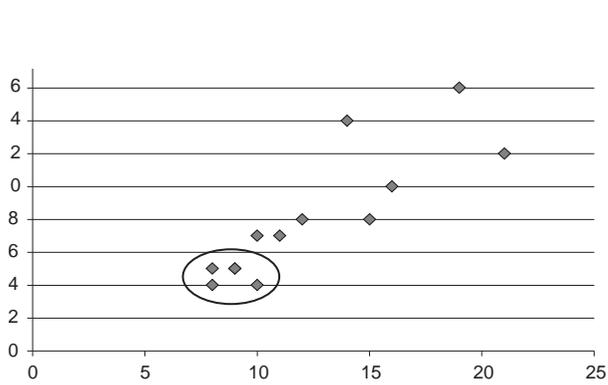


Fig. 135. Dimensions (longueur sur largeur abscisses; longueur l'ordonnées: largeur) des molettes en cm. © C. Hamon, CNRS.

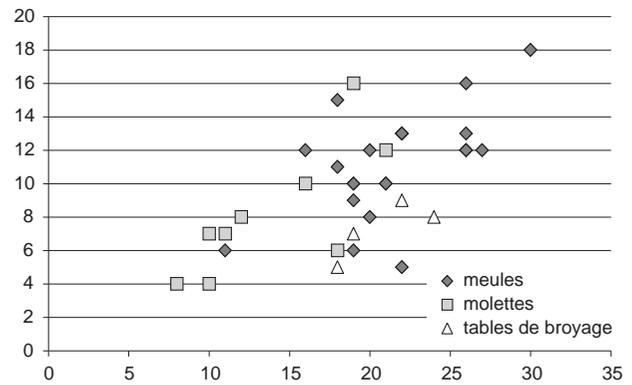


Fig. 136. Dimensions comparées (longueur sur largeur; abscisses: longueur l'ordonnées: largeur) des meules, molettes et tables de broyage en cm. © C. Hamon, CNRS.

Tout comme les meules, les molettes se répartissent entre deux modules au moins. Un groupe de molettes de petite taille (st. 63/64, 131, 171 et 264) qui présentent des dimensions conservées comprises entre 8 à 10 cm de large pour 4 à 5 cm d'épaisseur; elles sont généralement ovoïdes (fig. 135). Le deuxième groupe comprenant est illustrée notamment par les molettes entières (st. 269, 339 et 516) avec une longueur comprise entre 23 et 30 cm, une largeur entre 14 et 21 cm et une épaisseur entre 10 et 16 cm (fig. 126b et 129c). Elles ont en outre une morphologie spécifique: de forme semi-circulaire, elles présentent de larges bords fuyants associés à une forte convexité de leur dos qu'exagère leur épaisseur importante. Un autre type de molette, quadrangulaire et de petites dimensions, est illustré par l'exemplaire de la figure 130b.

Utilisation des moulins

L'analyse des caractéristiques des meules et molettes permet de souligner le faible degré général de façonnage des outils de mouture, et notamment le faible degré de régularisation des surfaces externes par piquetage et polissage. Le confort de manipulation de ces outils, ou même un aspect simplement esthétique, ne semble pas avoir été recherché ici, contrairement à ce que l'on peut observer sur d'autres sites. Malgré la définition de deux modules (tabl. 45) par la distinction des meules quadrangulaires de relativement petites dimensions et des meules ovoïdes plus grandes, l'impression d'ensemble reste celle d'une production relativement homogène dont les dissemblances seraient finalement moins marquées que les caractéristiques communes.

L'analyse macroscopique révèle une faible intensité d'utilisation d'ensemble. L'usure apparaît plus développée sur une bande latérale de 1 à 2 cm le long des flancs et sur les extrémités des meules comme des molettes (fig. 123a et e). L'émoûsse visible résulte d'un fort contact pierre contre pierre sur ces zones où la quantité de grains à moudre est moindre. Cette distribution de l'usure renvoie à l'utilisation de molettes de longueur proche de la largeur des meules associées. Ceci est d'ailleurs corroboré par les dimensions des outils et leur morphologie. Les longueurs des molettes de grand module s'inscrivent dans le même intervalle dimensionnel que la largeur des meules de grand module, soit entre 23 et 30 cm (fig. 136). L'autre élément à retenir est l'absence de déformation des surfaces actives de mouture: leur forme plane et peu affectée par l'usage tendrait à en faire des outils de faible durée d'utilisation. L'épaisseur importante de bon nombre d'outils nous conforte dans l'idée que les meules de Villiers ont été dans l'ensemble peu utilisées. Cette observation n'est cependant pas incompatible avec l'une des caractéristiques technologiques d'un type de moulin reconnu à Villiers. L'association systématique de molettes de longueur identique à la largeur des meules associées limiterait intrinsèquement une déformation de type concave affectant la partie plus centrale des surfaces actives. Le faible nombre d'éléments de comparaison ne permet cependant pas d'affirmer qu'il s'agit d'un type de moulin spécifique.

L'aspect des traces d'utilisation complète la détermination du fonctionnement de ce type de moulin. En effet, le microrelief apparaît fortement nivelé, qu'il s'agisse des plages les plus émoûssées macroscopiquement ou des parties centrales moins affectées par l'usure. Ce fort nivellement résulterait de l'utilisation

Tabl. 45. Comparaison entre les modules et sous-types morphologiques des meules et molettes.
© C. Hamon, CNRS.

	meules		molettes	
petites	L = 36; l = 19	quadrangulaires	l = 8 à 10; e = 4 à 5	ovoïdes
grandes	l = 25 à 30; e = 14	ovoïdes	L = 23 à 30; l = 14 à 21; e = 10 à 16	épaisses

de molettes particulièrement lourdes dont la manipulation serait limitée à un mouvement de percussion posée oblique d'avant en arrière, excluant tout basculement en bout de course comme pour les molettes de poids inférieur, plus maniables.

Vingt-quatre pièces ont fait l'objet d'une analyse tracéologique plus poussée¹, parmi lesquelles 18 meules, 3 molettes et 3 outils de type table de broyage (fig. 130b). Pour plus d'un tiers de ces outils, le matériau qu'ils étaient destinés à transformer n'a pas pu être déterminé, faute d'un degré d'utilisation suffisant ou en raison de phénomènes de concrétions et d'altération à la chauffe importants (tabl. 46). Sur les 15 pièces dont la fonction a pu être déterminée, 60 % sont dédiées à la transformation des céréales. Neuf meules ont été utilisées pour les céréales, dont une probablement pour le décortilage (st. 368) (fig. 137a et b). Trois autres (st. 44, 72 et 556)

montrent une faible usure, associée à un fort contact latéral pierre contre pierre (fig. 137c et d). Une meule (st. 329) aurait été utilisée pour le broyage d'une matière minérale tendre. La fonction de deux molettes a pu être déterminée: l'une pour le broyage des céréales (st. 65); l'autre (st. 24), de forme semi-circulaire atypique, probablement consécutive à un épisode de remodelage d'un outil initialement ovoïde, a été employée pour la transformation de matières minérales (fig. 137e et f). Enfin deux pièces ont été réinterprétées comme des tables de broyage plutôt que comme des meules d'après leur morphologie générale et la distribution des usures sur leur surface active. Il s'agit le plus souvent d'outils remodelés ou réutilisés. Leur usage n'est d'ailleurs pas tourné vers la transformation des céréales. L'outil de la structure 258 présente une préparation de surface quasi indécélable sous le lissage couvrant et il a été employé pour broyer des matières animales dures (fig. 137g et h). L'outil de la structure 72, utilisé pour le broyage de matières minérales dures, est à l'évidence obtenu sur un fragment de meule repris.

Il faut souligner l'importance de l'usure « contact pierre contre pierre » sur les meules de Villiers. S'il a été identifié essentiellement sur les plages lissées en périphérie des surfaces actives, il affecte dans une moindre mesure, mais de façon couvrante, le reste des surfaces actives. Son importance est certainement à mettre en relation avec le type de molettes utilisées et leur poids, la massivité de ces pièces permettant une meilleure efficacité du geste et une plus grande quantité de grains moulue lors d'un seul passage.

Si la plupart des outils ont été utilisés pour le broyage des céréales, et dans un cas leur probable décortilage, on compte également quelques outils (ré)employés pour le broyage de matières minérales et animales. Les « tables de broyage », qui se distinguent des meules *stricto sensu* par des aspects morphologiques et tracéologiques, ont plutôt servi pour d'autres usages (notamment matières dures animales) que le broyage des céréales. À Villiers, les moulins *stricto sensu* apparaissent donc bien spécialisés dans la transformation alimentaire des céréales.

Il semble que les meules n'aient fait l'objet que de rares réutilisations, puisque l'on observe peu de cas de remodelage de meules fragmentées ou de réutilisation

st.	Type	Usure
st. 556	meule grès qz	usure peu marquée et quand marquée = pierre contre pierre
st. 44	meule granite	pierre contre pierre + usure indét.
st. 72	meule entière	bord avec contact pierre contre pierre et sinon peu utilisé
st. 414	meule grès qz	céréales
st. 300	meule	céréales
st. 529	meule	céréales
st. 556	meule entière	fraîchement ravivée, surtout contact pierre contre pierre et poli céréales peu marqué
st. 269	meule	céréales
st. 442	meule	céréales
st. 368	meule	céréales + pierre contre pierre
st. 301	meule	céréales + pierre contre pierre
st. 269	meule	céréales
st. 65	molette	céréales
st. 24	molette	broyage minéral
st. 72	table de broyage; réutilisation	broyage minéral
st. 258	table de broyage	usure indét.; broyage animal ?
st. 329	base de meule	broyage minéral
st. 24	polissoir	broyage matière animale

Tabl. 46. Tableau récapitulatif des analyses tracéologiques. © C. Hamon, CNRS.

.....

1. Observation à la loupe binoculaire Nikon SMZ 750.

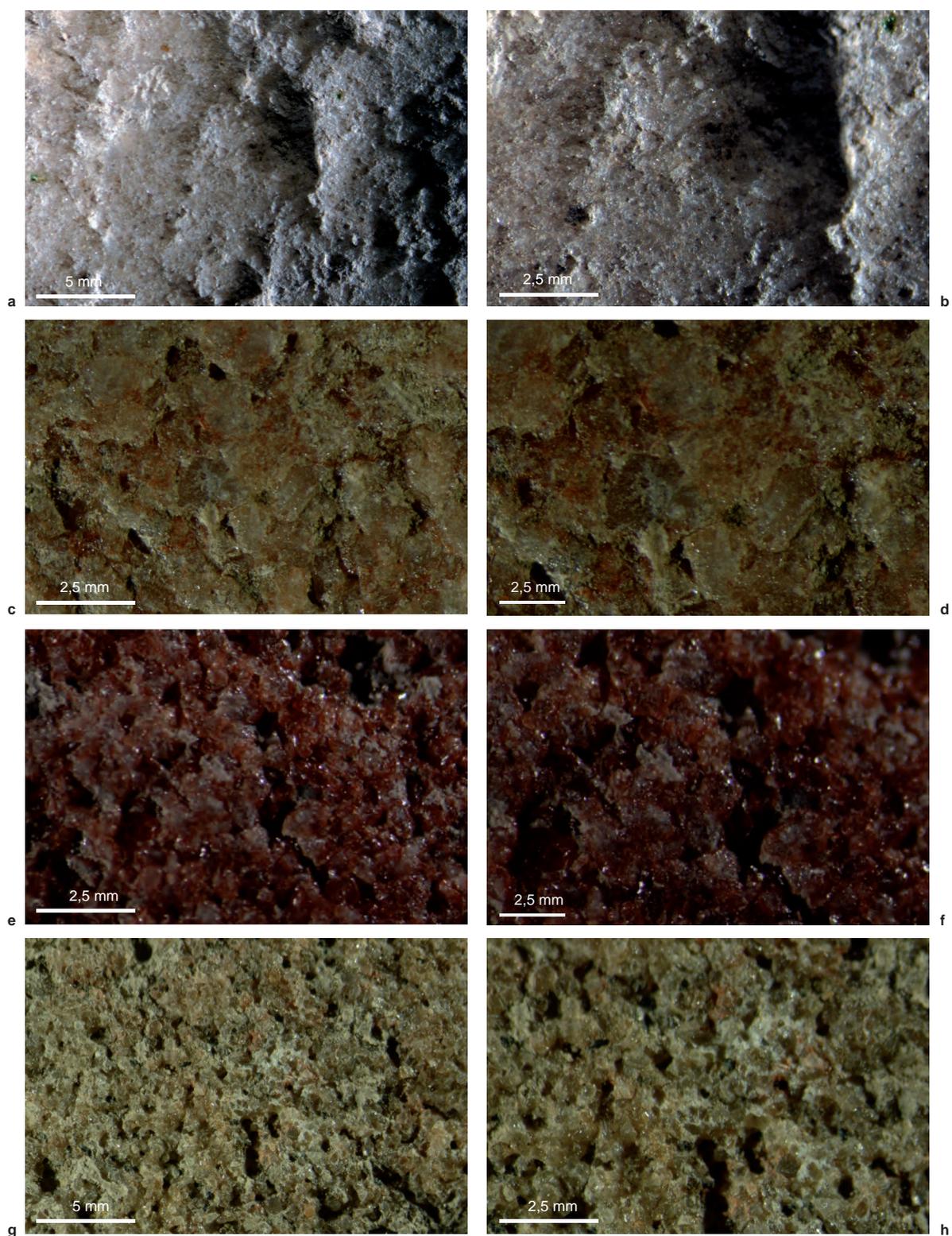


Fig. 137. Analyse des outils de broyage. a et b. Meule (st. 269) x 10 et 20 – mouture des céréales; c et d. meule (st. 301) x 20 et 30 – mouture des céréales et contact pierre contre pierre; e et f. molette (st. 24) x 20 et 30 – broyage minéral; g et h. table de broyage (st. 258) x 10 et 20 – broyage animal (cl. stéréomicroscope Nikon SMZ 750 objectifs x 10; appareil photo numérique 5,3 Mo). © C. Hamon, CNRS.

pour d'autres usages (polissoir, etc.). Seule la molette de la structure 185 semble avoir été réutilisée comme percuteur sur l'un de ses flancs (fig. 125c). L'analyse technologique et tracéologique croisée montre cependant clairement que les outils utilisés pour le broyage de matières minérales ou animales dures sont généralement des réutilisations de fragments de meules ou de molettes. La question se pose concernant le broyage de matières minérales : s'agit-il d'une utilisation primaire ou secondaire d'une meule à céréales par exemple ? La tracéologie ne permet pas de trancher cette question, la dernière utilisation effaçant généralement les traces de la précédente. Les quelques éclats de réfection identifiés (st. 32, 149, 190, 260 et 357) montrent que, malgré un faible degré d'usure d'ensemble, les meules étaient utilisées suffisamment longtemps pour nécessiter un ravivage de la surface active et des bords. Plusieurs exemples ethnographiques montrent que, dans le cadre d'une utilisation quotidienne de moulins va-et-vient, la fréquence des ravivages est de l'ordre de quelques semaines à quelques mois en fonction de la nature de la roche utilisée, de la matière broyée et de l'intensité d'utilisation.

Un éventuel réemploi des meules comme pierre de chauffe ou aménagement de foyer pourrait être envisagé. Si près de la moitié des outils portent des traces de chauffe et que plusieurs éclats thermiques parfois de grandes dimensions ont été identifiés, ces objets ne présentent pas de fragmentation excessive ni de traces d'une chauffe intense caractéristique d'un réemploi comme pierres de chauffe. En outre, ces fragments d'outils ne sont pas concentrés dans certaines structures, comme dans le cas de vidanges ou d'aménagements de foyers, mais dispersés dans près de 45 structures (fig. 138). La chauffe des outils de mouture résulterait par conséquent d'une action ciblée, mais différente de celle d'un réemploi comme pierres de chauffe. Il semble que la chauffe n'affecte pas spécifiquement les outils de broyage, puisque plusieurs ensembles céramiques présentent des traces de recuit. L'hypothèse d'un épisode d'incendie ou de chauffe généralisée ayant affecté le mobilier n'est donc pas à exclure. Il faut également envisager des cas de destruction et de chauffe volontaire de meules, mentionnés dans la littérature ethnographique. Ces épisodes s'inscrivent généralement dans une logique sanitaire ou plus généralement dans une action de purification, plus ou moins symbolique, des outils impliqués dans la préparation alimentaire.

Distribution spatiale

Les tests de remontage se sont révélés peu probants, y compris pour les quelques outils confectionnés sur des matériaux peu représentés (granites, calcaires, grès quartzitiques gris) pour lesquels aucun remontage n'a pu être proposé. Si l'érosion a joué un rôle certain, l'impossibilité de réaliser un ramassage systématique des fragments lors de la fouille a également été préjudiciable. Seuls deux fragments provenant d'une même molette ont été mis au jour dans deux fosses distantes d'une cinquantaine de mètres (st. 61 et 510) au sud-est des grands bâtiments. La quasi-totalité des éclats thermiques se situent dans cette même zone, où ils apparaissent relativement éparpillés. Il semble donc bien que les structures de ce secteur appartiennent à un même épisode d'occupation. Les quelques éclats d'entame de blocs et éclats de ravivage d'outils de mouture se localiseraient quant à eux plutôt au sud-ouest des deux bâtiments. Malgré le faible nombre de vestiges concernés, il faut peut-être y voir une partition de l'espace entre des zones à vocation « technique » (là où sont fabriqués et entretenus les moulins) et des zones de consommation (là où sont utilisés les moulins).

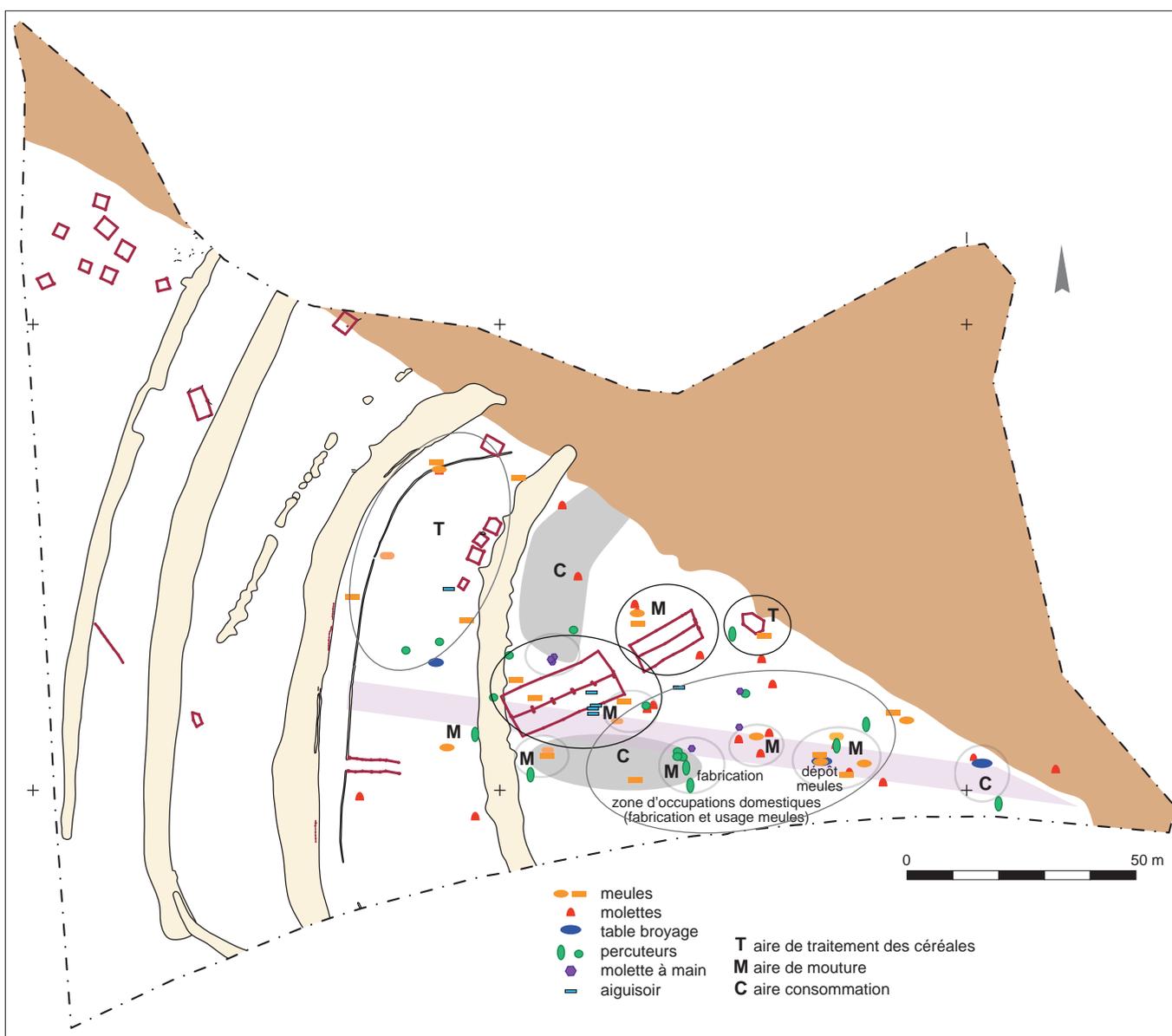


Fig. 138. Distribution spatiale des meules et macro-outils et proposition d'interprétation schématique de probables zones d'activités.
© C. Hamon, CNRS.

Les blocs bruts ne se distribuent pas aléatoirement sur le site, mais sont plus ou moins regroupés en deux ensembles. Le premier se situe au sud-est des grands bâtiments. Le contenu de la fosse 507 semble lié à un épisode de façonnage d'outils de mouture, le bloc brut pouvant, dans cette optique, être destiné au façonnage ultérieur d'un outil de broyage. Le second ensemble, entre les fossés 242 et 243, longe la partie nord de la tranchée de palissade; cette localisation, de même que l'absence d'autres vestiges macrolithiques à proximité, tendrait à en faire plutôt des éléments d'aménagement architectural.

Les molettes et fragments de molettes sont relativement dispersés, dans une vaste zone centrale comprise entre le paléochenal et le fossé 242 (fig. 138). La distribution observée semble exclure une large bande proche du fossé 242 incluant le bâtiment 17 et se concentrer de part et d'autre de l'unité d'habitation 18. Cette zone correspond *grosso modo* à celle de la distribution des éclats thermiques

et semble constituer le cœur des activités impliquant des outils de broyage. Les molettes se concentreraient donc plutôt dans la zone sud-est du bâtiment 18, même si plusieurs fosses au nord de ces bâtiments sont également concernées (st. 264, 339 et 516). On compte également trois molettes dans une zone délimitée par les fossés 242 et 243, au sud de la palissade UA 10 (st. 407 et 500) et dans la fosse 269 au nord de la structure 233.

La distribution des meules nous donne une vision quelque peu différente. À l'intérieur de l'espace délimité par le fossé 243, elles se répartissent dans des fosses disposées en arc de cercle autour des greniers UA 13 à UA 16 (mais relativement distantes de ces derniers) et d'une vaste zone vide de tout vestige d'outils de mouture. La fosse 269 livre deux meules entières, puis les outils des fosses 203-204 semblent plutôt déposés en fond de fosse. Dans la zone délimitée par le fossé 242, les meules se concentrent également autour des deux grands bâtiments UA 17 et UA 18 et dans une zone d'activité localisée au sud-est. Le bâtiment UA 17, qui ne livre aucune molette, concentre en revanche plusieurs meules, toutes de type quadrangulaire. Cette spécificité, qui le distingue du bâtiment voisin UA 18, pourrait être interprétée sur le plan fonctionnel ou chronologique. Dans la zone sud-est, caractérisée également par plusieurs éclats d'outils de mouture et de nombreuses molettes, la structure 72 livre un dépôt rassemblant une table de broyage (réemploi d'un fragment de meule), associée à une ébauche de molette sur calcaire et une molette ovoïde de grand module. Ces trois outils apparaissent empilés les uns sur les autres, les faces actives de la table de broyage et de la molette étant tournées vers le sol au contraire de l'ébauche de molette dont la face supérieure est tournée vers l'extérieur. Cette position évoque une volonté de « rangement », probablement provisoire, des outils (Hamon, 2006 ; Graefe *et al.*, 2009).

La distribution des outils met donc en évidence plusieurs zones d'activités (fig. 138). Le comblement des fossés 242 et 243 est totalement exempt d'outils de broyage. L'outillage de mouture apparaît également assez peu présent entre les fossés 242 et 243, si ce n'est quelques meules distribuées dans plusieurs fosses disposées en arc de cercle, en périphérie des greniers UA 13 à 16. À l'intérieur de la zone délimitée par le fossé 242, on distingue une zone centrale autour des grands bâtiments, associant meules et molettes, et une zone plus au nord où quelques molettes éparses sont présentes. Une seconde zone d'activité importante rassemble au sud-est de nombreuses molettes, des meules, des tables de broyage, toute une série d'éclats de façonnage et d'entretien des meules et de nombreux éclats thermiques. C'est là que se trouvent le dépôt d'outils (st. 72) et la fosse 507 contenant un bloc brut et plusieurs déchets de façonnage et d'entretien. Si l'érosion est relativement homogène dans toute la zone délimitée par le fossé 242, on peut considérer que la distribution des outils de mouture reflète une partition de l'espace et des activités de mouture, qui seraient bien moins importantes près du fossé 242 (si ce n'est dans l'espace directement attenant à l'UA 17) que dans le secteur sud-est.

Des aires de mouture associées à des zones de traitement des céréales et à leur stockage pourraient être identifiées, notamment autour des greniers au nord-ouest du site. Des aires de mouture seraient directement associées au fonctionnement des grands bâtiments ou à de multiples occupations de types « locus », probablement assez peu pérennes, à vocation de production (zones d'activités de potier) et surtout de consommation de nature domestique (au sud des grands bâtiments). Enfin, des aires de fabrication et d'entretien des outils de mouture s'illustreraient dans les dépôts et de possibles zones d'« ateliers », liés à des occupations domestiques dans le secteur sud-est.

Reste à comprendre comment la distribution des outils de mouture s'articule avec les autres vestiges, notamment les restes carpologiques, céramiques et en terre crue. Les répartitions montrent notamment qu'il n'existe pas de lien direct entre la distribution des restes carpologiques et celle des meules. Ainsi, seules les structures 288, 407 et 414, dont les assemblages carpologiques sont particulièrement riches ou diversifiés, ont également livré des outils de mouture. Les deux meules de la structure 288, caractérisée par une majorité de bases d'épillet, sont de grands modules et présentent des traces de fracture importantes. Autre fait notable, la structure 414, qui se distingue par une densité élevée de grains d'orge fragmentés, a également livré une meule entière à poignée. Cette observation renforce l'idée que la position des meules et outils de broyage à Villiers reflète fréquemment, mais non systématiquement, leur position primaire d'utilisation.

Corpus de comparaison

Les nombreuses meules retrouvées à Villiers, dans l'ensemble peu utilisées et ayant fait l'objet d'un façonnage peu investi sur un matériau local, ont donc été utilisées quasi exclusivement pour la transformation des céréales. Quelques comparaisons à large échelle peuvent être proposées. Le type de roche privilégiée pour la confection des meules de cette période varie d'un contexte régional à l'autre durant le Bronze final : celles de la vallée de l'Aisne sont préférentiellement en calcaire (Pommepuy, 1999, p. 121), celles de Changis (Seine-et-Marne) majoritairement en grès (Lafage *et al.*, 2007, p. 317). L'occupation de la fin de l'âge du Bronze de Vix a quant à elle livré onze pièces en granites et leucogranites (Jaccottey *et al.*, 2011, p. 674). Le choix semble donc se porter durant le Bronze final sur des roches aux qualités mécaniques variées, mais disponibles régionalement. Ceci s'inscrit dans une tendance de fond vers une diversification toujours plus grande des matières premières sélectionnées pour l'outillage de mouture entre le début du Néolithique et l'âge du Fer (Hamon *et al.*, 2012).

L'utilisation de plaques épaisses de formes globalement anguleuses qui caractérise les meules de Villiers trouve des comparaisons directes dans la vallée de l'Aisne (Pommepuy, 1999, p. 121) comme à Vix (Jaccottey *et al.*, 2011). Le faible investissement dans le façonnage caractérise également les corpus de la vallée de l'Aisne (Pommepuy, 1999, p. 121), de Changis-sur-Marne (Lafage *et al.*, 2007, p. 317), de Vix ou, plus à l'ouest, de Lamballe (Hamon *et al.*, 2012, p. 225). Il s'agirait là encore d'une caractéristique de cette période, probablement à mettre en relation avec les activités pratiquées. L'aspect particulièrement plan des surfaces actives est également un trait technologique partagé par de nombreux corpus du Bronze final-Hallstatt ancien : dans la vallée de l'Aisne (Pommepuy 1999, p. 122), à Vix (Jaccottey *et al.*, 2011), de même que dans des régions bien plus éloignées, vers l'est – notamment sur les sites suisses de Cortaillod-est (Ribaux, 1986, p. 69) et Hauterive-Champréveyres (Leuvrey, 1999, p. 26) –, ou vers l'ouest dans le Massif armoricain (Hamon *et al.*, 2012, p. 225). Cette évolution des surfaces actives semble donc partagée sur une vaste aire géographique et chronologique. Elle s'expliquerait par une augmentation de l'amplitude du geste, permis par les plus grandes dimensions des meules, afin peut-être d'améliorer le rendement (Hamon *et al.*, sous presse).

Les caractéristiques des moulins de Villiers reflètent donc une tendance large de l'évolution des techniques du Bronze final.

Macro-outillage

Cinquante-sept outils macrolithiques ont été retrouvés sur le site en plus des instruments de broyage. Ils sont constitués pour les deux tiers de percuteurs, mais on trouve également des molettes à main, plusieurs outils impliqués dans le façonnage par abrasion, tels que des polissoirs et lissoirs, ou dans l'entretien des outils comme des aiguisoirs. Ces catégories de macro-outils sont classiquement rencontrées sur les sites de cette période (Jacquet *et al.*, 1998, p. 148; Lafage *et al.*, 2007; Le Guen *et al.*, 2005, p. 152).

Percuteurs

Trente-huit percuteurs ont été identifiés, dans près de 35 structures (tabl. 47). Ils ont été confectionnés en silex et dans des grès plus ou moins quartzitiques, le silex étant principalement utilisé pour les percuteurs sphéroïdes ou ovoïdes les plus marqués morphologiquement.

Cinq types ont été identifiés à partir de leur morphologie et de la distribution des traces d'utilisation (essentiellement impacts de percussion et émoussés). Il s'agit là très probablement de catégories techno-fonctionnelles distinctes, même si aucune analyse n'a permis à ce jour d'identifier leurs usages spécifiques.

Une quinzaine de percuteurs de forme sphérique présentent des facettes finement percutees essentiellement sur leur tranche (fig. 139). Pour la plupart d'entre eux, les pôles ont été aménagés par le détachement d'un ou de deux éclats en vue d'une meilleure maniabilité et ils ne présentent pas de traces d'utilisation. Il faut également souligner que ces outils illustrent toute la gamme des degrés d'utilisation des supports. La structure 149 livre un rognon de silex sphéroïde dont la surface corticale est partiellement entamée par des écrasements et esquillements, à l'instar d'autres rognons à peine entamés par un usage en percussion (st. 242, 348), tandis que d'autres présentent une percussion totalement couvrante (entre autres st. 65, 133, 541). Les percuteurs sphéroïdes les plus intensément utilisés montrent des surfaces actives associant fins impacts de percussion anguleux et émoussés des plages en relief. La seule fosse 185 a livré trois de ces percuteurs. Une variante « cubique » de cet outil a été identifiée dans la structure 208. Six percuteurs de forme plutôt discoïde, avec une section semi-circulaire, montrent une utilisation en percussion lancée affectant principalement la tranche et les extrémités des outils (fig. 140a-e). La recherche d'arêtes vives et d'angles contondants semble caractériser ces objets. Les neuf exemplaires ovoïdes sont quant à eux utilisés plutôt sur leur extrémité et dans une moindre mesure leur tranche (fig. 141a-b). Enfin, plusieurs percuteurs sont obtenus sur des blocs bruts plus ou moins anguleux et moins marqués morphologiquement. Ils sont certainement d'un usage plus opportuniste que les autres catégories de percuteurs si l'on considère la faible intensité des traces d'utilisation qui affectent principalement leurs arêtes et angles. Un percuteur en silex de la structure 61 présente une plage distale ovoïde finement aplanie par un usage en percussion lancée; sa forme triangulaire allongée évoque un mode d'action proche de celle d'un pilon (fig. 141b). Un autre percuteur en meulière de la structure 260 apparaît atypique : deux encoches ont été créées par une série d'enlèvements localisés au centre de ses flancs à l'entame de la surface naturelle, tandis qu'une double facette biseautée de fine percussion occupe ses deux extrémités (fig. 141d).

Molettes à main, polissoirs, lissoir et aiguisoirs

Les six fragments de molettes à main sont pour la plupart confectionnés sur des supports ramassés opportunément (tabl. 48 ; fig. 142a-b). Grès quartzitiques, ferrugineux et micacés ont été diversement employés, tandis que différents types de galets ou d'anciens fragments d'outils de mouture ont servi de supports. Leur fragmentation ne permet pas d'en déterminer précisément le mode de contact et le fonctionnement. Seul un outil de la structure 406 en grès ferrugineux présente une morphologie ovoïde, obtenue par façonnage et régularisée par bouchardage, qu'il reste difficile de distinguer d'une molette de broyage si ce n'est par ses dimensions et son matériau. Trois d'entre eux sont concentrés dans la fosse 379.

Deux outils, issus de la zone d'activité au sud-est des bâtiments UA 17 et UA 18, peuvent être assimilés à des polissoirs. Dans le premier cas, il s'agit d'un éclat d'entame réutilisé sur sa face d'éclatement (st. 24 ; fig. 142c) ; l'analyse fonctionnelle montre un usage pour le polissage d'objets en matières dures animales (fig. 143a-b). Dans le second cas, il s'agit d'une plaquette en grès quartzitique rouge dont les faces ont été uniformément polies (st. 146 ; fig. 142d).

Le seul lissoir du site provient de la structure 516. Il présente quatre pans polis et une extrémité en biseau esquillée, liée à une double action de polissage et de raclage.

Sept aiguisoirs de morphologie variable ont été reconnus, principalement autour et au sud du bâtiment 17 (tabl. 48 ; fig. 138). Trois d'entre eux (st. 324, 325, 430) ont pu servir alternativement comme polissoir et aiguiseur si l'on examine la distribution des plages d'utilisation sur les supports en grès de qualités variables sélectionnés (grès quartzitiques, micacés, ferrugineux) (fig. 142e-g). De forme quadrangulaire, ces outils oblongs présentent un poli très développé sur leurs faces. La structure 324 livre trois de ces fragments d'aiguisoirs et la structure 402 un aiguiseur sur galet de calcaire parallélipédique dont les faces sont intensément polies (fig. 142g). L'outil de la structure 512 se distingue quant à lui par une combinaison de traces d'utilisation évoquant un tas plutôt qu'un aiguiseur (fig. 142f et 144). Si ses flancs, larges, présentent un poli très développé associé à une série de micro-impacts de percussion, consécutifs d'une action d'égrisage et d'abrasion sur une matière minérale dure très abrasive (fig. 143c-d), ses angles et arêtes apparaissent finement percutés. L'association de ces traces et de plages d'utilisation combinées renvoient à un usage comme tas ou petite enclume.

Il faut également signaler la présence de deux fragments de haches : l'un en roche verte de petites dimensions présente un façonnage soigné par fin piquetage et un tranchant parfaitement poli (fig. 142h) ; l'autre est un éclat en grès quartzitique. La réutilisation des haches polies est bien documentée dans d'autres contextes de l'âge du Bronze, soit comme outil de dinandier (Boutoille, 2015), soit comme aiguiseur, ce qui semble être le cas ici (Donnart *et al.*, 2012).

co	st.	type	sous-type	mat. prem.	conserv.	chauffe	L	I	e	pds
178	208	percuteur	broyon	grès qz	entier		7	6,8	5	338
205	368	percuteur	cubique	grès	entier		6	6	6	354
207	65	percuteur	discoïde	grès qz	entier		8,5	6	5,2	379
187	161	percuteur	discoïde	grès calcaire	fracturé		8,8	?	6,5	321
189	457	percuteur	discoïde	grès qz	entier		10	10	5,5	738
176	536	percuteur	discoïde	grès calcaire	entier		10,8	8	3,8	585
210	sond1 st242	percuteur	discoïde	grès	fragm.	X	8	5	4	205
211	sond1 st242	percuteur	discoïde	grès	fragm.	X	8,2	5	4,2	204
188	260	percuteur	indét.	meulière	entier		10	8,8	4,8	614
191	460	percuteur	indét.	grès qz	fragm.				4	118
200	21	percuteur	ovoïde	grès qz	fragm.	X	8	7	5	411
180	54	percuteur	ovoïde	silex	entier		5,2	4,8	4	135
206	65	percuteur	ovoïde	silex	entier		6	5,8	4,8	205
190	134	percuteur	ovoïde	meulière	entier		7,5	5,5	5	300
185	149	percuteur	ovoïde	silex	entier		7	6,5	5,5	355
203	159	percuteur	ovoïde	silex	entier		6	5,5	4,5	181
186	348	percuteur	ovoïde	silex	entier		7,5	6,8	3	196
204	461	percuteur	ovoïde	grès	entier		7,8	7	5	373
212	sond1 st242	percuteur	ovoïde	grès	entier	X	8,2	6,2	6,5	417
208	53	percuteur	sphéroïde	grès qz	entier		7	7	6	490
201	109	brut	sphéroïde	silex	fragm	X	7	6,8	4	234
198	115	percuteur	sphéroïde	grès qz	entier		7	7	7	485
202	133	broyon	sphéroïde	grès à inclusions silex	fragm.	X	6	5	5,5	233
179	185	percuteur	sphéroïde	grès qz	entier		7	6,5	6,3	470
183	185	percuteur	sphéroïde	grès qz	entier		7,4	7,4	6,5	547
199	185	percuteur	sphéroïde	grès qz	entier		8	8	7	675
181	342	percuteur	sphéroïde	grès qz	entier		6	6,5	5,8	361
193	376	percuteur	sphéroïde	silex	entier		3,8	3,6	3,5	66
209	426	percuteur	sphéroïde	grès qz	entier		7	6,5	6,5	427
184	443	percuteur	sphéroïde	grès grossier	fracturé	X	7	7,5	7	487
197	469	percuteur	sphéroïde	silex	entier		3,2	3	2,5	33
182	541	percuteur	sphéroïde	grès qz	entier		7,5	7,5	7,5	621
195	242, sond2 ext° est	percuteur	sphéroïde	silex	entier		6,5	6,2	4,8	238
192	fossé 243, sond 3	percuteur	sphéroïde	grès qz	entier		5	5	4,5	160
194	61	percuteur	triang.	silex	fragm.		10,5	7,5	4	456
196	242, sond2 ext° est	percuteur	triang.	silex	entier		7	5	4	141
147	161	percuteur		grès qz	fragment	X	9	7	7	318
126	536	boucharde		grès qz	entier	X	8	8,5	5,5	522

Tabl. 47. Tableau récapitulatif des percuteurs retrouvés à Villiers. © C. Hamon, CNRS.

morpho.	techno.	dispo. SA	traces SA
circul., section semi-circul.		tranche	tranche totalement percutee et aplanie par fine percussion ; faces avec poli aspérités dont sur arêtes
cubique		couvrant	fine percussion + abrasion totalement couvrante avec aplanissement des faces à origine de modif morpho
ovoïde		tranche	tranche avec percu couvrante + émoussé
ovoïde	restes de SB sur faces opp.	tranche	large tranche écrasée (arrondie)
circul., section semi-circul.	sur éclat d'entame avec dos brut convexe	tranche	tranche écrasée et esquillée, avec aplanissement des SA et abrasion associée
ovoïde, section quadrang. plat	poli de manip sur deux faces brutes	tranche	tranche avec percu couvrante + émoussé
ovoïde		tranche	tranche avec percu couvrante + émoussé
ovoïde		tranche	tranche avec percu couvrante + émoussé
ovoïde, avec extrém. élargies et encochage latérale par petits enlèvements	sur galet	extrém.	2 extrém. avec doubles facettes de fine percussion biseautées
indét.		tranche	1 plage percutee sur tranche
ovoïde	façonné, avec alternance restes SB + facettes d'enlèvements	extrém., angles	angles et extrém. avec fine percussion
ovoïde		tranche	tranche avec percu couvrante + émoussé
ovoïde		couvrant	fins écrasements couvrants
ovoïde	galet	extrém., angles	qq angles et extrém. percutes
ovoïde	rognon brut avec cortex développé		écrasement et esquillement à entame du cortex sur une partie seulement du rognon
ovoïde	1 face sup brute lisse ; dos faç. par enlèvements	tranche + extrém.	tranche et extrém. finement percutes
ovoïde, section lenticulaire	morpho préfaçonnée	extrém. + tranche	écrasement assoc avec esquillements sur 2 extrém. et 1 tranche, avec toujours recherche d'arêtes assez vives (pas arrondies)
ovoïde	enlèvements faces et tranche	extrém.	écrasement et abrasion facettes extrém.
ovoïde		extrém.	extrém. et arêtes avec percu couvrante + émoussé
sphéroïde		tranche	tranche avec percu couvrante + émoussé
sphéroïde	galet brut ? Calotte consécutive ut avec chocs répétés		
sphéroïde		couvrant	percu couvrante + émoussé
sphéroïde		tranche + face	tranche avec percu couvrante + émoussé ; face sup avec poli des aspérités et fine percu
sphéroïde		couvrant	percu couvrante + émoussé
sphéroïde		couvrant	percu couvrante + émoussé
sphéroïde	faces opposées brutes + enlèvements	couvrant	percu couvrante + émoussé
sphéroïde		couvrant	percu couvrante + émoussé
sphéroïde	fine percussion	ponctuel	fins impacts de percussion à entame de SB
sphéroïde		couvrant	percu couvrante + émoussé à entame SB
sphéroïde		couvrant	percu couvrante + émoussé
ovoïde, section semi-circulaire	galet	ponctuel	qq impacts épars
sphéroïde		couvrant	percu couvrante + émoussé
sphéroïde	autres surf avec enlèvements et restes de SB	tranche	écrasement et esquillement de toutes arêtes de tranche
sphéroïde		tranche	fine percussion en facettes sur toute tranche ; qq enlèvements de rectif sur faces
triang.	éclatement sur bord et 1 face sur galet de départ	extrém.	1 extrém. large totalement aplanie par fins écrasements et esquillements (type pilon)
triang.	sur casson	extrém.	écrasements extrém. + qq plages
		extrém.	extrém. finement percutee et écrasée

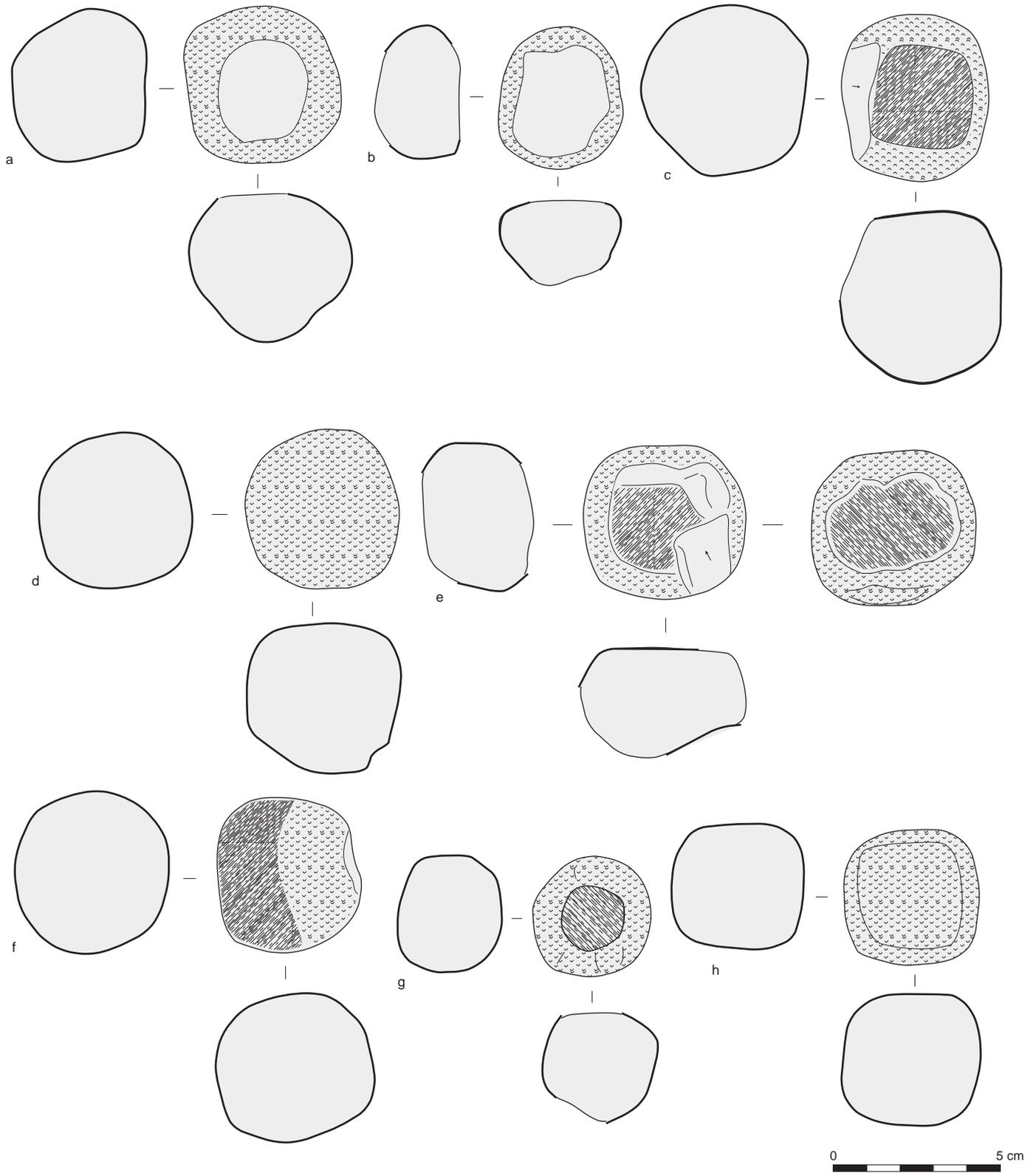


Fig. 139. Percuteurs sphéroïdes. a. st. 53; b. st. 159; c. st. 185; d. st. 185; e. st. 208; f. st. 426; g. fosse 3 sondage 3; h. st. 368. © C. Hamon, CNRS.

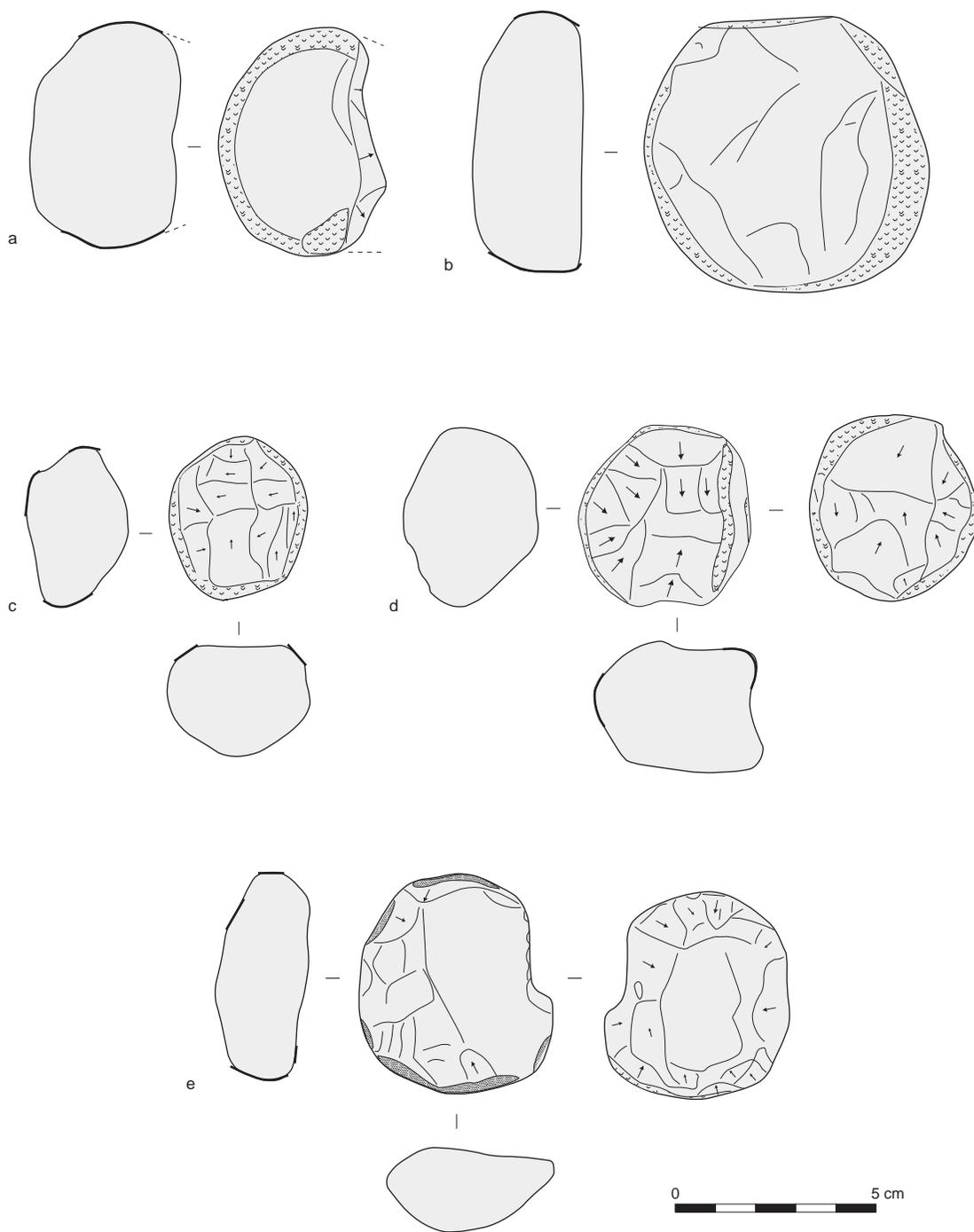


Fig. 140. Percuteurs discoïdes. a. st. 265; b. st. 457; c. st. 54; d. st. 242 sondage 2; e. st. 348.
© C. Hamon, CNRS.

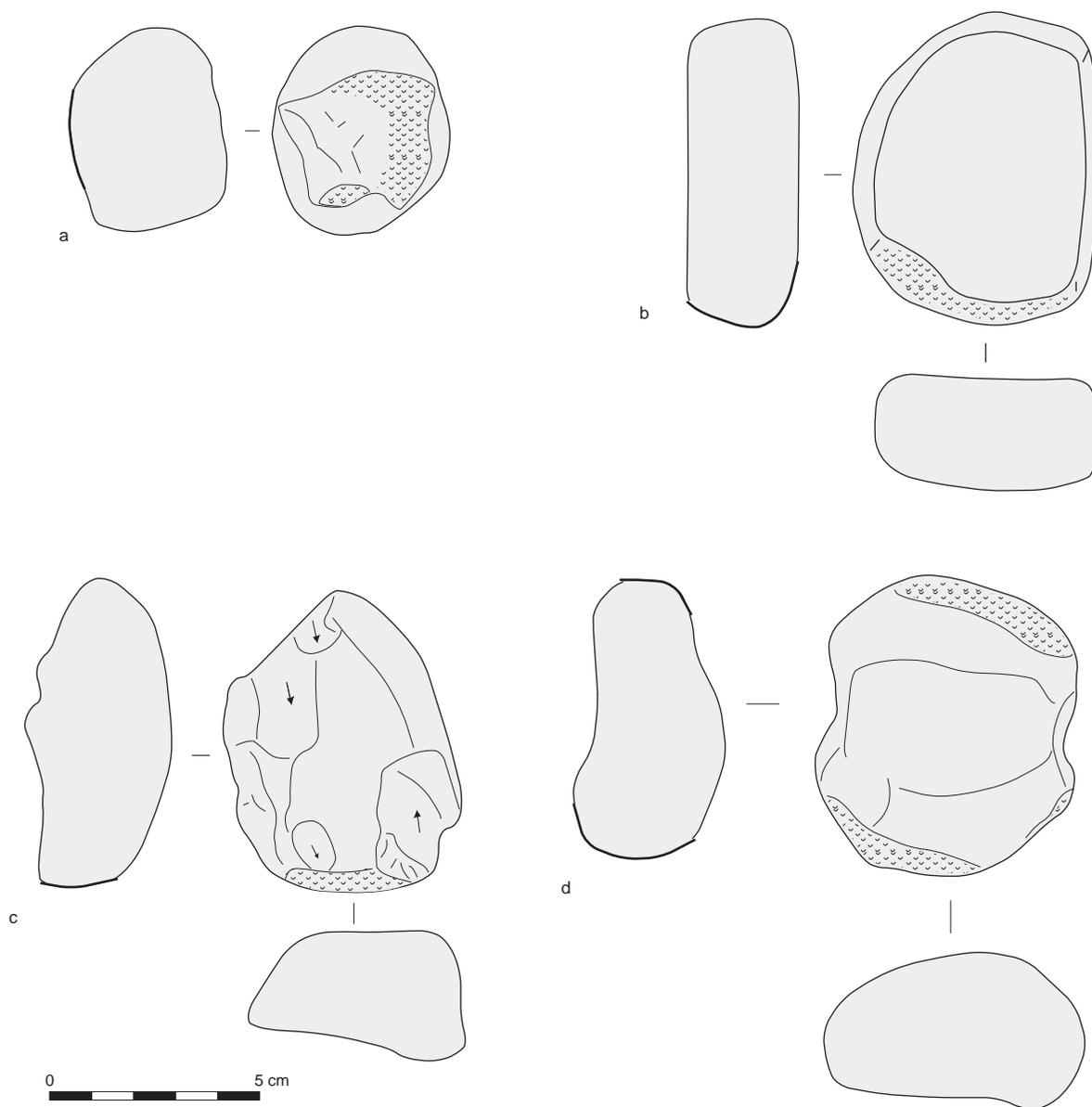


Fig. 141. Percuteurs ovoïdes. a. st. 149; b. st. 536; c. st. 61; d. st. 260. © C. Hamon, CNRS.

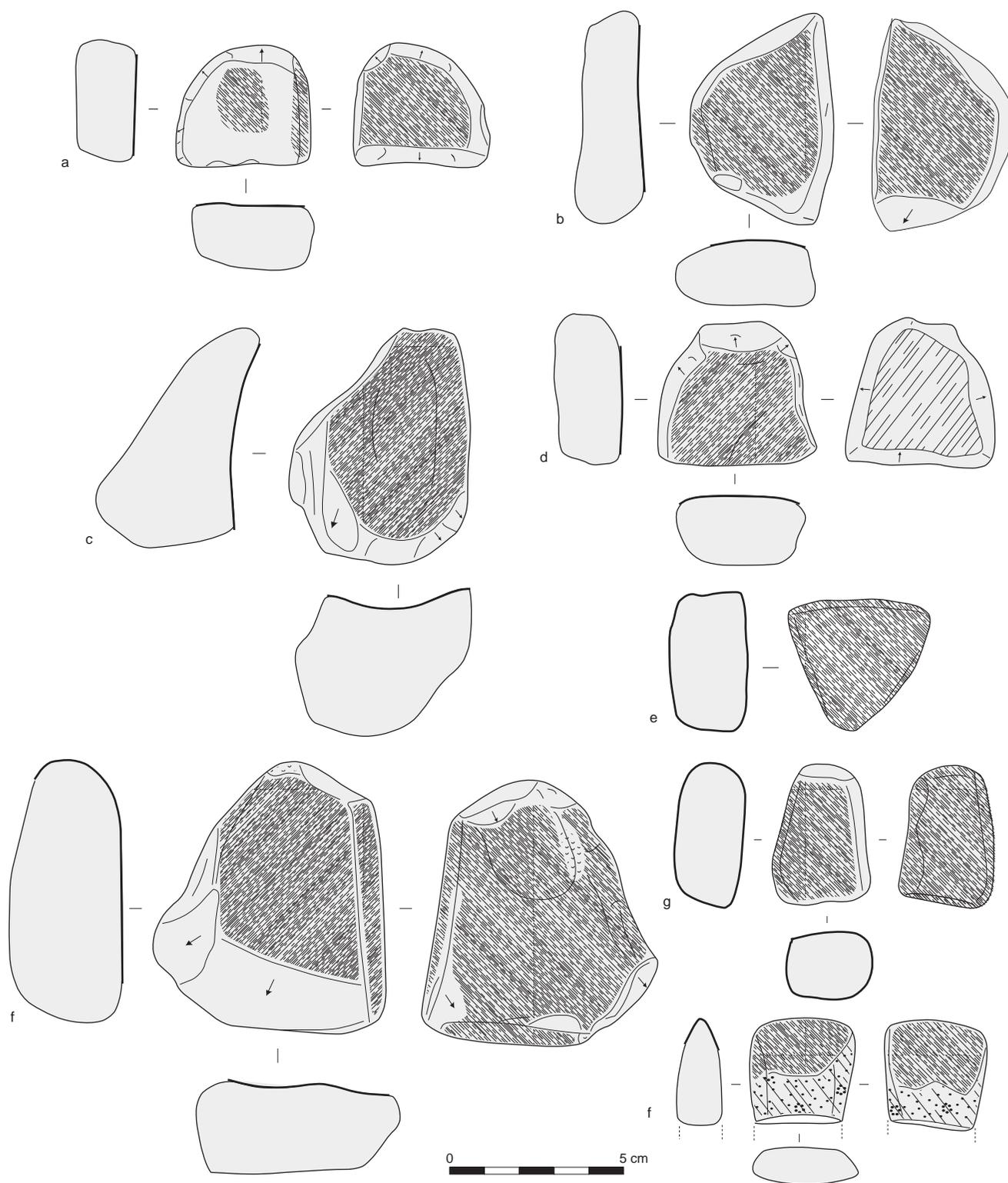


Fig. 142. Outils macrolithiques dédiés aux actions d'abrasion et polissage. a. Molette à main (st. 379); b. molette à main (st. 430); c. polissoir sur éclat d'entame (st. 24); d. polissoir (st. 146); e. aiguiseur (st. 324); f. aiguiseur (st. 512); g. aiguiseur (st. 402); h. hache (fossé 1 sondage 1). © C. Hamon, CNRS.

n° outil	st.	type	mat. prem.	conserv.	chauffe	L	l	e	pds	morpho.
67	24	pol ?	?			10	8	8	545	
223	133	mol. à main	grès qz	fragment	X	6,5	4	3,2	128	semi-circul., section quadrang.
217	146	mol. à main	grès micacé	fragment	X	6,2	6	2,6	165	forme semi-circul., section quadrang.
125	146	polissoir	grès qz rouge			6	6	2,5	163	plaquette
213	185	mol. à main	grès rouge fx	fragment		5,2	8	5,5	336	quadrang., section triang.
219	324	aiguiseur / polissoir	grès micacé	fragment	X	5	5,5	3,2	108	sur plaque
60	324	aiguiseur ?	grès qz	fragment	X	5	6	3	108	
60	324	aiguiseur ?	grès qz	fragment	X	5	6	3	108	
221	325	aiguiseur / polissoir	grès qz	entier	X	10	7	5	399	ovoïde, section semi-circulaire
218	351	hache ?	grès qz	éclat	X	3,8	5	2	52	
161	379	mol. à main	grès qz	fragment		4,5	5	2	106	plaque ovoïde, section quadrang.
215	379	mol. à main	grès micacé	fragment	X	5	5,5	2,3	109	quadrang
161	379	mol. à main	grès qz			4,5	5	2	106	plaque ovoïde, section quadrang.
222	402	aiguiseur	calcaire	entier	X	6	4	2,5	106	forme et section quadrang.
214	406	molette ???	grès rouge fx	entier		10	9	5	605	ovoïde, section semi-circulaire
220	430	aiguiseur / polissoir	grès fx	entier		6	9	2,4	222	semi-circul., section quadrang.
224	512	aiguiseur / tas ?	grès qz	entier		11	9,5	5	817	forme et section quadrang.
177	536	lissoir	roche type dolérite	entier		7,5	3,2	3,2	117	forme triang., section semi-circul.
216	242, Sd 1	hache	roche verte	fragment		4,5	4,2	2	80	quadrang.

Tabl. 48. Tableau récapitulatif des outils d'abrasion et polissage de Villiers. © C. Hamon, CNRS.

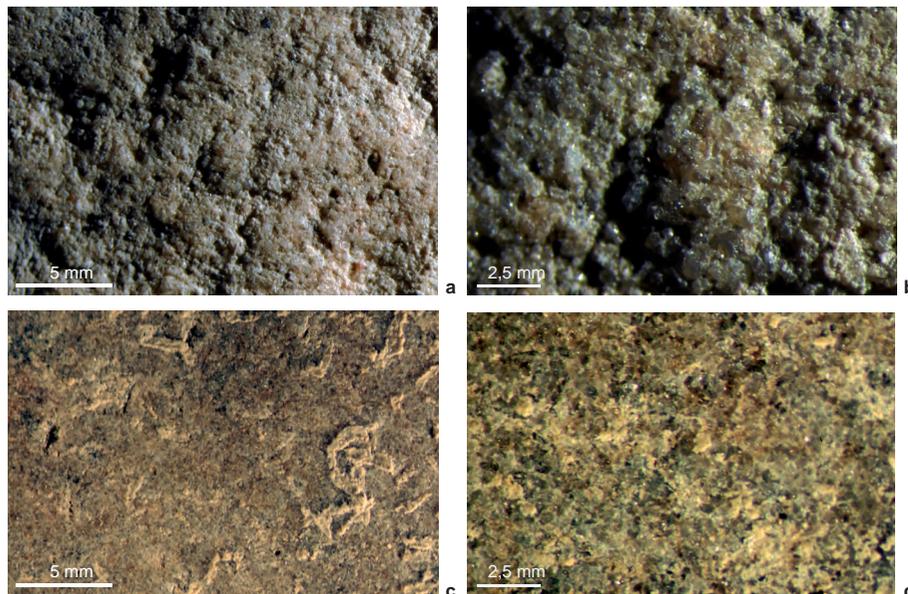


Fig. 143. Analyse fonctionnelle des outils de polissage et abrasion. a, b. Polissoir pour matières dures animales (st. 24) x 10 et 30; c, d. aiguiseur pour matière minérale très abrasive (st. 512) x 10 et 30 (cl. stéréomicroscope Nikon SMZ 750 objectifs x 10; appareil photo numérique 5,3 Mo). © C. Hamon, CNRS.

techno.	dispo. SA	traces SA
éclat entame réutilisé sur sa face d'éclatement comme polissoir		
	faces opposées	lissage couvrant face sup.
		lissage uniforme sur face sup.
	poli uniforme	
fragment central d'outil avec dos brut	arêtes latérales et dorsales ut comme percuteurs	
	face + tranche	lissage uniforme tranche et face
		bords polis et dos partiellement poli
	bords poli et dos partiellement poli	
galet	face	lissage uniforme face brute galet sup.
1 bord faç., 1 bord piquet et poli	faces	2 Sa opposées avec lissage couvrant et piquet
	2 faces opposées + tranche	poli uniforme, débordant sur arêtes
1 bord faç., 1 bord piquet et poli	2 Sa opposées avec lissage couvrant et piquet	
	face et tranches	poli uniforme sur toutes les faces
enlèvements avec bouchardage des arêtes		Sa avec piquetage + poli asp. couvrant
poli uniforme sur 2 faces + plus épars sur tranches		
	tranches + faces	tranches polies uniformément, avec poli épais ; extrém. finement percutée ; arêtes bien marquées
		4 pans polis et 1 extrém. en biseau esquillée ie double action de polissage et de raclage
léger		tranchant poli complètement

Fig. 144. Aiguiseur à double plage polie (st. 512). © C. Hamon, CNRS.



Distribution spatiale

La distribution spatiale des macro-outils apporte quelques éléments supplémentaires pour la compréhension du site (fig. 138).

Les percuteurs se répartissent de façon relativement éparse, avec cependant une limite plus ou moins nette entre les percuteurs sphéroïdes localisés plutôt au nord des grands bâtiments 17 et 18 et les percuteurs ovoïdes et discoïdes présents dans une large partie sud. Au sud de ces unités, il faut souligner l'association quasi systématique des percuteurs avec des zones de fabrication et/ou d'usage d'outils de mouture.

Les outils de friction et de polissage/abrasion sont tous plus ou moins concentrés dans une zone que nous pourrions qualifier de domestique, autour des grands bâtiments. Ils sont généralement associés entre eux, ou à des zones de mouture ou de fabrication céramique. Trois des six molettes à main proviennent de la fosse 379, tandis que les trois autres exemplaires se répartissent au sud des unités, dans une zone relativement circonscrite à fonction probablement domestique. La fosse 146 rassemble d'ailleurs une molette à main et un polissoir. Les aiguisoirs semblent quant à eux concentrés dans le bâtiment 17, notamment autour de la fosse 324, même si un exemplaire est présent au sud du bâtiment 18 et dans une grande fosse proche de l'unité 16.

Le macro-outillage semble donc s'articuler directement avec les zones d'activités à vocation « domestique » définies par l'ensemble des artefacts recueillis. La zone au sud du bâtiment 17 paraît destinée à l'entretien des outils métalliques (aiguillage), aucun indice de métallurgie n'ayant été retrouvé à proximité. Une autre zone d'activité spécialisée semble se faire jour dans la fosse 379 au nord de l'UA 17, tandis que, dans le reste du site, certains outils seraient associés à des zones de fabrication des céramiques.

La céramique

Le mobilier céramique du Gros Buisson constitue un des ensembles les plus importants provenant d'un contexte domestique de la transition âge du Bronze/âge du Fer en France²; il se rapproche de ce point de vue de certaines séries issues de sites palafittiques contemporains, comme par exemple les stations du lac du Bourget (Billaud, 2012). La quantité (2,5 tonnes) et la qualité du corpus céramique dépassent très nettement les collections de sites contemporains de Bassée ou du secteur de confluent comme le Grand Canton à Marolles-sur-Seine (Peake, 2005) ou Volsin à Varennes-sur-Seine³, qui ont livré un maximum d'une quinzaine d'ensembles céramiques par occupation. Seuls les sites de La Grande-Paroisse (Bulard *et al.*, 1990-1992), Villemaur-sur-Vanne (plus de 500 kg, Tikonoff, 1998), Buchères (1,7 tonnes mais provenant de plusieurs occupations chronologiquement distinctes, Riquier *et al.*, 2012) et Pont-sur-Seine (Collas, 2016) semblent pouvoir être classés dans la même catégorie de sites « hors norme ». Il faut aussi faire référence à l'habitat du Châtelet à Boulancourt, qui aurait le potentiel d'être aussi riche, voire plus riche en témoins céramiques que Villiers-sur-Seine car la fouille partielle d'un des fossés délimitant le site a livré plus de 20 000 tessons (Simonin *et al.*, 2009); par comparaison, le fossé 242 de Villiers-sur-Seine n'a livré que 3 040 tessons. Pour des comparaisons extra-régionales, on peut citer les habitats alsaciens de Colmar-Diaconat (900 kg de céramique datée du Hallstatt B1 et B2/3) et Sainte-Croix-en-Plaine (1 443 tessons) (Maise, Lasserre, 2005; Mentele, 2005), voire le Confluent à Choisy-au-Bac (180 kg

.....

2. Consulter le catalogue de céramique par ensembles clos en fin d'ouvrage

3. Responsable d'opération Sylvie Rimbault, 2000.

pour les occupations de la transition Bronze-Fer et pour le Hallstatt C1-C2) (Riche, 2015) et bien sûr les séries du Bourget déjà citées. Villiers se place donc sans doute parmi les habitats de la transition âge du Bronze-âge du Fer les mieux documentés en France et offre une occasion unique d'étude.

L'étude typo-chronologique (identification des formes, description des décors et inventaire des assemblages) contribue à documenter le référentiel local de la céramique de cette courte période transitionnelle, dont les bases ont été jetées lors de la conception d'une typo-chronologie de la céramique du IX^e au VI^e siècle av. n.è. provenant de sites de la vallée de la Seine (Bulard, Peake, 2005). La comparaison des ensembles vise à identifier les assemblages « spécialisés », liés à une activité spécifique, à l'aide d'une analyse spatiale des céramiques types, des assemblages et des modalités de rejet.

Corpus et méthodologie

Avant toute acquisition des données, la céramique a fait l'objet d'un tri, en isolant tous les éléments caractéristiques : bord, décor et fond. Par simplicité, nous avons opté pour une classification binaire pâte fine/pâte grossière, qui regroupe les pâtes fines et mi-fines et qui les distingue des pâtes grossières où le dégraissant est nettement visible à l'œil nu. Le remontage des récipients a été effectué pour les ensembles les plus volumineux et les mieux conservés. Pour les corpus fragmentés, nous nous sommes contentés d'identifier les éléments caractéristiques et de compter les tessons par type de pâte.

Le nombre minimum d'individus (NMI) est fondé sur un comptage des éléments distinctifs après remontage en utilisant les différents éléments architecturaux du vase : la forme complète si possible, le bord et tout autre élément caractéristique qui permettent d'identifier la forme du récipient. L'élément le moins caractéristique, le fond, n'a été pris en compte que dans des cas particuliers, ou quand, après comptage, le nombre de fonds dépasse le nombre total d'autres éléments. Les données ont été rassemblées dans une base de données⁴, avec un enregistrement qui favorise l'individualisation de chaque élément significatif.

Plusieurs niveaux d'analyse ont pu être abordés, en partant du simple élément significatif, pour aboutir à une description analytique du corpus. Le premier niveau, purement descriptif, prend en compte les caractères morphologiques et les éléments décoratifs. Le deuxième cherche à corrélérer ces éléments pour définir les formes-types et le décor habituellement associé. Le troisième vise à caractériser les assemblages céramiques provenant de chaque contexte – taille (NR et NMI) et composition (formes-types en pourcentage du global) et aspect général de l'ensemble (fragmentation, surcuisson, etc.) –; cette analyse permet de définir l'assemblage-type (une moyenne) et d'identifier les assemblages hors norme. Enfin, le quatrième niveau considère le corpus de manière globale à travers une grille typo-chronologique dans l'objectif de dégager les référentiels chronologiques et les influences culturelles d'un corpus typique du sud-est du Bassin parisien.

L'habitat du Gros Buisson a livré un total de 498 ensembles céramiques correspondant à 2 521 kg. Cette abondance se traduit de deux manières : non seulement la quasi-totalité des structures du site ont livré du mobilier céramique, mais un pourcentage élevé d'entre elles (plus de 23 %) a livré de grands ensembles correspondant à un poids supérieur à 10 kg par fosse (fig. 145). Après un premier inventaire, qui permet d'établir de manière sommaire la taille et le contenu de chaque ensemble, l'étude porte sur 253 ensembles, correspondant à 2 193 kg (87 % du corpus en poids). Ils ont été sélectionnés selon les critères de taille, de

.....
4. Conçue avec le logiciel Filemaker.

composition et de localisation des fosses. Ainsi, ont été étudiés les ensembles ayant livré un minimum de 5 kg de céramique et ceux qui comportent des mobiliers particuliers au vu des autres études thématiques (paléobotaniques, archéozoologiques...). Ils proviennent de structures réparties sur toute la surface de l'habitat, avec un accent mis sur celles, proches des grands bâtiments, qui ont livré les ensembles céramiques les plus riches. Le corpus étudié compte 96 678 tessons pour un NMI de 5 829 récipients.

Pâtes, façonnage, finition

Les céramiques à pâte fine sont majoritairement fabriquées à partir d'une matrice limoneuse homogène, dont les dégraissants ne sont pas visibles à l'œil nu. Les récipients à parois amincies ont bénéficié d'une finition particulièrement soignée avec des traces de polissage bien visibles sur les vases les mieux conservés.

Les récipients en pâte grossière sont fabriqués à partir d'un même type d'argile, avec des inclusions minérales plus grossières, en particulier des éléments de quartz et de silex. Ils peuvent avoir bénéficié d'une finition soignée ou sommaire, avec un lissage grossier des parois internes et externes, au doigt ou avec un outil type spatule en bois. La couleur de la pâte est variable, mais reste dans les tonalités marron, allant d'un beige clair à un brun très foncé. Les pâtes sont majoritairement de couleur foncée au niveau de la tranche, avec des parois extérieures plus claires, témoignant d'une cuisson en atmosphère mixte.

Les céramiques sont non tournées et montées au colombin, façonnage utilisé même pour les récipients les plus fins. Cette technique est attestée par les cassures systématiquement horizontales observées à des endroits spécifiques : à la jonction bord-panse, à la carène et au niveau du fond, souvent une conséquence d'un montage du récipient (notamment des pots de grandes dimensions) en plusieurs parties. Le degré de finition varie selon les productions et les formes. La finition des récipients en pâte fine, les gobelets et les jattes à panse arrondie en particulier, est soignée, les traces très régulières de lissage observées sur certains exemplaires indiquent l'utilisation d'une tournette. Le lissage et le polissage ont été utilisés notamment dans la préparation des surfaces pour recevoir un décor peint, dont les exemples les plus spectaculaires ornent les jattes tronconiques.

Types

Les jattes à profil ouvert tronconique ou concave

Les jattes tronconiques représentent la forme la plus récurrente, soit plus d'un tiers du corpus. Elles constituent le groupe de récipients à la morphologie la plus simple : forme ouverte, profil tronconique et fond plat. En dehors de changements minimes du profil général (plus ou moins ouvert, parois droites ou arrondies), les variations se constatent essentiellement sur le bord qui peut être en simple prolongement de la panse (bord en biseau, arrondi ou aminci), ou de forme plus élaborée, comme un élément morphologique à part entière (bord à marli large, cannelé ou à facettes). Les jattes tronconiques sont fabriquées en pâte fine ou grossière et peuvent témoigner d'une fabrication soignée ou d'une finition plus sommaire. Certains exemples de qualité portent parfois un décor de motifs peints, incisés ou cannelés.

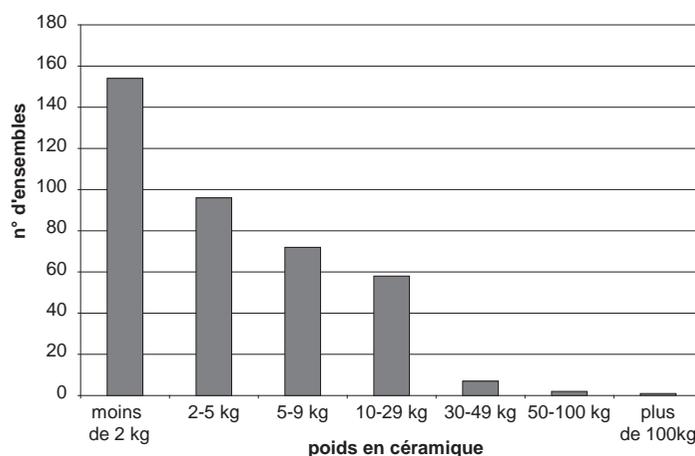


Fig. 145. Graphique organisant les ensembles céramiques par catégorie de poids. © R. Peake, Inrap.

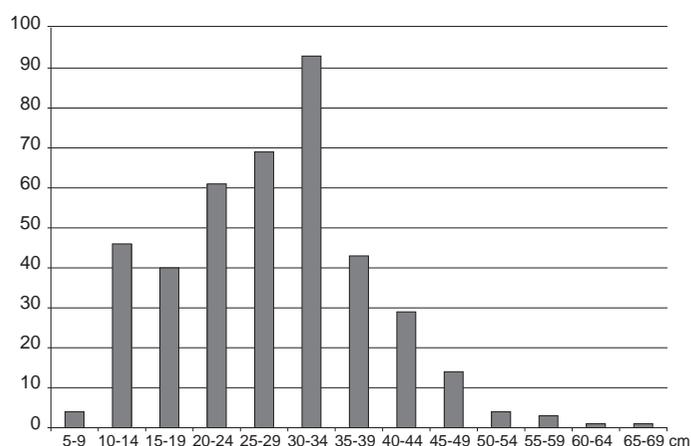


Fig. 146. Diamètres d'ouverture des jattes tronconiques déterminés sur 400 individus. © R. Peake, Inrap.

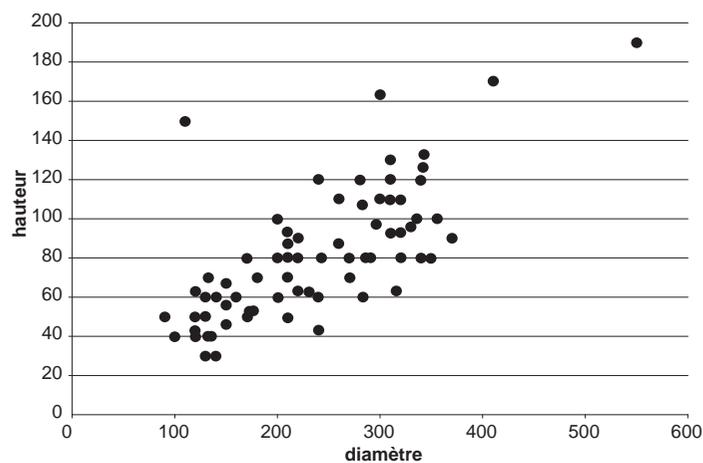


Fig. 147. Graphique illustrant le rapport entre diamètre et hauteur des jattes tronconiques. © R. Peake, Inrap.

Leurs dimensions s'insèrent dans une fourchette large; le diamètre déterminé sur 400 exemples, est compris entre 9 et 65 cm, avec un pic de fréquence entre 20 et 34 cm (fig. 146). Le rapport diamètre/hauteur, déterminé sur environ 80 récipients complets, montre aussi une forte variation; il est compris entre 1,8 et 5,6. La partie inférieure de la fourchette correspond à des récipients profonds, la supérieure à des jattes très ouvertes et peu profondes (fig. 147). Cette forme se décline en nombreux sous-types de dimensions variables qui se retrouvent dans la vaisselle fine, les récipients à usage quotidien.

Les jattes tronconiques à bord développé présentent un bord qui se distingue de la panse par l'ajout d'une lèvre horizontale/oblique, étroite ou large selon les récipients. Le type le plus récurrent de cette catégorie possède un bord à marli: 160 ont été recensés (fig. 148, n° 116-1, 172-8). Deux variantes proches, moins fréquentes, peuvent être associées à ce type: la jatte tronconique à bord avec deux ou trois facettes (74 individus) et à bord cannelé (46 individus) (n° 379-1, 111-7, 378-1).

Les récipients de cette large catégorie présentent des caractères morphologiques et décoratifs communs. Au niveau de la morphologie, les parois légèrement concaves donnent un aspect arrondi au profil, le fond est plat et le bord est plus au moins développé selon les individus. Quelques exemples de jattes tronconiques ont un marli étroit et vertical, le marli oblique étant orienté dans le prolongement de la paroi. La majorité des jattes tronconiques comprennent un bord à marli large et horizontal. Tous les récipients de cette catégorie sont très ouverts, c'est-à-dire avec un diamètre correspondant à un peu plus de trois fois la hauteur.

Cette forme est bien adaptée au développement d'un décor interne couvrant. Les jattes à bord développé sont toutes fabriquées en pâte fine et ont bénéficié d'une mise en œuvre et d'une finition particulièrement soignées. Le lissage et le polissage de la surface interne sont très aboutis pour pouvoir recevoir, le cas échéant, un décor peint ou des motifs incisés ou cannelés. Environ 20 % de ces jattes à bord développé sont décorées de motifs polychromes peints (chevrons, bandes), de peinture rouge couvrante, de chevrons incisés ou de cannelures concentriques internes. On note aussi deux exemples de jattes tronconiques décorées de motifs excisés provenant des fossés 243 et 239. Le décor se limite souvent au bord du récipient; les jattes à marli large peuvent être décorées de chevrons incisés ou de traits incisés obliques (fig. 148, n° 116-1), les bords cannelés ou à facettes peuvent recevoir un décor de bandes polychromes de peinture rouge et de graphite (n° 378-1). Plus rarement, les récipients sont décorés de manière globale; les motifs horizontaux de bandes ou de chevrons réalisés par incision ou par application de la peinture couvrent toute la surface interne de la jatte. Ces récipients exceptionnels seront évoqués plus loin (fig. 149).

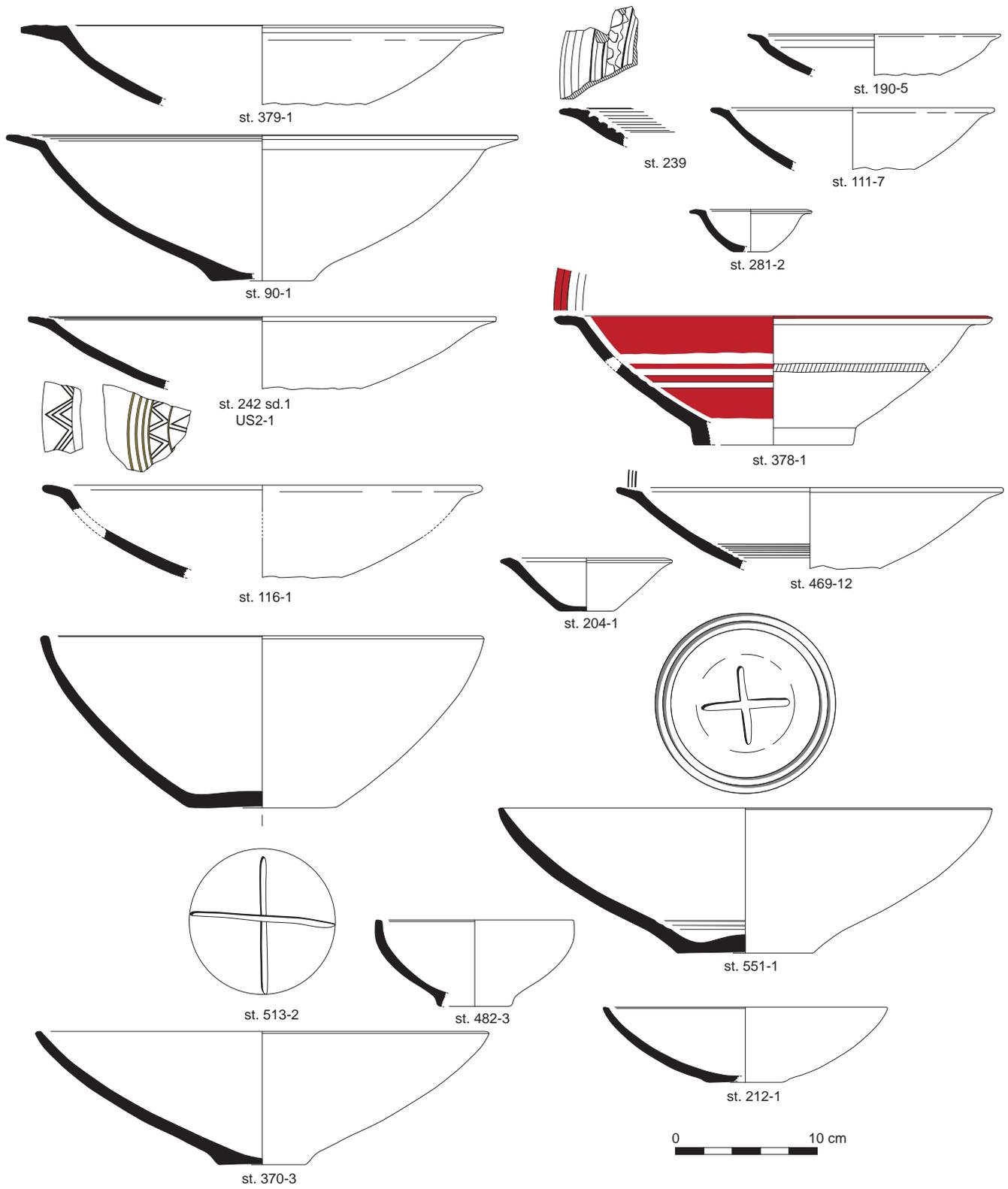


Fig. 148. Exemples de jattes tronconiques. © P. Pihuit, Inrap.

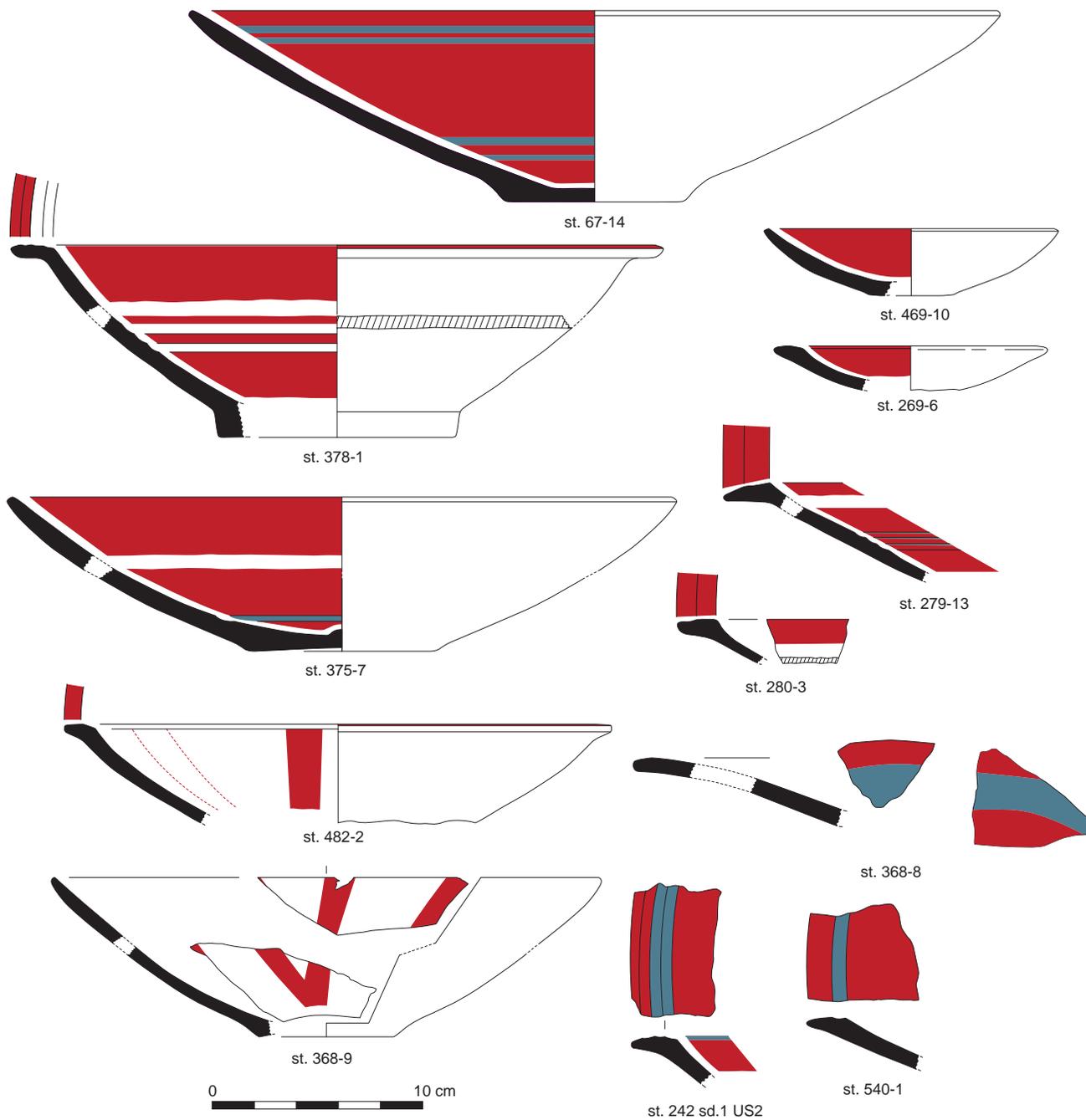


Fig. 149. Exemples de céramiques peintes polychromes. © P. Pihuit, Inrap.

Le groupe des jattes tronconiques à profil concave et bord simple (fig. 148), qui intègre la majorité des jattes tronconiques, se divise en plusieurs catégories définies encore une fois par la morphologie du bord. Pour certaines, le bord ne se distingue pas de la panse comme un élément visuellement indépendant à l'image d'un marli ou d'un changement abrupt d'orientation du haut de la panse; il reçoit néanmoins une finition et son modelage varie beaucoup: bord en biseau, arrondi, aminci ou à encoche.

Les jattes en pâte fine peuvent être décorées de traits incisés obliques sur le bord, de cannelures concentriques, d'un aplat de peinture rouge et, pour quelques rares vases, d'un motif polychrome couvrant de chevrons ou de bandes alternées de rouge et de graphite (fig. 149).

Les jattes à bord en biseau représentent la moitié de l'ensemble des jattes tronconiques à profils ouvert et concave correspondant à 860 individus (n° 469-8, 284-4). Elles sont fabriquées en pâte fine ou en pâte grossière sans que l'une prévale. Pour ces récipients, le traitement du bord s'est considérablement simplifié, la paroi se termine par un bord coupé à l'horizontal ou à 45°, sans façonnage, modelage ou lissage subséquent.

Dans le cas des jattes à bord arrondi, l'aspect du bord a été nettement adouci par un modelage ou lissage (n° 74-2, 513-2). Ce sous-type est aussi bien représenté dans le corpus, par un total de 323 individus, dont plus de 200 en pâte fine.

Les jattes à bord aminci, dont l'aspect du bord a été obtenu par un léger pincement, sont majoritairement fabriquées en pâte fine (227 individus sur un total de 273) (n° 104, 212-1).

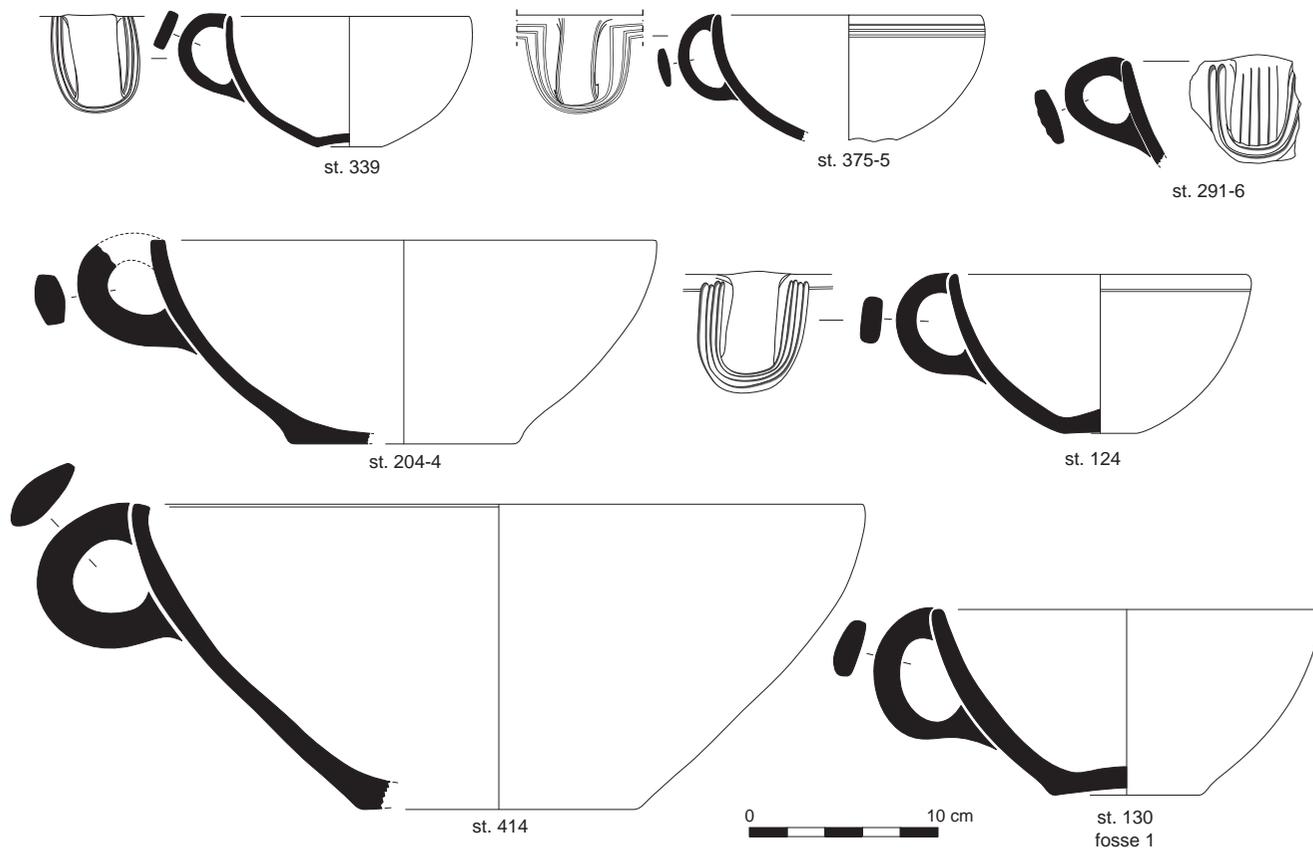
Une dernière catégorie de jattes tronconiques montre un bord à encoche, qui se distingue non seulement par la présence d'une encoche, mais aussi par une finition très sommaire (n° 44, 370-15). Les jattes à bord à encoche sont plutôt rares dans ce corpus: 47 individus seulement. Il s'agit de récipients uniquement fabriqués en pâte grossière avec cette petite encoche sur le bord de la largeur d'un doigt. L'intérieur semble avoir été lissé, l'extérieur comporte souvent des traces de doigts consécutives au modelage et montage au colombin.

Les tasses

Les tasses peuvent être considérées comme une sous-catégorie des jattes à profil fermé et panse arrondie, puisqu'il s'agit d'un récipient ayant le même profil avec l'ajout d'une anse sur la partie supérieure de la panse (fig. 150). Le corpus comprend 212 tasses. Ces récipients à large ouverture, principalement fabriqués en pâte fine (96%), sont de profil concave à parois redressées ou arrondies. Le bord est simple, arrondi, aminci ou en biseau, le fond plat. Les diamètres d'ouverture varient entre 8 à 29 cm pour une hauteur de 5 à 12 cm. La majorité des tasses se regroupent autour d'un diamètre d'ouverture compris entre 10 et 20 cm (fig. 151). Le rapport hauteur/diamètre varie aussi, avec des formes plus ouvertes et peu hautes (rapport H/D de 0,3) et, à l'inverse, des récipients plus profonds (rapport H/D de 0,6). Les volumes varient entre 0,5 et 1,5 l.

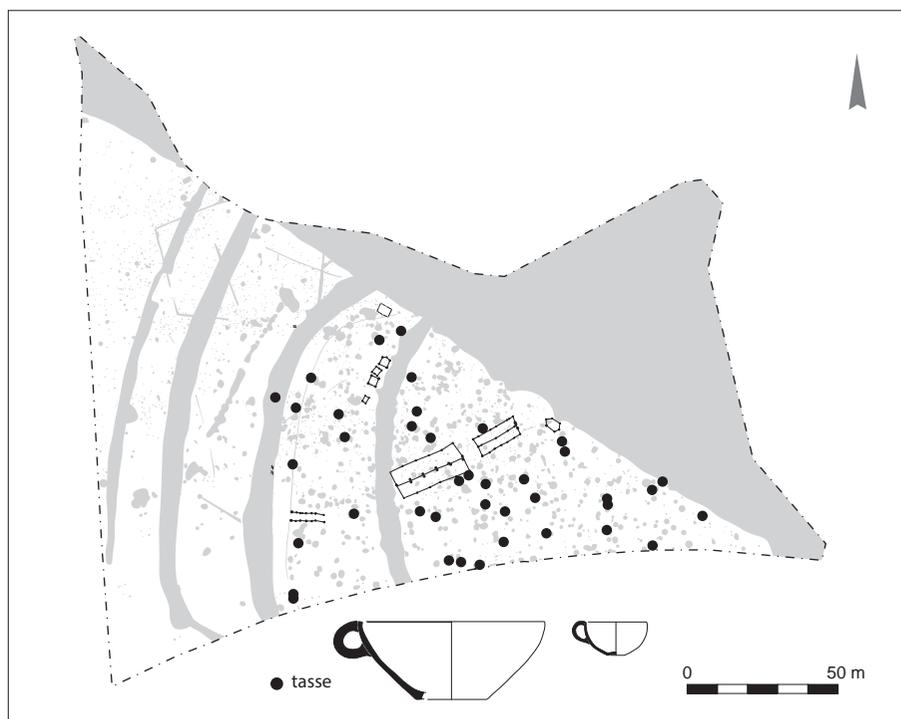
L'anse, de largeur variable, est placée sur la partie supérieure du récipient; son attache inférieure ne dépasse jamais le milieu de la panse. Elle n'est jamais très grande, ce qui ne permet donc pas une bonne préhension et pourrait être problématique pour la manipulation des tasses de grande taille.

Environ un tiers du corpus comprend des récipients décorés. Une trentaine de tasses portent des cannelures ou traits incisés placés juste sous le bord du récipient. Les cannelures, majoritaires avec 23 occurrences, sont organisées



▲ Fig. 150. Exemples de tasses.
© P. Pihuit, Inrap.

Fig. 151. Carte de répartition des tasses.
© P. Pihuit, Inrap. ▶

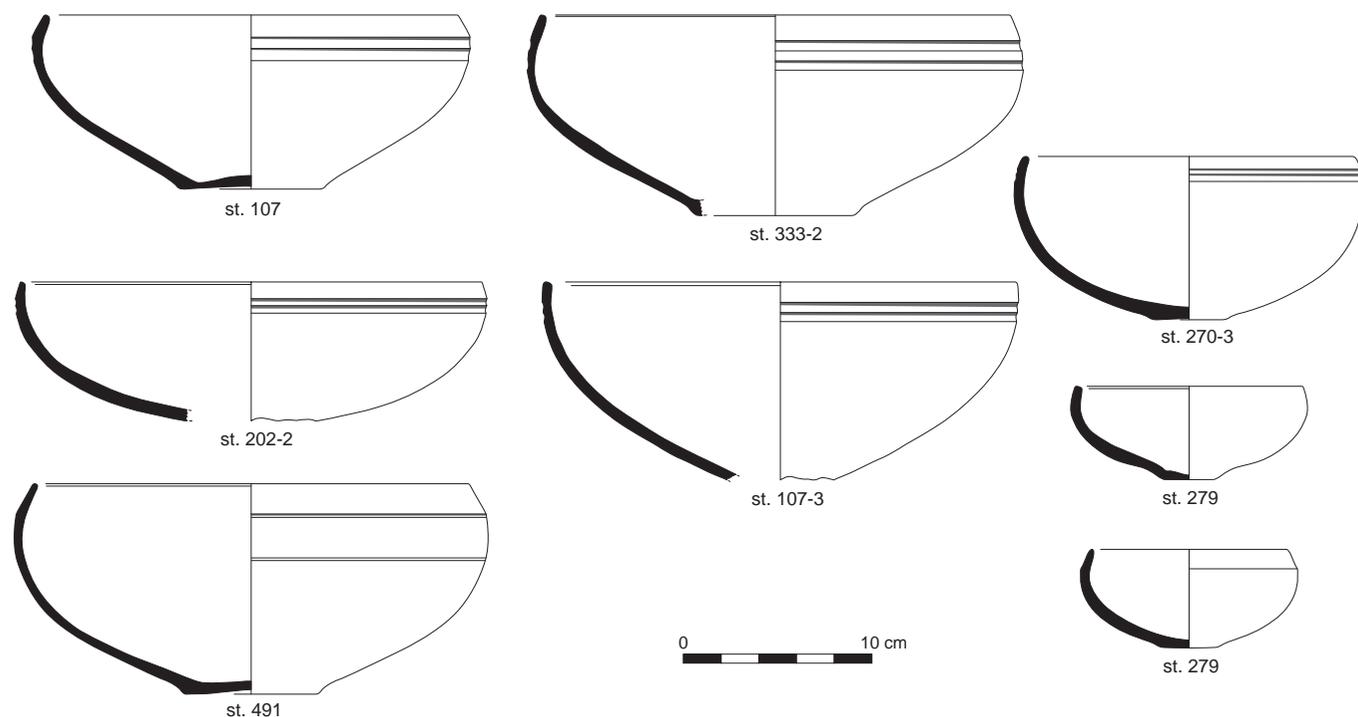


horizontalement, isolées ou par 2 ou 3. Elles soulignent le bord et contournent l'anse pour dessiner un motif en «U» (fig. 150, n° 124, 291-6). On remarque quelques tasses décorées de doubles traits incisés organisés de la même manière que les cannelures (fig. 150, n° 375-5). Cinq exemplaires sont ornés d'un motif qui associe traits incisés et cannelures, organisés en bandes larges autour du bord de la tasse; cette association des deux techniques reste rare (fig. 150, n° 124). Le décor peut s'étendre jusqu'au dos de l'anse, avec plusieurs cannelures verticales. Même si les tasses ne constituent que 4 % du corpus céramique, entre un tiers et la moitié des ensembles étudiés contiennent au moins un exemplaire; la répartition spatiale est donc large et semble aléatoire (fig. 151). S'agit-il d'un récipient à fonction spécifique? Le nom «tasse» découle de la présence d'une anse, mais n'induit pas forcément son utilisation en tant que récipient à boire, comme nous l'entendons aujourd'hui; d'autres fonctions peuvent aussi être envisagées: récipient à puiser, à mesurer ou à utiliser dans la préparation des aliments par exemple.

Les jattes à panse arrondie

La jatte à profil fermé et panse arrondie est une forme récurrente dans les ensembles céramiques de la transition Bronze-Fer et elle peut être considérée un bon marqueur typochronologique (cf. *infra*). Le corpus de Villiers-sur-Seine compte un peu plus de 500 exemplaires de ce type, soit 10 % de l'ensemble céramique. Cette forme basse reste largement ouverte malgré un profil refermé; la panse adopte une ligne arrondie avec un profil concave ou légèrement sinueux en bas de panse. Le bord ne s'individualise pas véritablement de la panse hormis un légèrement amincissement du haut de la paroi, souligné parfois par une arête ou un méplat (fig. 152, n° 510-6, 401-5, 279). Sur ces formes, la lèvre est souvent amincie, arrondie ou coupée en biseau.

Fig. 152. Exemples de jattes à panse arrondie. © P. Pibuit, Inrap.



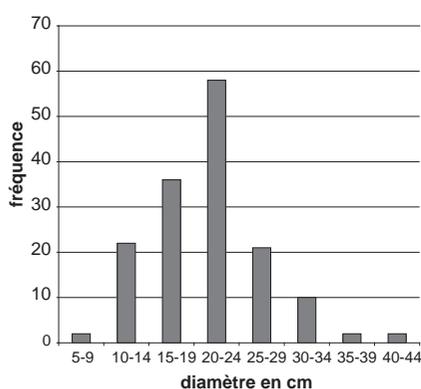


Fig. 153. Diamètres d'ouverture des jattes à panse arrondie. © R. Peake, Inrap.

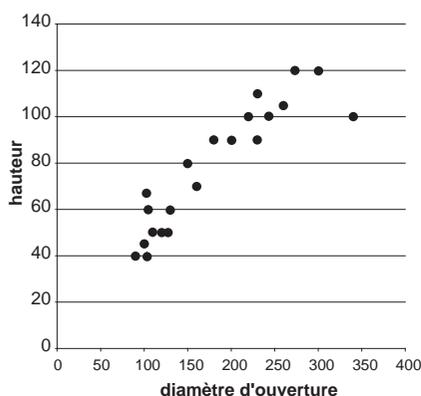


Fig. 154. Graphique illustrant le rapport entre diamètre et hauteur des jattes à panse arrondie. © R. Peake, Inrap.

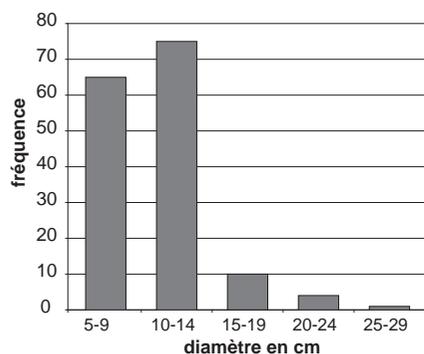


Fig. 155. Diamètres d'ouverture des gobelets déterminés sur 150 individus. © R. Peake, Inrap.

Les dimensions des jattes à profil fermé et panse arrondie se placent dans une fourchette plus resserrée que celle des jattes tronconiques, puisque la majorité possèdent un diamètre compris entre 15 et 29 cm (fig. 153). La hauteur, calculée sur une vingtaine de formes complètes, se situe dans une fourchette de 4 à 12 cm en fonction du diamètre. Le rapport hauteur/diamètre d'ouverture varie de 0,4 à 0,6 pour la plupart des jattes à panse arrondie, ce qui caractérise des récipients dont le diamètre d'ouverture est entre 1,5 et 2,5 fois la hauteur totale (fig. 154). Le registre décoratif est composé de motifs linéaires horizontaux dans la partie supérieure externe de la panse. Contrairement aux jattes tronconiques, ces récipients ne sont pas décorés sur la paroi interne, mais uniquement sur la paroi externe où le décor peut être placé dans de rares cas directement sous le bord (environ 1 cm) ou au niveau de la carène (fig. 152, n° 107, 333-2). Il souligne donc la limite entre ces deux parties du récipient. Il peut s'agir de cannelures horizontales plus au moins larges et marquées, organisées par deux ou trois, parfois associées à des traits incisés horizontaux aussi organisés par paire. Cette association des deux techniques reste rare cependant; les décors de traits horizontaux sont utilisés de la même manière que les cannelures, mais dans des motifs plus larges avec 3 voire 4 séries de traits horizontaux doubles (n° 67-2, 368-13). Quelques jattes à panse arrondie portent aussi de courts traits incisés obliques qui sont systématiquement associés à des cannelures ou des traits horizontaux ou qui ornent la lèvre du récipient (n° 242 sd4-2).

Les gobelets

Le gobelet se révèle particulièrement important dans les corpus de cette époque; il montre, à quelques exceptions près, une grande homogénéité dans sa morphologie, ses dimensions et ses décors (fig. 154). Omniprésent dans les ensembles de Villiers, avec plus de 500 individus, il s'avère donc une forme-type essentielle et un marqueur typo-chronologique de choix.

Les gobelets sont, dans la majorité des cas, des récipients de petites dimensions à panse arrondie, à bord évasé, à fond ombiliqué ou plat peu marqué. Uniquement fabriqués en pâte fine, ils bénéficient systématiquement d'une finition soignée. Le diamètre à l'ouverture, déterminé sur 150 individus, indique une fourchette relativement large entre 6 et 25 cm (fig. 155). Cependant, on constate que les deux tiers des gobelets du corpus ont un diamètre d'ouverture de 10 cm ou moins pour une hauteur comprise entre 5 à 7 cm. Ces dimensions moyennes correspondent à un volume de 0,3 l au maximum.

Le registre décoratif est identique à celui des jattes à profil fermé et à panse arrondie, avec des séries horizontales de cannelures et/ou de doubles traits incisés, positionnées sur la partie supérieure de la panse juste sous la jonction bord-panse (fig. 156, n° 536, 293, etc.). Ce schéma de base peut être complété par un décor polychrome de peinture rouge et de graphite qui s'insère entre les cannelures ou les traits horizontaux (fig. 158). Il peut s'agir de bandes de couleur alternées ou encore de dents de loup, de caissons de couleur; ce décor supplémentaire a été observé sur une dizaine de gobelets plutôt de grand format (n° 410, 417-7).

Ces premières observations mettent en relief trois grands groupes de gobelets définis à partir de la morphologie et des dimensions des récipients. Le premier, le plus important, correspond aux deux tiers du corpus et rassemble les récipients de petite taille, dont le diamètre d'ouverture ne dépasse pas 10 cm (n° 44, 293, 551-14 par exemple). Le deuxième regroupe les gobelets, plutôt ouverts, dont le diamètre d'ouverture est quasiment égal au diamètre de la panse (n° 72, 104, 357-2). Le troisième groupe concerne les quelques exemplaires de grande taille (n° 360-10, 410, 417-7).

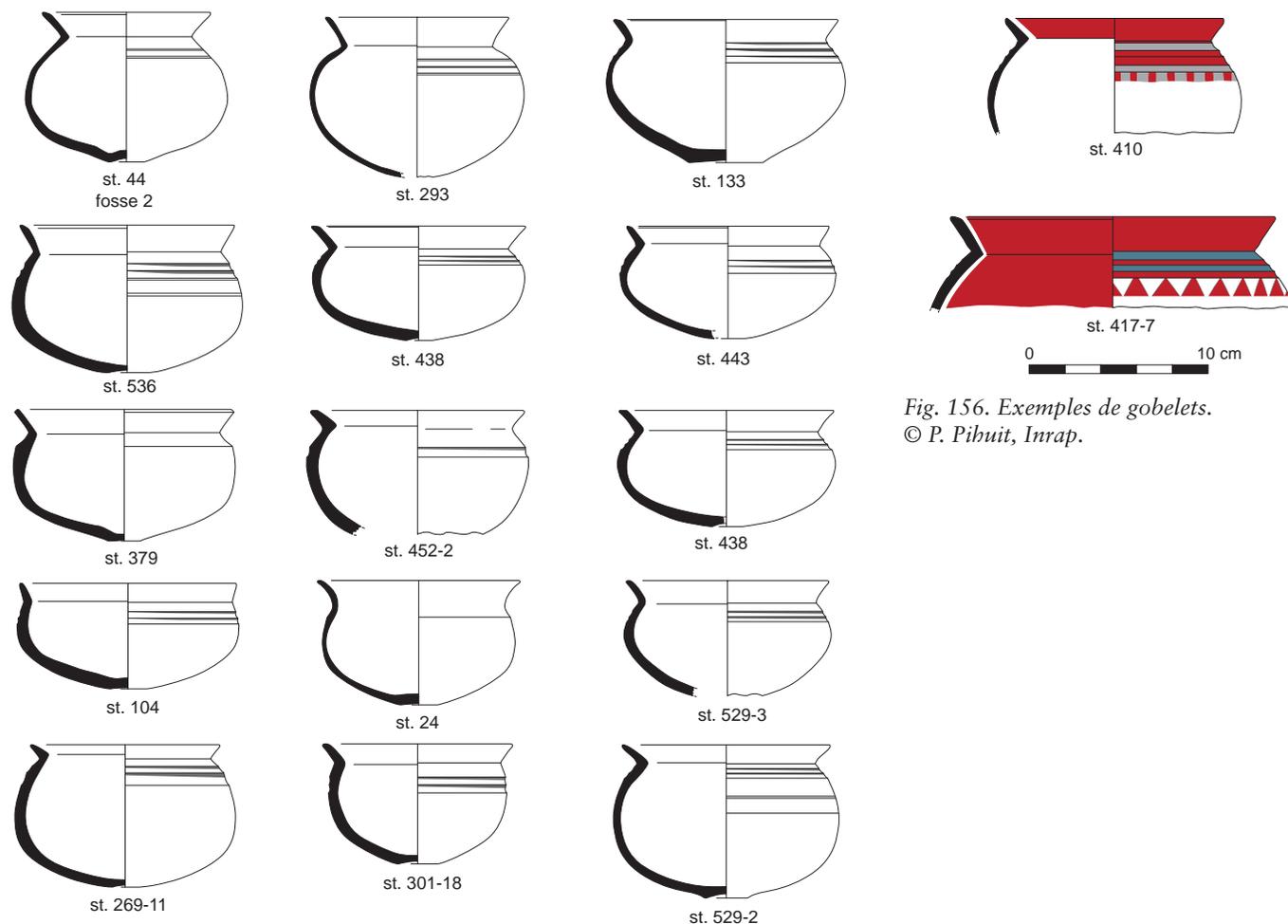


Fig. 156. Exemples de gobelets.
© P. Pibuit, Inrap.

Dans le groupe des petits gobelets « classiques », avec une panse arrondie ou légèrement carénée, un petit bord évasé et un fond plat, les variations morphologiques portent sur le profil de la panse avec la présence d'une carène haute (n° 529-3, 379) plus au moins marquée ou d'un méplat sur le haut de la panse (n° 452-2). D'autres individus possèdent une panse surbaissée qui donne un profil moins élégant que celui des gobelets à carène haute (n° 72, 104). Ces légères variations morphologiques peuvent être définies avec plus de précision en utilisant le rapport hauteur/diamètre d'ouverture (H/D) et le rapport hauteur du bord/hauteur (h/H) (Bulard, Peake, 2005, fig. 3, p. 228). Cette méthode, qui nécessite de disposer de formes complètes, s'est montrée efficace pour situer les gobelets sur une échelle de temps relative entre les premiers gobelets en forme de « bulbe d'oignon » de l'étape finale du Bronze final (Ha B2) avec un rapport H/D proche de 1 et les exemplaires de forme écrasée et plus ouverte du Hallstatt C où le rapport H/D est inférieur de 0,4. Ce schéma évolutif est confirmé par une observation de la hauteur du bord, qui devient progressivement plus importante avec le temps. Les données tirées d'une cinquantaine de gobelets de Villiers-sur-Seine (rapport H/D qui se situe entre 0,9 et 0,5) correspondent aux formes typiques des étapes 2 et 3 de la typochronologie locale (fig. 157) (Bulard, Peake, 2005, fig. 7 et 8).

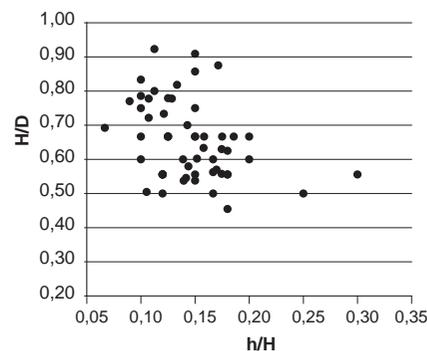


Fig. 157. Graphique illustrant le rapport entre diamètre et hauteur des gobelets.

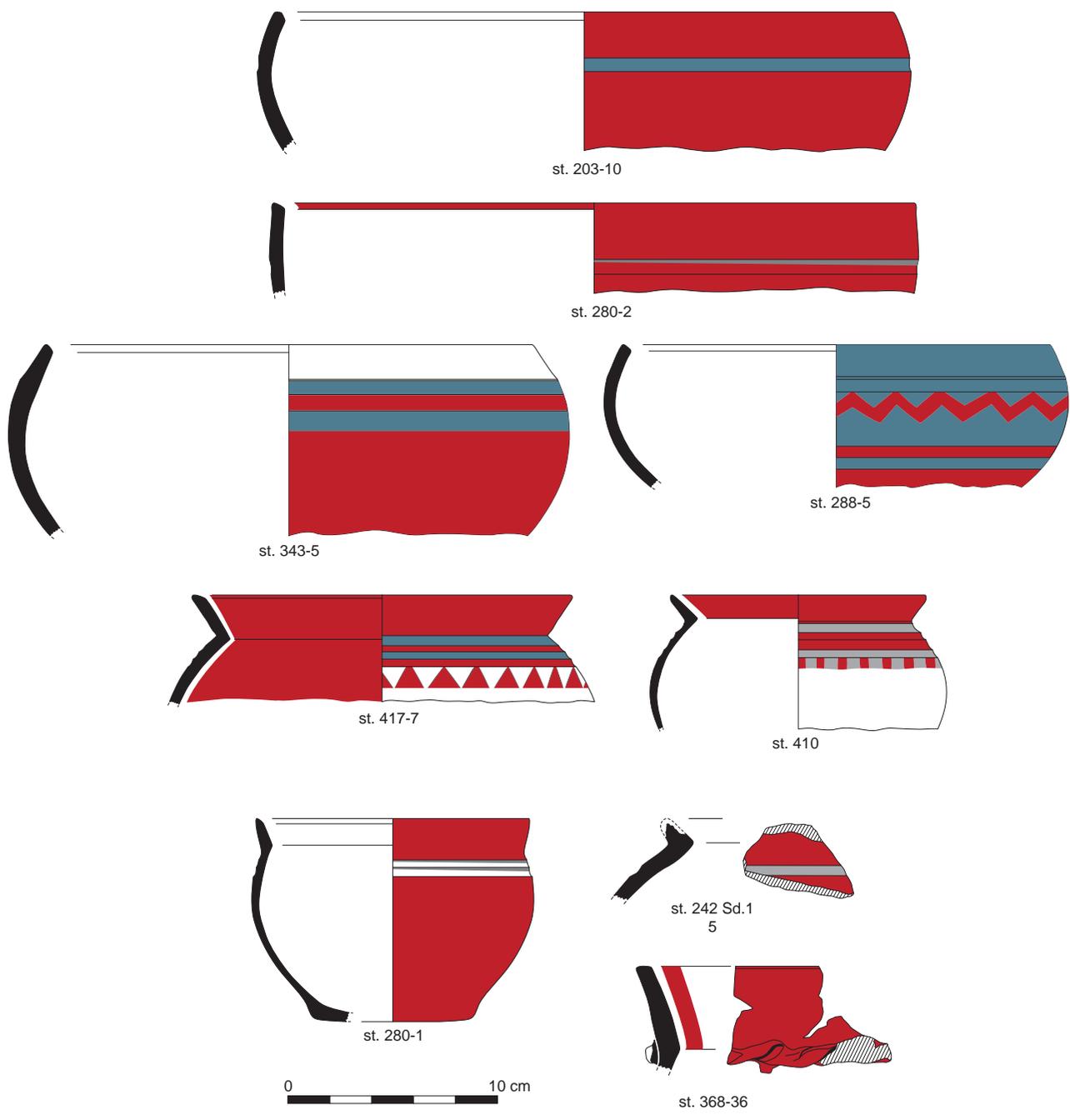


Fig. 158. Exemples de céramiques peintes polychromes. © P. Pihuit, Inrap.

Les gobelets à grande ouverture (le diamètre d'ouverture avoisine celui de la panse) sont peu profonds, avec un aspect plus écrasé de leur profil, impression renforcée par la présence d'un fond ombiliqué au lieu d'un fond plat (fig. 156, n° 72, 104 et 357-2). Il a été constaté que le profil des gobelets s'ouvre avec le temps et que ce trait morphologique est systématiquement associé au développement du bord qui devient plus haut sur les gobelets plus récents, mais ce n'est pas le cas pour ce groupe, où le bord s'avère proportionnellement réduit par rapport aux autres parties du récipient (n° 357-2).

Les exemplaires de grande taille s'illustrent par des dimensions dépassant d'un tiers supplémentaire celles des gobelets de petite taille. Les exemples les plus grands (n° 417 et 360-10) adoptent une forme plus proche à celle des pots à panse galbé et bord oblique, dont la parenté avec les gobelets est attestée. Malgré ce rapprochement morphologique, les gobelets de grande taille sont de dimensions plus modestes que celles des pots. Représentés par une vingtaine d'individus, ces gobelets possèdent des particularités morphologiques. À partir d'une panse arrondie, le col se resserre pour former un bord évasé peu développé. Trois individus portent une petite anse en ruban qui part du haut du bord évasé pour s'attacher sur la partie supérieure de la panse (n° 280). Le registre décoratif est identique à celui des autres groupes de gobelets : des séries de cannelures et/ou traits incisés horizontaux ornent la partie supérieure de la panse, parfois associées à un décor polychrome de bandes alternées de couleur rouge et graphite ou de motifs plus complexes comme des dents de loup (n° 417-7).

Les pots

Le terme « pot » englobe ici toute forme haute dont la hauteur dépasse la largeur. Ces récipients sont souvent délaissés dans les typochronologies car considérés comme purement fonctionnels, à registre décoratif pauvre et présentant des changements morphologiques et stylistiques moins marqués que pour les autres catégories. Il s'agit en effet soit de vases destinés à stocker des aliments, des liquides ou d'autres matières, soit de récipients de cuisson. Cette fonction peut avoir une forte incidence sur la durée d'utilisation du récipient. Les vases à cuire, subissant un contact direct et fréquent avec le feu, avaient une durée de vie probablement assez courte, alors que les grands vases de stockage, moins manipulés, avaient une longévité probablement plus longue. Dans son étude sur les céramiques de l'Ouest africain, Anne Amyor note un âge moyen des vases à cuire de 2,5 ans et de 5 ans pour les vases de stockage, avec une augmentation de l'âge moyen proportionnelle à la taille des récipients (Mayor, 1994, p. 189). Les pots sont particulièrement fragmentés : seuls 22 exemples nous sont parvenus archéologiquement complets. Le remontage est en effet rendu difficile par la complexité des profils et les grandes dimensions de ces récipients. Il s'est aussi avéré que les tessons de panse des pots ont été prélevés de certains ensembles pour être réutilisés dans la construction des soles de foyers identiques à celles observées à Grand Canton à Marolles-sur-Seine ou aux Pétreux à Changis-sur-Marne (Matterne, 2001, p. 39). Après un remontage limité donc, le NMI des récipients de type « pot » s'élève à 2 447 individus, ce qui correspond à environ 40 % des vases recensés.

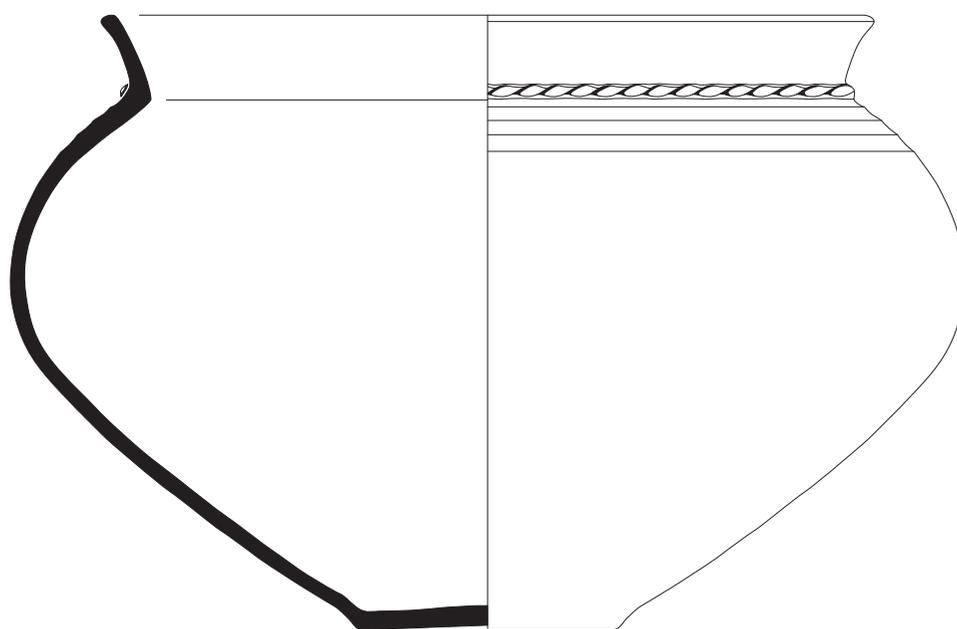
Deux grandes sous-catégories ont été définies selon les caractéristiques morphologiques, décoratives et de finition. Il a semblé nécessaire d'introduire un critère supplémentaire dans la typologie qui prend en compte les dimensions des récipients, notamment les diamètres d'ouverture. En effet, compte tenu du fort taux de fragmentation, une part non négligeable du corpus reste inclassable

car elle n'est représentée que par des grands fragments de bord; de ce fait, le diamètre d'ouverture a été restitué, mais il n'a pas été possible de déterminer la morphologie de la panse.

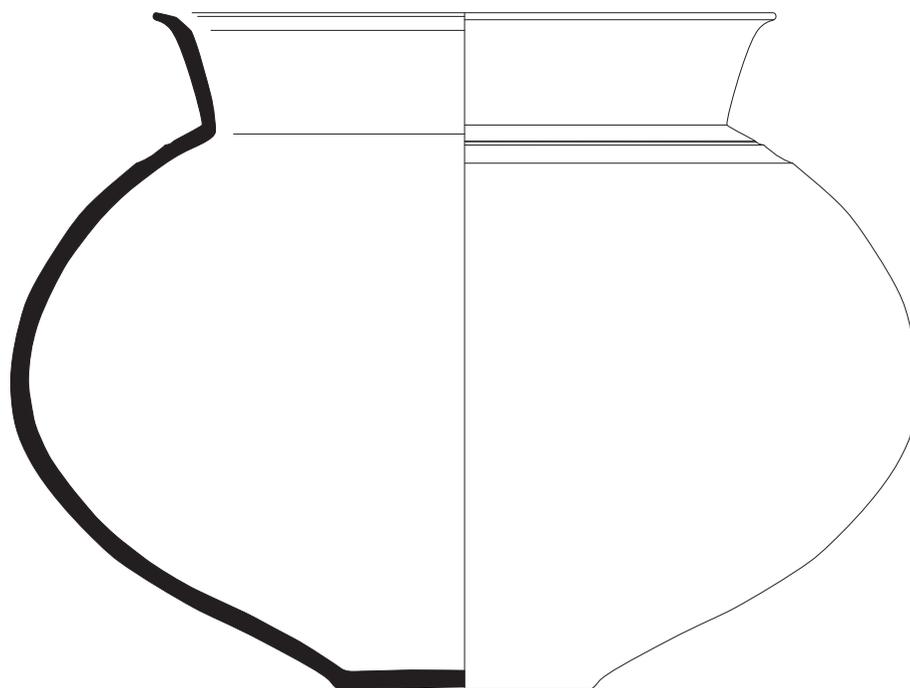
Une première catégorie concerne les récipients, fabriqués en pâte fine ou grossière, dotés d'un profil galbé avec un haut de panse relativement élevé qui allonge la partie inférieure du récipient avant un fond plat étroit. La partie supérieure de la panse se poursuit par un col tronconique et un bord évasé (fig. 159, n° 301) ou par un grand bord oblique développé, dont la hauteur varie en fonction des individus (n° 93; 126). Le diamètre maximal du récipient mesuré au niveau de la carène dépasse toujours le diamètre d'ouverture. Ces récipients sont souvent décorés, à la base du bord ou du col, d'un cordon torsadé ou incisé pour les exemplaires en pâte grossière et par des séries de cannelures ou de traits incisés pour les vases en pâte plus fine (fig. 160, n° 90-7, 124-16). Sur de rares récipients en pâte fine, un décor de cannelures horizontales est associé à un cordon torsadé (n° 93). Différents degrés de finition s'observent en fonction de la granulométrie de la pâte; les pots en pâte fine sont bien finis, avec des traces de polissage bien visibles sur les individus les mieux conservés; ceux en pâte grossière bénéficient aussi d'un lissage poussé. Le diamètre d'ouverture oscille dans une fourchette large, de 15 cm à 49 cm, pour des hauteurs à peu près équivalentes. Sur les exemples les plus imposants, les diamètres maximaux dépassent les 50 cm, ce qui correspond à un volume estimé entre 18 et 33 l. Ce volume suggère une fonction exclusive de stockage, car ils étaient beaucoup trop grands et trop lourds pour être utilisés pour la cuisson ou le transport; ils étaient posés au sol dans les maisons ou enterrés dans des fosses spécifiques (les « vases-silos ») dont un exemple existe à Villiers-sur-Seine (st. 133, fig. 161). 44 individus seulement ont été recensés, mais ce chiffre très bas pourrait être dû à un problème d'identification liée au taux élevé de fragmentation.

Les pots à profil galbé ont des origines anciennes, puisque les premiers récipients « bitronconiques » apparaissent dans cette région à partir du début du Bronze final. Ils sont recensés dans les ensembles domestiques de manière systématique, mais en petit nombre, à partir du Hallstatt B2/3 jusqu'au Hallstatt D2/3, pour enfin laisser la place à des contenants profonds à grande ouverture comme les pots à panse ovoïde (Adam *et al.*, 2011, p. 49).

La deuxième catégorie de pots, fabriqués en pâte fine ou grossière, se distingue des pots à panse galbée par un profil plus longiligne, une panse ovoïde, une ouverture large avec un bord évasé plutôt court et un fond plat. Le diamètre d'ouverture est très proche ou égal au diamètre maximal du récipient; certains peuvent l'outrepasser légèrement (fig. 162, n° 503-14). Les pots à panse ovoïde sont souvent décorés de séries de cannelures ou de traits incisés pour les exemplaires en pâte fine, de motifs impressionnés (triangles, carrés, ovales ou cercles), de traits incisés obliques/verticaux ou cordons torsadés au niveau de la jonction panse-bord pour ceux réalisés en pâte grossière. Quelques rares exemples (n° 243-10, 556-10) montrent un cordon torsadé et un bord digité. 400 individus ont été identifiés. Le diamètre d'ouverture, mesuré sur un peu moins de la moitié d'entre eux, est compris dans une fourchette large, de 15 à 60 cm environ, mais le plus grand nombre des récipients sont de dimensions moyennes avec des diamètres d'ouverture de moins de 30 cm pour une hauteur égale, soit un volume de 3 à 5 l. Cette diversité des gabarits signale des utilisations variées: pot à cuire pour les exemplaires les plus petits et vase de stockage pour les plus grands.



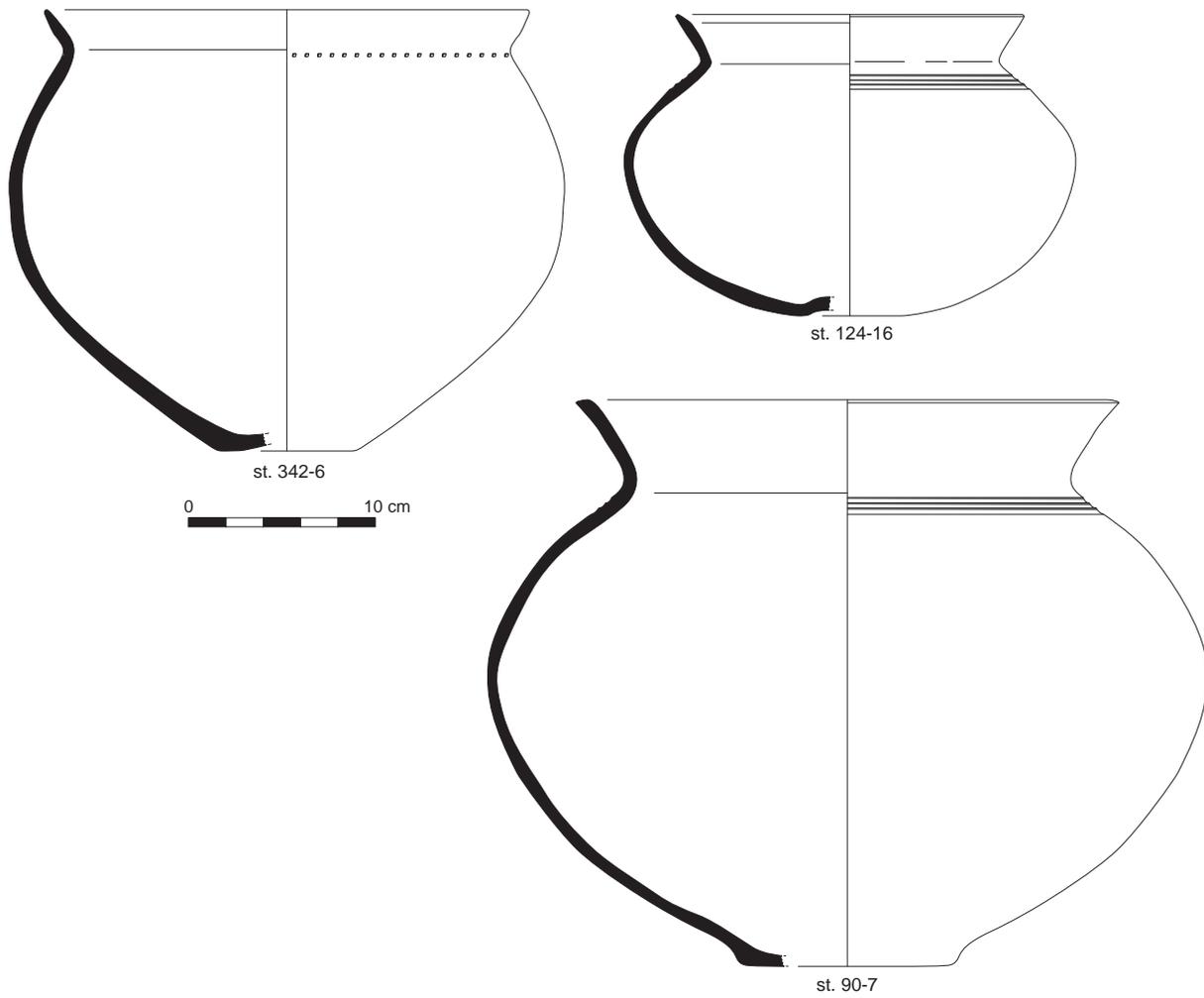
st. 93



st. 301

0 10 cm

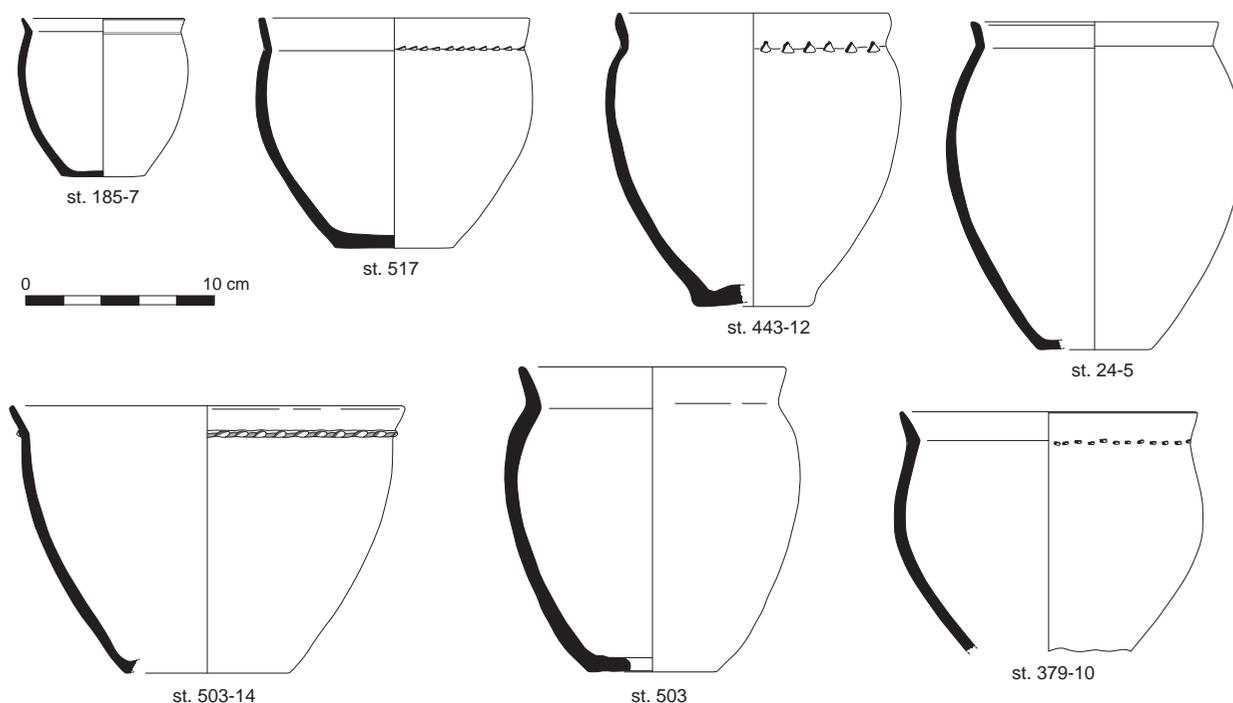
Fig. 159. Exemples de pot à profil galbé. © P. Pihuit, Inrap.



▲ Fig. 160. Exemples de pot à profil galbé. © P. Pihuit, Inrap.

Fig. 161. Vase-silo (st. 133) en cours de fouille. © N. Ameye, Inrap. ▶





Techniques décoratives

Le registre décoratif de la transition Bronze-Fer comprend un grand nombre de motifs dont la plupart sont hérités des premières étapes du Bronze final. Les techniques employées sont variées : impression, incision, excision (rare), des décors appliqués (peinture) et plastiques.

Les cannelures, bien représentées sur les formes en pâte fine, ornent plus d'un millier de récipients sur les 5 829 étudiés. Elles décorent, par bandes horizontales de deux, trois ou quatre, les parties supérieures des jattes à panse arrondie, des gobelets et des pots en pâte fine. Quelques variations ont pu être observées au niveau de la largeur et de la profondeur des cannelures. Elles sont réalisées en appuyant un outil, probablement à 2 ou 3 dents mousses, contre la paroi du récipient. Compte tenu de la régularité dans l'exécution de ces motifs, il semblerait que le récipient ait été posé sur une tournette, lentement animée pour réaliser le décor.

L'utilisation du trait incisé est également fréquente dans le corpus pour réaliser des motifs variés sur la vaisselle fine et les récipients en pâte grossière. Parmi les motifs horizontaux sur la production fine, ils sont nettement minoritaires (340 occurrences) par rapport aux cannelures. Les traits incisés horizontaux sont quasi systématiquement organisés par paire, avec plusieurs séries de doubles traits par vase, pour créer des motifs plus couvrants. Des petits traits incisés obliques peuvent aussi orner les vases en pâte fine (gobelets, jattes à panse arrondie), souvent associés à des traits horizontaux ou à des cannelures. Ce motif est encore présent, au niveau de la jonction panse-bord, sur les pots à panse ovoïde (n° 185-7). Le trait incisé est réalisé de la même manière que les cannelures, mais sur une pâte sèche et en utilisant un outil plus appointé probablement à deux dents (peigne). On recense un peu moins d'une centaine de récipients décorés de motifs linéaires associant des cannelures et des traits incisés.

Fig. 162. Exemples de pot à panse ovoïde. © P. Pihuit, Inrap.



Fig. 163. Exemples de décors polychromes sur de la vaisselle fine. © C. Valero, Inrap.

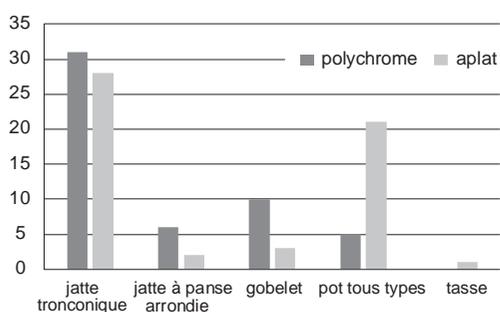


Fig. 164. Nombre de récipients portant un décor peint par type morphologique. © R. Peake, Inrap.

Au même titre que les cannelures, le cordon torsadé est bien représenté dans le corpus avec 637 exemplaires. Ce décor plastique orne exclusivement les pots, placé au niveau de la jonction bord-panse ; il souligne le passage d'une partie du vase à une autre. Il est réalisé par l'ajout d'un ruban de pâte mis en forme hélicoïdale puis collé sur le récipient par des pressions régulières qui aplatissent le ruban entre chaque torsade. On note aussi des variantes avec quelques rares exemples de cordon portant un décor de traits incisés obliques (n° 183-6, 185-17, 185-20).

Des traces d'un décor peint de couleur rouge ont été observées sur 124 récipients, soit 2 % du corpus (fig. 149, 158 et 163). Deux grandes catégories ont été recensées : un engobe de peinture rouge couvrante avec des aplats sur de grandes zones du récipient ; des motifs polychromes qui associent de la peinture rouge et du graphite. La peinture rouge et le graphite sont préparés de la même manière, à partir d'une poudre d'hématite ou de graphite mélangée à une barbotine et appliquée à l'aide d'un pinceau sur une pâte sèche préalablement lissée et polie (Maitay, 2010, p. 130-132). Christophe Maitay évoque aussi la possibilité de l'engobage d'un vase par immersion dans un bain de barbotine, ce qui donne une couche plus épaisse de couleur. La céramique est ensuite séchée lentement à l'air libre et cuite. Une étape supplémentaire de polissage peut intervenir juste avant ou après la cuisson pour renforcer l'aspect brillant de la surface peinte, notamment pour le graphite, et augmenter son imperméabilité. Dans le cas de Villiers-sur-Seine, l'usage d'un pinceau, dont les traces sont facilement observables sur les exemplaires les mieux conservés, semble évident pour les récipients polychromes. L'application d'un décor de couleur rouge en aplat a pu être réalisée à partir d'un engobage ou au pinceau, il n'a pas été possible ici de distinguer entre les deux méthodes.

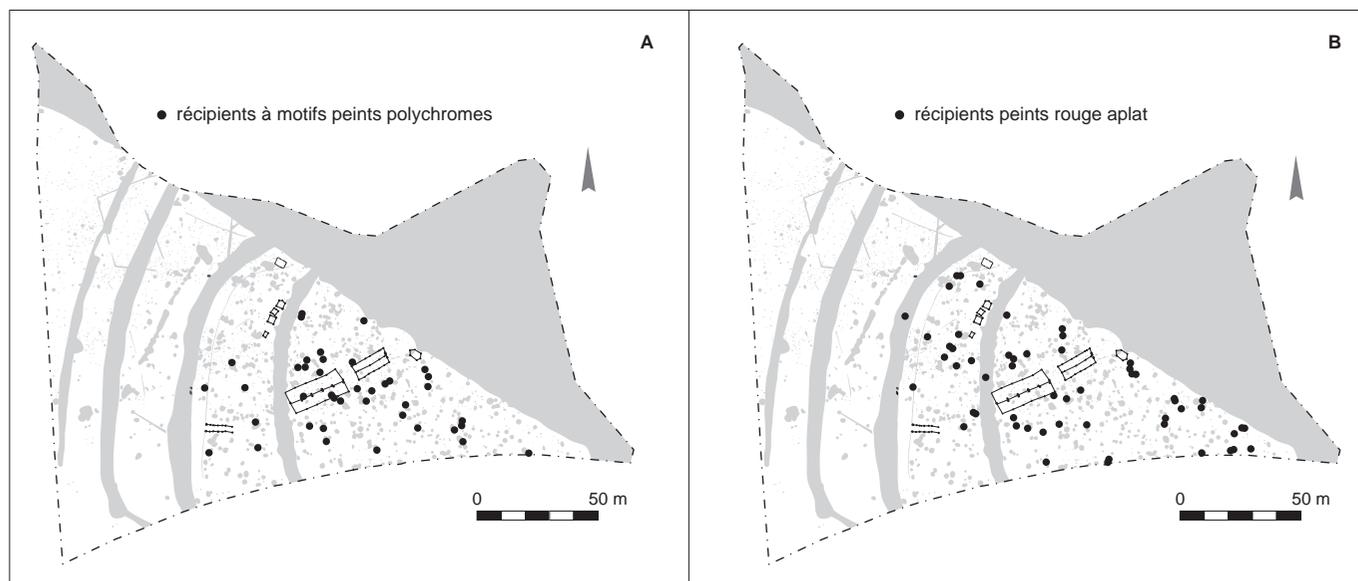
La peinture a été recensée sur tous les types de récipients du vaisselier (fig. 164). Les récipients de type pot en pâte fine ou éventuellement en pâte grossière peuvent aussi être peints à condition que la surface du vase ait été suffisamment lissée pour supporter ce type de décor. Les jattes tronconiques comptent pour environ la moitié des récipients peints et constituent un support privilégié pour les motifs peints polychromes (31 exemplaires), soit en bandes horizontales de couleur alternée ou des décors rayonnants de chevrons dessinés sur la paroi interne (fig. 149). Dans certains cas et notamment pour les motifs géométriques, les thèmes peuvent être préalablement tracés par de fines incisions à peine visibles. Cette technique souligne les motifs et produit un décor plus net en évitant que la peinture rouge et le graphite ne se mélangent dans les zones de contact entre les deux couleurs. C'est sur ces récipients de forme ouverte que les motifs peints sont les plus spectaculaires, en particulier sur les jattes de grand diamètre (entre 30 et 40 cm) qui pouvaient servir comme grands plats de présentation (fig. 147). Leur valeur matérielle et symbolique renvoie à la sphère de prestige (Milcent, 2009, p. 39). Sur les jattes à panse arrondie et les gobelets, la peinture est souvent employée pour rehausser un décor principal de cannelures ou de traits incisés horizontaux, qui sont utilisés pour délimiter des plages de couleurs différentes. La peinture peut se limiter à la

partie supérieure du récipient, appliquée sur le bord et dans les creux des cannelures (fig. 158, n° 410) ou couvrir toute la panse associant bandes de peinture rouge et de graphite à des décors de chevrons, dents de loup ou de caissons. Les gobelets et les jattes à panse arrondie portant des traces de peinture sont moins nombreux que les jattes tronconiques, mais ces vases constituent une partie non négligeable du corpus avec une vingtaine d'exemplaires. La dernière catégorie de récipients à recevoir un décor peint est celle des pots, ceux en pâte fine qui ont bénéficié d'une finition soignée; les décors peints sont identiques à ceux des gobelets et jattes à panse arrondie, à savoir une application de peinture rouge sur le bord, éventuellement associée à des bandes polychromes entre les cannelures ou traits incisés qui ornent la partie supérieure de la panse du pot (6 exemples) (fig. 158, n° 242 sd 1-5, 368-36). On a aussi observé des traces de couleur rouge/beige sur des pots en pâte grossière ornés d'un cordon torsadé, mais la forte fragmentation de ces récipients n'a pas permis de déterminer l'étendue des zones de couleur; il semble cependant que, dans la majorité des cas, les zones de peinture se limitent à la partie supérieure du récipient.

Parmi 124 récipients peints recensés sur le site, on remarque une répartition différente en fonction du type de décor (motifs polychromes et application de peinture rouge en aplat). La répartition des récipients polychromes montre une majorité d'occurrences dans la partie centrale de l'habitat, sans que ceci soit exclusif (fig. 165A). Par comparaison, la répartition des céramiques portant une peinture rouge en aplat semble plus aléatoire avec des occurrences sur tout l'habitat (fig. 165B). On n'observe pas de concentrations de récipients peints dans des contextes particuliers à l'exception du sondage 1 du paléochenal qui a livré une dizaine de fragments peints, nombre tout à fait proportionnel au volume de céramique récolté dans ce contexte (56 kg).

La céramique peinte, emblématique du Hallstatt B2/3 et présente quasi systématiquement dans les contextes de cette période, constitue un excellent marqueur typo-chronologique; son importance a été soulignée à maintes reprises dans les synthèses régionales de la moitié nord de la France (Maitay, 2010; Brunet, 2006; Bulard, Peake, 2005; Adam *et al.*, 2011). De nombreux récipients peints

Fig. 165. Cartes de répartition de la céramique peinte polychrome (A) et de la céramique décorée de peinture rouge aplat (B). © P. Pihuit, Inrap.



polychromes tout à fait similaires au présent corpus ont été mis au jour au lac du Bourget (Kerouanton, 1999, pl. 4, 16, 51-53, 88, 94, 95). La datation en a été récemment précisée par des analyses dendrochronologiques qui fixent la dernière phase de construction autour de 813-812 av. n.è. (Billaud, Langenegger, 2015). Cette datation tombe dans la fourchette de 915-804 av. n.è. livrée par l'analyse ^{14}C d'un fragment de crâne humain retrouvé à Villiers-sur-Seine. Ces datations permettent de préciser cette phase typo-chronologique très caractéristique de la céramique polychrome. La typo-chronologie élaborée à partir des ensembles céramiques de la vallée de la Seine met en évidence une introduction progressive de l'utilisation de la peinture à partir de la dernière étape du Bronze final (phase 2) jusqu'au début du premier âge du Fer (phase 3). Les premières occurrences se limitent à des aplats de peinture rouge sur les récipients fins, puis la peinture polychrome associant le rouge et le graphite se développe à la transition Bronze-Fer. L'étude de Villiers-sur-Seine met en lumière la variabilité des décors à l'intérieur de cette phase polychrome, caractérisée par des motifs en bandes horizontales de couleurs alternées et des motifs rayonnants de bandes et de chevrons.

La structure 279 a livré, parmi un ensemble céramique important de 47 récipients, un tesson décoré d'un motif géométrique complexe réalisé à base d'étain (fig. 166). Il s'agit d'un fragment de panse en pâte fine avec un méplat issu probablement d'une jatte à panse arrondie. Le motif se compose de deux panneaux : le premier comprend au moins trois séries horizontales de losanges séparés par trois traits ; le deuxième montre un motif de damier dessiné à partir de plusieurs séries de triples traits entrecroisés, rempli de petits losanges. Ce décor gris clair apparaît en léger relief par rapport à la surface du récipient. S'il s'agit de lamelles d'étain collées à l'aide d'une résine sur la paroi du récipient, comme les exemples du lac du Bourget (Kerouanton, 2002, p. 554), l'étain oxydé est fortement dégradé, devenu pulvérulent et a gonflé sur la surface du vase. Une autre hypothèse serait que l'étain ait pu être appliqué sous une forme liquide, sans doute de la poudre d'étain mélangée à une barbotine, méthode semblable à l'application de l'hématite (peinture rouge) et du graphite. Cette découverte exceptionnelle constitue l'unique exemple de décor à l'étain connu en Bassée, voire dans le sud du Bassin parisien. Ce tesson est comparable aux céramiques décorées à l'étain du lac du Bourget, avec les mêmes thèmes décoratifs de losanges, de traits et de chevrons/damiers (Kerouanton, 1999, p. 56). Compte tenu de la rareté de ce type de décor dans la région, il est possible de l'interpréter comme une importation provenant de Savoie. C'est le seul élément exogène livré par la structure 279, car les autres récipients sont typiques du registre local, ni plus, ni moins richement décorés que les autres ensembles céramiques du site.



Fig. 166. Tesson décoré d'un motif géométrique réalisé à l'étain.
© C. Valero, Inrap.

Morphologie et fonction

Parmi les 2 447 pots recensés, une corrélation entre dimensions et décor s'observe : les pots avec un cordon torsadé sont de manière générale plus grands que ceux décorés de traits incisés ou d'impressions au niveau de la jonction panse-bord, même s'il existe un chevauchement entre les dimensions de ces deux types. L'observation des dimensions d'ouverture par classe montre que la majorité des pots avec impressions/traités se trouve dans une fourchette resserrée entre 19 et 29 cm de diamètre et que celle des pots à cordon passe de 30 à 49 cm de diamètre (fig. 167). Le volume calculé sur les quelques exemples complets indique que les pots décorés de traits incisés ou d'impressions ont

un volume de 3 à 5 l, ce qui les rend particulièrement adaptés à la cuisson des aliments : plusieurs exemples portaient d'ailleurs des traces de feu. Pour corroborer cette hypothèse, Françoise Toulemonde remarque que la préparation de bouillies de céréales et de millet semble avoir été la façon préférée de consommer ces aliments à Villiers-sur-Seine et on peut imaginer que la cuisson se faisait dans ces pots soit directement sur le foyer, soit dans un des fours domestiques au sud des bâtiments. Ces observations n'excluent pas, pour un certain nombre de ces récipients, une fonction de stockage ; leurs dimensions peuvent autoriser en effet de multiples usages. Le volume des pots de forme galbée ou ovoïde de grandes dimensions, décorés d'un cordon, varie de 18 à 33 l. Compte tenu donc de ces dimensions et du poids des récipients une fois remplis, il semblerait qu'ils soient dévolus au stockage d'aliments (céréales, légumineuses) ou de liquides (eau, bière...). On estime qu'un litre de blé correspond à environ 0,78 kg ; la capacité d'un pot de stockage de 33 l serait donc de 26 kg de blé.

Le corpus compte 26 faisselles, caractérisées par leur fond perforé. Elles sont de morphologie simple, avec un profil tronconique, un bord arrondi ou en biseau et un fond plat perforé de petits trous sur toute sa surface. Les perforations ont été réalisées avant cuisson en poussant une fine tige à travers la pâte. Il n'existe pas de règle quant à la taille (3 à 9 mm de diamètre) ou à l'espacement des perforations. Les perforations ont fragilisé le fond de ces récipients dont l'état est très fragmentaire, mais les rares faisselles intactes permettent de distinguer deux types morphologiques : le premier est un récipient à fond large et à paroi peu haute dont les dimensions varient de 19 à 30 cm de diamètre pour une hauteur de 5 à 8 cm (n° 99-3, 111-9) ; le second correspond à une forme plus profonde, plus apparentée aux jattes tronconiques avec une paroi évasée et haute et un fond réduit, et des dimensions d'environ 29 cm de diamètre pour une hauteur de 10 cm (fig. 168). La majorité de ces récipients, fabriqués à partir d'une pâte grossière, possèdent une finition assez sommaire.

Des faisselles sont signalées régulièrement sur les sites d'habitat de l'âge du Bronze et du premier âge du Fer. Très fragmentées, les faisselles sont identifiées à partir de tessons perforés et il est souvent difficile de restituer la forme originale. Des faisselles entières sont connues aux Pétréaux à Changis-sur-Marne (Brunet, 2006, p. 317, fig. 4) et au Fort-Harroard à Sorel-Moussel (Mohen, Bailoud, 1987, pl. 16-18, 20, 48), mais il s'agit de jattes tronconiques assez profondes et ornées de perforations latérales, ce qui les éloignent des récipients larges et peu profonds de Villiers-sur-Seine. Le fait d'appeler « faisselle » ces récipients laisse supposer une utilisation très spécifique dans la transformation des produits laitiers, hypothèse qui ne s'appuie à ce jour sur aucune analyse. Elle semble cependant assez largement acceptée dans la littérature archéologique, l'utilisation du récipient pour égoutter une matière ne posant pas de problème. Un groupe homogène de formes, caractérisées par l'absence de fond, prévue dès la fabrication, est représenté par 14 individus. Ces récipients larges et peu profonds, à parois légèrement évasées, dont le diamètre varie de 15 à 35 cm pour une hauteur de 4 à 7 cm. La majorité sont fabriqués en pâte grossière avec une finition lissée. Il est important de signaler que ces récipients ont été retrouvés en association avec des faisselles, auxquelles ils ressemblent (st. 99, 130, 284 et 502). Une fonction de support pour la faisselle a été considérée en premier

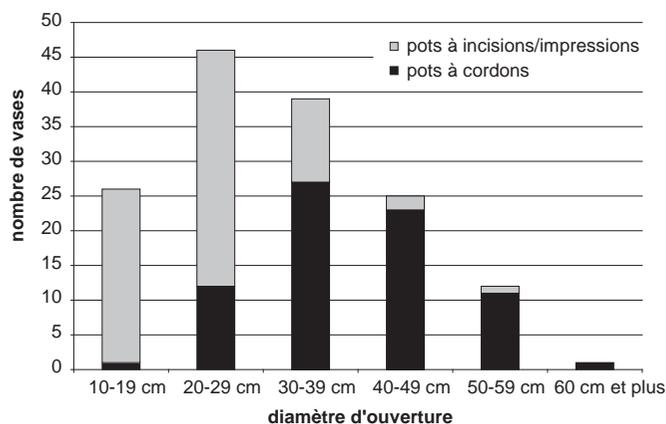


Fig. 167. Graphique comparant les diamètres d'ouverture des pots décorés de traits incisés ou d'impressions avec ceux décorés d'un cordon. © R. Peake, Inrap.

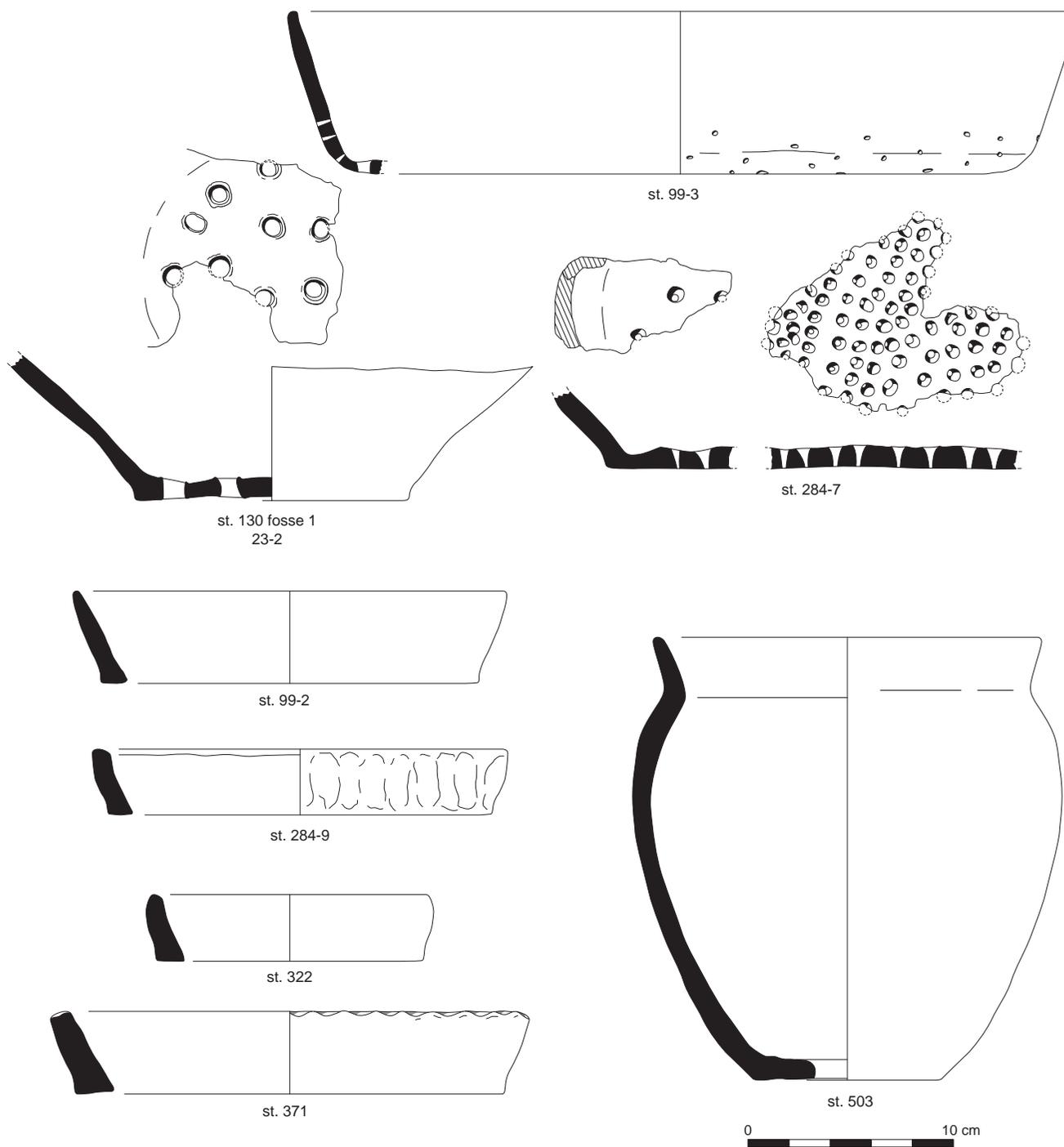


Fig. 168. Exemples de faisselles, supports en terre cuite et récipients à fond percé (entonnoirs?).

© P. Pihuit, Inrap.

lieu, mais les diamètres respectifs de ces céramiques et faisselles trouvées dans un même contexte ne correspondent pas. Il est possible qu'il s'agisse de faisselles ou de moules à fromage nécessitant l'ajout d'un fond amovible en paille, en vannerie ou d'un linge pour contenir le caillé.

Six récipients dont le fond est percé d'une perforation centrale d'environ un centimètre de diamètre, réalisée après la cuisson, ont été identifiés. Ce groupe hétérogène est principalement constitué de pots à panse ovoïde en pâte fine ou grossière, décorés ou non (n° 540-10, 503-4) et d'une jatte tronconique (n° 53-1). Cette variété dans les formes plaide en faveur d'une récupération de récipients pour remplir une fonction spécifique. Une utilisation comme entonnoir est envisageable, mais, sur les habitats de l'âge du Bronze final et du premier âge du Fer, ce type de récipient est fabriqué spécifiquement pour cette fonction. Des exemplaires sont notamment connus en Alsace et en Lorraine : il s'agit généralement de vases tronconiques à goulot étroit semblables aux entonnoirs modernes avec une variante sans goulot qui se rapproche du récipient 53-1 de Villiers-sur-Seine (Adam *et al.*, 2011, p. 59-60, fig. 31). Ces modèles sont cependant issus de contextes plus récents du Hallstatt D à La Tène A/B. Marion Saurel a observé des dépôts blancs de nature calcaire dans des récipients à fond percé provenant de contextes du second âge du Fer (Saurel, 2017, p. 402). Elle remarque qu'ils auraient pu être employés dans la fabrication de l'eau de chaux, qui demande le filtrage d'un mélange de chaux et de l'eau (le lait de chaux) pour obtenir un liquide clair. La chaux éteinte et le lait de chaux sont utilisés pour la conservation des aliments, dans l'artisanat textile et, plus couramment, dans la fabrication d'enduit ou de badigeon pour le revêtement des murs (Saurel, 2017, p. 406-408). Les analyses micromorphiques ont établi l'utilisation d'enduit à base de chaux à Villiers-sur-Seine, ce qui pourrait être en lien avec les récipients à fond percé.

L'habitat de Villiers a livré 90 microvases de formes variées (godets, jattes, gobelets et pots), dont le seul trait commun est la petite taille. Ils ne représentent que 0,02 % du corpus. Ces récipients peuvent être regroupés en deux grandes catégories : la première est constituée des petits godets au façonnage sommaire et dont on ne retrouve pas d'équivalent dans le répertoire céramique classique (fig. 169) ; la deuxième rassemble des copies miniaturisées de récipients déjà présents dans le vaisselier.

Un petit groupe d'une dizaine de godets ont été trouvés de manière isolée ou en association avec d'autres microvases. Ils sont de facture simple, de forme tronconique à paroi arrondie, à bord aminci et à petit fond arrondi. Dans la plupart des cas, la forme a été créée par modelage en creux d'une petite boule de pâte et en pinçant les bords pour obtenir une paroi régulière. Elle est finie par un lissage sommaire aux doigts avant cuisson. Les récipients miniaturisés, dont est constituée la majorité du corpus, sont d'une tout autre facture car ils ont bénéficié d'une fabrication soignée par une main plus expérimentée. Dans cette catégorie se retrouvent des jattes, gobelets, tasses et pots dont les dimensions sont nettement plus petites que les formes originelles. Ainsi, les microgobelets et microtasses ont des diamètres d'ouverture qui ne dépassent pas 8 cm, par rapport à leurs homologues dont les diamètres sont supérieurs à 10 cm. Ce même système est appliqué aux petits pots avec des diamètres d'ouverture qui se limitent à 15 cm tandis que ceux des pots peuvent dépasser les 50 cm. Ces petits récipients sont particulièrement bien fabriqués : certaines jattes tronconiques possèdent des bords à marli, une tasse porte un décor de traits incisés autour du bord, un des microgobelets (st. 53), décoré de plusieurs séries de traits horizontaux, constitue une copie conforme des gobelets de taille habituelle. Les pots

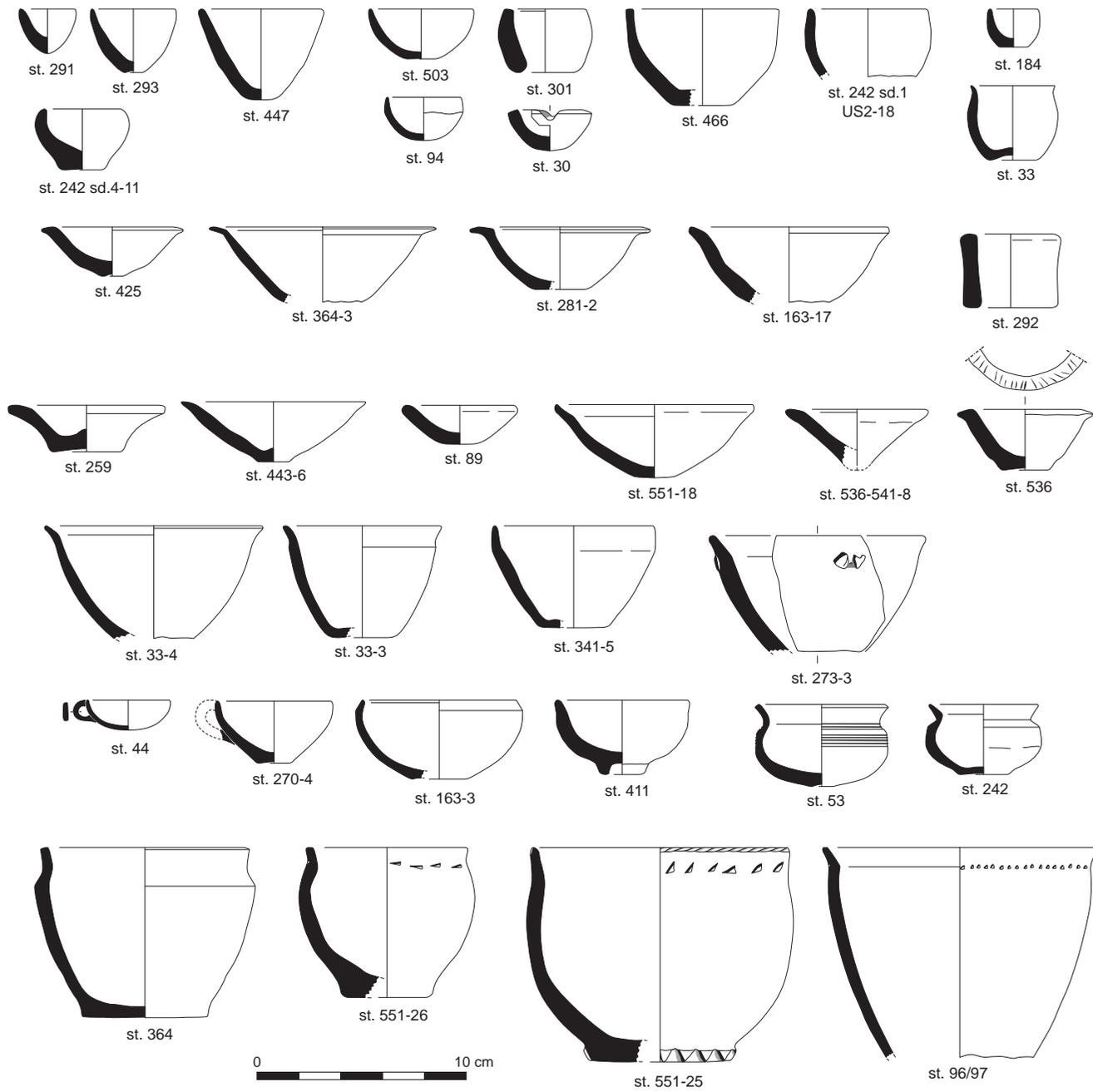


Fig. 169. Exemples de microvases. © P. Pihuit, Inrap.

représentent la plus grosse partie de cet ensemble, il s'agit principalement de formes ovoïdes ou à profil sinueux, mais on note aussi un micropot à panse arrondie et à bord évasé, décoré de cannelures horizontales (n° 293). D'autres imitent des pots en pâte grossière avec un décor d'impressions au niveau de la jonction panse-bord (n° 551-25, 551-26, 96/97).

Les récipients de petite taille sont connus dans le registre archéologique local depuis le Néolithique ancien (le Buisson Rond à Barbey, les Prés Hauts à Marolles-sur-Seine; Meunier, 2012, p. 94, fig. 58). Beaucoup proviennent d'habitats de l'âge du Bronze et du premier âge du Fer. Les « relativement nombreux » microvases du Fort-Harrouard (Mohen, Bailloud, 1987, p. 71-72) comprennent des godets, des micropots et des microgobelets qui ressemblent fortement aux exemplaires de Villiers-sur-Seine. L'habitat des Pétréaux à Changis-sur-Marne a aussi livré des récipients miniaturisés dans des contextes du Bronze final IIIa et IIIb. L'interprétation est depuis longtemps largement ouverte: il pourrait s'agir de jouets, mais aussi de récipients destinés à contenir des petites quantités de matière, des onguents, épices ou colorants (Mohen, Bailloud, 1987, p. 71-72; Adam *et al.*, 2011, p. 61-63, fig. 33).

Composition du vaisselier

L'importance du corpus autorise des observations sur la composition des ensembles et les modalités de rejet de la céramique. Ainsi, le NMI moyen par ensemble selon les données pondérées⁵ s'élève à 35 récipients, avec 54 ensembles fournissant un NMI de plus de 50 récipients.

À partir d'une analyse de chaque ensemble céramique étudié, la composition moyenne d'un assemblage provenant d'un contexte clos par grande catégorie de formes a été calculée, soulignant l'importance des pots et des jattes tronconiques (fig. 170). Les autres catégories, gobelets et jattes à panse arrondie, sont représentées à la hauteur de 9 % et 10 %, les tasses et les récipients particuliers (microvases, faisselles, entonnoirs) plus rares. Cette moyenne donne une idée générale du corpus, mais les écarts-types, significatifs, signalent une grande diversité dans la composition des ensembles. Cette diversité est encore accentuée si l'on prend en compte tous les ensembles étudiés, quelle que soit la valeur de leur NMI. En effet, les moyennes sont exprimées en pourcentage, ce qui favorise les ensembles les plus petits et fausse pour partie ces résultats. Pour neutraliser ce déséquilibre, ont été exclus les ensembles dont le NMI tombe en dessous de 20 vases, réduisant ainsi les écarts-types (σ). Ainsi pour 116 ensembles étudiés d'un NMI de 20 individus et plus (fig. 171), nous arrivons à la composition moyenne suivante: jattes tronconiques 33,3 % (σ 9,4), jattes à panse arrondie 8,9 % (σ 4,8), tasses 3,3 % (σ 3,2), pots 42,1 % (σ 10,8), gobelets 10 % (σ 6,4) et 2,2 % de récipients autres (σ 3,6). Bien que la majorité des compositions tombe dans une fourchette correspondant à la valeur de la moyenne de chaque catégorie (μ) (à plus ou moins 2σ), certains échantillons se retrouvent en dehors de cette fourchette et illustrent une sur- ou sous-représentation de la catégorie et donc un rejet particulier.

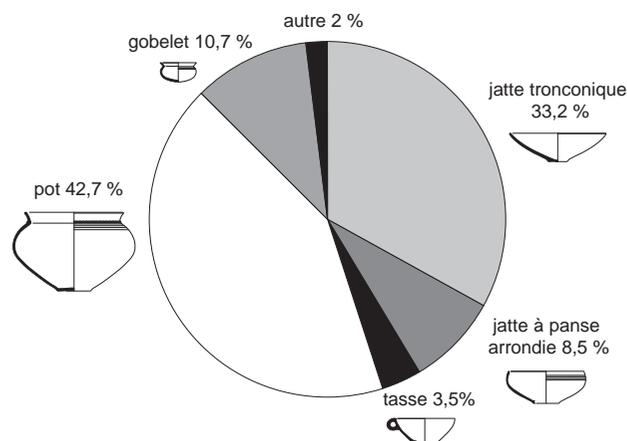


Fig. 170. Composition du vaisselier déterminée à partir de la moyenne des ensembles. © R. Peake, Inrap.

.....
5. En sachant que seuls 79 des 253 ensembles étudiés ont été fouillés à 100 %, les calculs statistiques de base ont été effectués à partir de données pondérées par rapport à une fouillée à 100 %.



Fig. 171. Carte de répartition des structures ayant livré des ensembles céramiques d'un NMI de plus de 20 individus. © R. Peake, Inrap.

Les pots sont surreprésentés dans quatre structures (112, 362, 365 et 516) où ils correspondent à 65 à 72 % de la composition des ensembles. On notera une certaine cohérence géographique, puisque trois de ces structures se trouvent à proximité immédiate des grands bâtiments, alors que la structure 112 est localisée dans la zone de la pointe de l'habitat à une trentaine de mètres à l'est du grand bâtiment 17 (fig. 171). Le détail de ces assemblages montre cependant une diversité dans le type de pot représenté : pots fins décorés de cannelures, pots ovoïdes décorés de cannelures, de traits incisés ou d'impressions et grands pots de stockage. L'ensemble 362 semble le plus homogène, essentiellement constitué de pots ovoïdes sans décor ou ornés de cannelures ou d'impressions ; les ensembles 112 et 516 sont majoritairement composés de récipients surcuits et déformés, sans doute des rejets de cuisson. Ces derniers sont à mettre en relation avec les structures de combustion retrouvés dans la partie orientale de l'habitat, indice d'une production céramique sur place.

Les structures 176 et 556, localisées au sud-est des grands bâtiments (fig. 171), livrent plus de 50 % de jattes tronconiques dans leurs ensembles céramiques, une nette surreprésentation par rapport à la moyenne constatée pour cette catégorie et, dans les deux cas, au détriment des jattes à panse arrondie et les gobelets. À l'inverse, une surreprésentation des gobelets existe dans trois ensembles (419/420, 466 et 487) provenant de structures localisées dans la zone intermédiaire entre les deux premiers fossés internes. Pour l'ensemble 419/420, le taux élevé de gobelets accompagne un corpus constitué principalement de vaisselle fine : gobelets, jattes tronconiques, jattes à panse arrondie, plusieurs microvases et tasses. Les deux autres ensembles n'ont pas de traits particuliers ; la part élevée des gobelets s'exprime au détriment des autres éléments de vaisselle fine, notamment les jattes tronconiques.

La catégorie des jattes à panse arrondie est représentée au-delà des 18,5 %, qui constituent la moyenne plus deux fois l'écart-type, dans trois ensembles localisés dans la partie est de l'habitat (st. 56) ou à proximité des grands bâtiments (st. 124 et 540). Ces ensembles sont majoritairement constitués de vaisselle fine, notamment pour la structure 124 qui renferme un nombre important de récipients fins décorés : des jattes à panse arrondie, des gobelets décorés de motifs de cannelures et d'incisions organisés en larges bandes, des jattes tronconiques polychromes. L'ensemble 540 se distingue par l'aspect surcuit de la céramique, semblable aux rejets de cuissons de la structure 516.

Cette diversité s'exprime aussi par des assemblages « atypiques » dans lesquels s'observe une sur- ou sous-représentation d'une catégorie de récipients. Ainsi, en prenant en compte tous les ensembles céramiques du site, les récipients type « pot » sont surreprésentés dans 29 ensembles, où ils constituent au moins 60 % de l'assemblage. À l'inverse, les assemblages où ce type de récipient est sous-représenté (avec un taux de moins de 20 %) sont peu nombreux (11 ensembles). Il s'agit ici d'ensembles avec un part important de jattes tronconiques (au-delà de 40 % du corpus) principalement en pâte fine.

Un total de 23 ensembles comprend de la céramique sur-cuite, concernant soit une partie soit la totalité du corpus. Ils ne forment pas un ensemble homogène par leur taille ou leur contenu ; les NMI varient de l'un à l'autre, de 10 à 48 récipients. Ils peuvent être subdivisés en deux groupes : ceux dont la composition comprend toutes les catégories de récipients, ceux dont la composition se limite à des pots (en majorité) et des jattes tronconiques (parfois associées à des jattes à panse arrondie).

Fragmentation, modalités de rejet et analyse spatiale

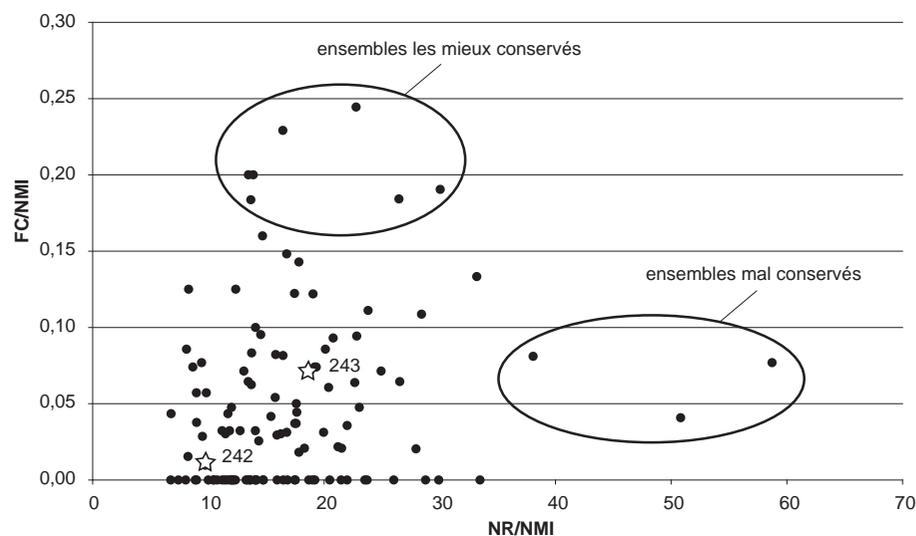
Le taux de fragmentation de la céramique peut être appréhendé en déterminant : le rapport entre NR et NMI ; le nombre moyen de tessons par vase (le taux de fragmentation) et le rapport entre nombre de formes complètes (FC) et NMI ; un indice de l'état de conservation des récipients, leur « *completeness* » (Orton *et al.*, 1993, p. 178-179). Utiliser uniquement le rapport NR/NMI pour décrire les ensembles ne s'avère pas suffisant, car bien qu'il indique le taux de fragmentation (élevé ou non), il ne permet pas d'interpréter les modalités de rejet, puisque les paramètres relatifs à la conservation de la céramique, comme la taille des tessons ou l'état des récipients au moment du rejet (complets ou non) ne sont pas connus. Par exemple, un nombre de 200 tessons indique un taux élevé de fragmentation, mais il ne permet pas de savoir comment l'ensemble est constitué : des récipients quasiment complets, mais très fragmentés ou un lot de tessons « orphelins » sans remontage possible. Il est donc nécessaire de combiner le taux de fragmentation avec un paramètre qui décrit l'état des récipients (leur taux de remontage), caractérisé très grossièrement par le rapport entre le nombre de formes archéologiquement complètes et le nombre minimum d'individus (FC/NMI). Ces deux valeurs permettent de décrire les ensembles céramiques de manière complémentaire et ainsi d'interpréter les modalités de rejet avec plus de clarté. Ont été conservés, pour cette analyse, les 116 ensembles définis précédemment (NMI de 20 récipients et plus).

Pour la fragmentation, les rapports NR/NMI calculés pour chaque ensemble varient de 7 à 59 avec une moyenne de 17. Ces chiffres illustrent une grande variabilité de la fragmentation d'un ensemble à un autre. Cependant, malgré cette large distribution des valeurs, l'écart-type de 8, relativement modeste, souligne un regroupement de la majorité dans une fourchette plus restreinte comprise entre 7 et 23 tessons par récipient.

Pour l'état des récipients, l'indice FC / NMI, montre encore une large dispersion entre 0 et 0,24, avec une moyenne de 0,05. L'écart-type de 0,06 est supérieur à la moyenne, montrant la grande disparité des ensembles céramiques en ce qui concerne l'état des récipients (leur *completeness*) avant rejet (fig. 172). La majorité des ensembles céramiques du site se définit donc par un taux de remontage et un taux de fragmentation relativement bas. Ces indices caractérisent une moyenne générale avec laquelle peuvent être comparés les ensembles remarquables ou « hors norme ».

Fig. 172. Graphique illustrant l'état de conservation et de fragmentation de la céramique par ensemble en comparant deux rapports : l'indice des formes complètes par NMI et le nombre théorique de tessons (NR) par individu (NMI). En excluant les ensembles où le rapport FC / NMI=0 représentés par les points collés sur l'abscisse X (c'est-à-dire les vases complets), on remarque une concentration lâche de points entre 10 et 23 pour NR / NMI et 0,03 et 0,10 pour FC / NMI. Dans ces ensembles, les formes complètes sont représentées à la hauteur de 3 % à 10 % et le taux de fragmentation est compris entre 10 et 23 tessons par récipient.

© R. Peake, Inrap.



Les ensembles hors norme

Trois ensembles (185, 149 et 551) se distinguent par un pourcentage élevé de récipients complets (entre 19 et 24%), associé à un taux bas ou moyen de la fragmentation (entre 16 et 30 tessons par vase). Il s'agit donc d'ensembles bien conservés (en particulier l'ensemble 185), avec un rejet direct de récipients complets. À l'inverse, les ensembles 502, 516 et 540 présentent un taux élevé de fragmentation (de 38 à 59 tessons par récipient), avec un pourcentage très bas de formes complètes (entre 4 et 8%). Ce constat n'est pas lié aux modalités de rejet, mais à une situation artificielle créée par la fouille mécanisée des structures, qui entraîne la perte d'une partie du corpus avec une augmentation du taux de fragmentation et une grande quantité de tessons « orphelins ».

L'ensemble céramique provenant du fossé interne 243 affiche des indices conformes à la moyenne du site tandis que celui du premier fossé (242) possède un taux de fragmentation bas de 10 tessons par vase, mais un taux de remontage de seulement 1%, soit peu de formes complètes et peu de tessons par vase. Ces chiffres peuvent s'expliquer par les modalités de rejet et de comblement de ce fossé qui a fait l'objet, pendant l'occupation du site, d'un comblement probablement progressif et long compte tenu de son volume. Avec un ensemble céramique plus hétérogène, constitué de rejets quotidiens de tessons épars et de rejets ponctuels d'ensembles plus volumineux, son remblai a sans doute été l'objet de remaniements divers. Cette approche quantitative permet de comprendre comment la céramique a été utilisée. Elle met en lumière la grande variation dans le type de rejet : rejet ponctuel, unique et de courte durée, ou au contraire (fossé 242 par exemple), succession sur une longue durée de rejets qui ont fait l'objet de remaniements successifs. Entre ces deux antipodes, des ensembles céramiques correspondent à des rejets successifs et ponctuels sur des durées variables, qui témoignent aussi bien du fonctionnement quotidien de l'habitat que d'événements plus exceptionnels (rejet des ratés de cuisson de céramique, accidents de cuisson alimentaire, reliefs de repas collectifs, etc.). Ils illustrent également la gestion sur place de la grande quantité de déchets générée par cet habitat hors norme, par un enfouissement rapide dans des fosses creusées à cet effet. L'étude archéozoologique a mis en évidence l'organisation de repas collectifs à certains moments de l'année. Le rejet massif de céramique fine est-il en relation avec ces événements collectifs, moments favorables aux bris de vaisselle ? Une partie de la céramique pourrait-elle avoir été rejetée de la même manière que les restes du repas selon un cadre préétabli voire ritualisé ?

L'analyse spatiale du rejet de la céramique à travers les types les plus marquants montre des concentrations de rejet dans différents secteurs du site ou, à l'inverse, l'absence constatée de certains types dans d'autres. On remarque tout d'abord la concentration de jattes tronconiques décorées, classiquement considérées comme une vaisselle prestigieuse (Bulard, Peake, 2005, p. 233), dans les fosses à proximité immédiate des deux grands bâtiments, où elles ont sans doute été utilisées (fig. 173). Cette répartition est d'autant plus significative quand on la compare à celle d'autres types. Ainsi les microvases, recensés sur tout l'habitat (fig. 174), sont cependant

parfois réunis dans un même contexte : 18 fosses en ont livré deux ou plus, dont la structure 170 (5 ex.) et les structures 31 et 163 (4 ex.). Dans la majorité des cas, il n'y a pas d'associations particulières des différents types de microvases, un godet peut être trouvé en association avec un micropot et une microjatte, mais on remarque, dans au moins deux contextes, des ensembles spécifiques : deux microtasses dans la structure 44, deux micropots quasiment identiques provenant de la structure 551. Au même titre, on n'observe pas d'association entre les microvases et les autres récipients du vaisselier, ces microvases se retrouvent en contexte de rejet comme toute autre céramique utilisée sur le site.

Les jattes tronconiques en pâte grossière portant une encoche sur le bord sont des récipients purement utilitaires. Leur répartition montre des concentrations dans la partie sud-est de l'habitat, au nord des grands bâtiments ; quelques exemplaires sont recensés dans les fosses localisées au sud et à l'ouest des greniers localisés le long du fossé 242 (fig. 175) ; en parallèle, on note leur absence dans les fosses à proximité immédiate des grands bâtiments. Les grands pots à cordon (pots de stockage) montrent une répartition similaire. Il s'agit d'une forme assez redondante dans le corpus et, pour limiter un « bruit de fond » qui risquerait de gêner la lecture de cette dispersion, seuls les ensembles qui possèdent un pourcentage de pots à cordon supérieur à 20% du corpus total ont été cartographiés (fig. 176). La présence de ces pots est donc remarquable dans les fosses du secteur oriental de l'habitat, au nord des grands bâtiments et autour du groupe de greniers entre les deux premiers fossés internes. Ils peuvent être mis en relation avec une aire de traitement de céréales autour des greniers identifiée à partir des données cartologiques et l'étude des meules.

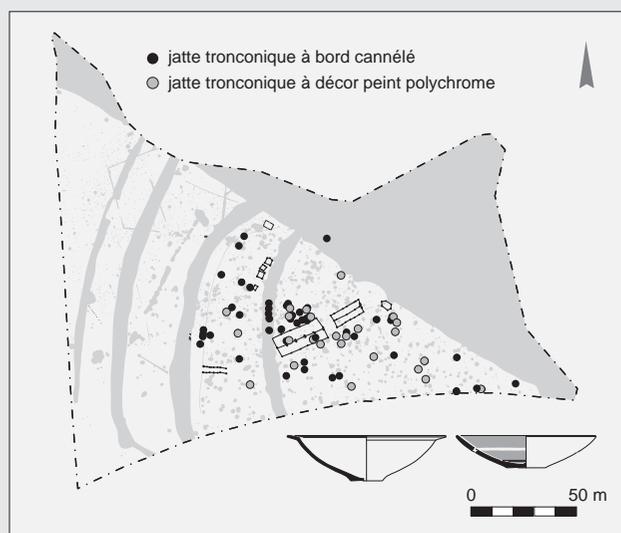


Fig. 173. Carte de répartition des jattes tronconiques à bord cannelé et des jattes tronconiques à décor peint. © P. Pibuit, R. Peake, Inrap.

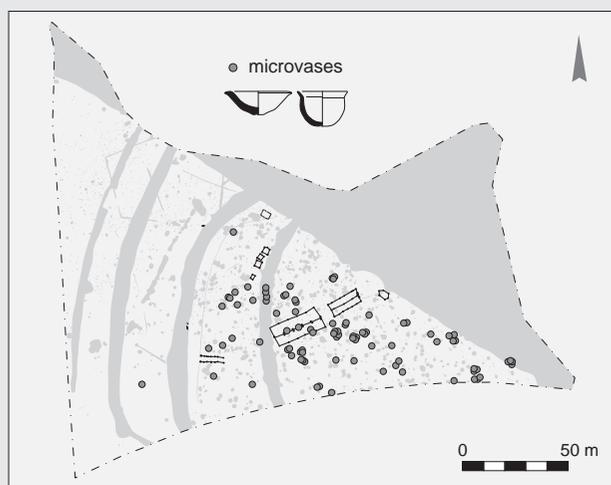


Fig. 174. Carte de répartition des microvases. © P. Pihuit, R. Peake, Inrap.

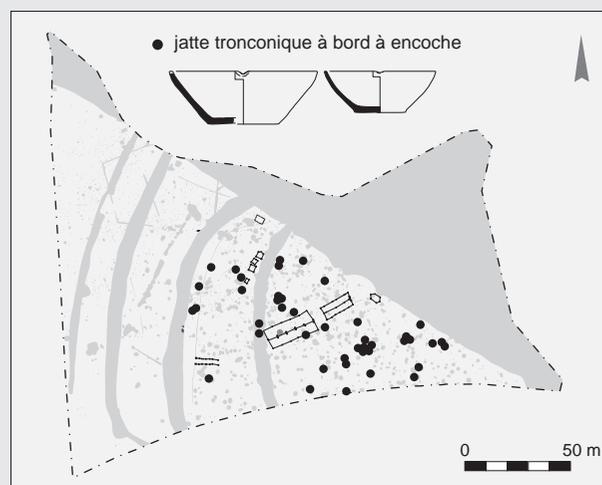


Fig. 175. Carte de répartition des jattes tronconiques à bord à encoche. © P. Pihuit, R. Peake, Inrap.

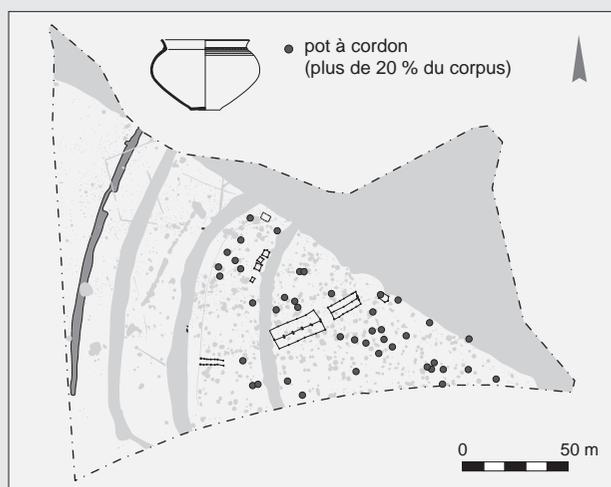


Fig. 176. Carte de répartition des ensembles céramiques, dont les pots à cordon constituent plus de 20 % du corpus. © P. Pihuit, R. Peake, Inrap.

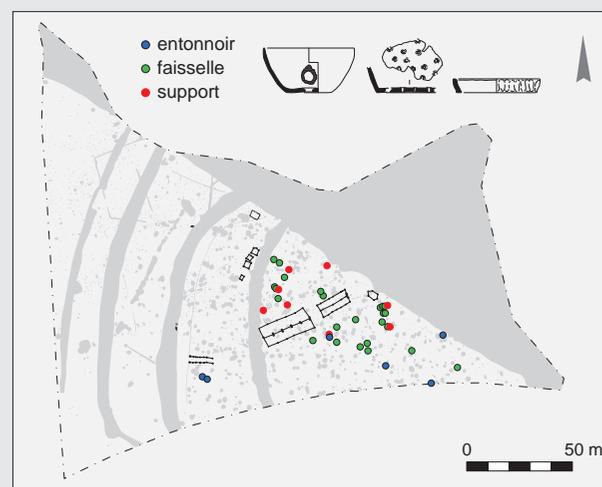


Fig. 177. Carte de répartition des faisselles, les entonnoirs et les vases sans fond (support). © P. Pihuit, R. Peake, Inrap.

La répartition spatiale des céramiques spécialisées – faisselles, supports et récipients à fond percé – (fig. 177) met en lumière deux zones de concentration, au nord-ouest et au sud-est des deux grands bâtiments. La zone nord-ouest comprend quatorze récipients rejetés dans les fosses localisées autour d'un espace « vide » d'environ 300 m². La zone sud-est concerne une vingtaine d'individus repartis dans les fosses elles aussi localisées autour d'une zone « vide », de forme rectangulaire et de dimensions identiques à celle de la zone nord-est. Cette répartition significative est renforcée par l'absence de ces récipients dans les fosses de la zone intermédiaire entre les deux fossés internes (242 et 243) et dans la partie sud du site.

Par ailleurs, il faut souligner la concentration de faisselles et de céramiques sans fond dans les structures 130 et 111. Si l'on suppose que le rejet des faisselles s'est fait au plus près des zones de production, cette répartition permet de délimiter deux aires où la transformation du lait a pu être mise en œuvre. La répartition des entonnoirs (fig. 177) semble plus aléatoire, dans des fosses de la zone intermédiaire et dans celles de la partie sud-est du site. Un seul a été retrouvé en association avec un récipient support au sud des grands bâtiments (st. 536). La répartition spatiale des types céramiques conforte ainsi les hypothèses de sectorisation du site, qu'il s'agisse des greniers ou des grands bâtiments.

Chronologie relative et absolue

Les observations morphologiques et stylistiques développées ci-dessus permettent d'envisager plus précisément la place du corpus de Villiers-sur-Seine dans cette transition de la fin de l'âge du Bronze et le premier âge du Fer (Hallstatt B3/C1). La typo-chronologie fondée sur les ensembles céramiques de la vallée de la Seine et de la confluence Seine-Yonne débouche sur une proposition en cinq étapes, dont les trois premières concernent l'extrême fin de l'âge du Bronze et le tout début du premier âge du Fer (Bulard, Peake, 2005, fig. 15). L'étape 1 associe des formes céramiques héritières de l'étape moyenne du Bronze final, telles que les jattes tronconiques avec bord à 45°, décorées de motifs incisés, tasses et bols à des formes nouvelles, dont la jatte à panse arrondie de profil haut et profond, col légèrement rentrant et bord épaissi. Cette première phase se place chronologiquement au tout début du Hallstatt B2 (Bronze final IIIb). L'étape 2 (Hallstatt B2/3) comprend un cortège du vaisselier similaire à l'étape 1, dont les formes marquent une évolution morphologique. Il faut également noter l'introduction timide de la peinture rouge utilisée en aplats sur toute forme morphologique en pâte fine et grossière. L'étape 3 (Hallstatt B2/3- C1) peut être définie par un ensemble de caractères typologiques : une abondance des jattes tronconiques à bord simple, une tendance à l'aplatissement de la forme des gobelets avec la création d'un méplat, l'apparition des filets incisés horizontaux et l'utilisation de la peinture et du graphite pour créer des motifs polychromes. L'étape 4 (Hallstatt C2) se caractérise par le creusement des formes ouvertes pour aboutir à des récipients plus profonds, la réapparition de la cannelure horizontale au détriment des filets incisés et la disparition de la polychromie au profit de l'utilisation du graphite. Enfin, l'étape 5 (Hallstatt D1) est constituée d'un corpus de formes qui annoncent déjà les tendances stylistiques du Hallstatt D2/3, les jattes à panse arrondie adoptent un profil sinueux, les gobelets disparaissent totalement, les cannelures horizontales larges et molles ornent les récipients en association avec un motif caractéristique de cette période de trois cupules disposées en triangle.

Le corpus de Villiers-sur-Seine s'insère pleinement dans l'étape 3 (Bulard, Peake, 2005, p. 235, fig. 10). Son importance permet non seulement de documenter avec plus de précision cette étape typo-chronologique, mais aussi de comprendre son évolution à travers l'introduction de nouvelles formes et décors. La relative homogénéité du corpus a rendu l'identification de « sous-phases » particulièrement précaire, difficulté parfaitement illustrée par la sériation d'éléments marqueurs de la typo-chronologie. Ce travail a débuté par la construction d'une matrice comprenant tous les éléments pertinents et toutes les structures étudiées. Cependant, des types trop répandus (présents dans la grande majorité des structures) comme la jatte à bord simple (bord biseau, aminci ou arrondi) ou le pot à cordon torsadé ont dû être rapidement éliminés car ils nuisaient à l'organisation de la matrice. Ont donc été conservés les éléments récurrents avec des corrélations significatives et les ensembles ayant au moins trois éléments significatifs. La matrice diagonalisée, qui comprend 37 éléments marqueurs et 134 ensembles, souligne l'homogénéité du corpus avec une évolution de la composition des ensembles (document à consulter sur HAL ; chap. 5, ann. 3), caractérisée par l'adjonction de nouveaux types, sans que les éléments archaïques disparaissent complètement, sans transition nette d'une phase à une autre.

Quelques éléments marqueurs peuvent être retenus. Les tasses décorées de cannelures ou de traits incisés autour du bord et de l'anse sont des éléments anciens fréquents dans les ensembles précoces et rares dans les plus récents.

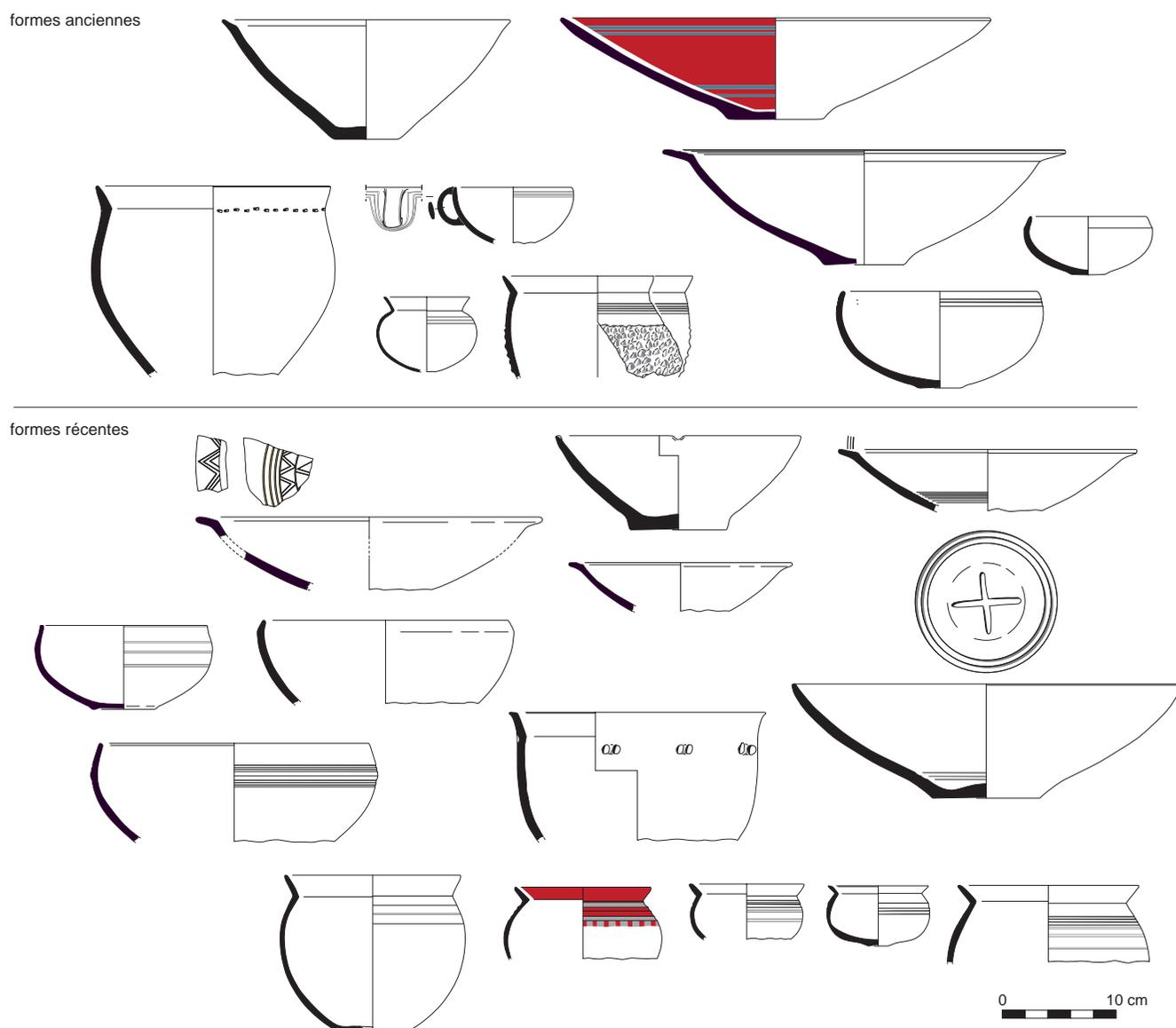


Fig. 178. Ensembles de formes céramiques anciennes et récentes.
© P. Pihuit, Inrap.

Les jattes à panse arrondie sans bord distinct de la panse, à profil concave et décorées de cannelures ou de traits juste sous le bord sont des plus anciens que les jattes à panse arrondie à méplat et à décor de traits incisés couvrants. Les jattes tronconiques à bord à encoche fabriquées en pâte grossière représentent un élément récent dans le corpus, de même que l'association de cannelures et de traits dans un même décor. Quant aux motifs polychromes, ils évoluent à partir de bandes horizontales vers des motifs géométriques plus complexes composés de chevrons. Les cannelures et traits incisés en motifs horizontaux semblent interchangeable pour décorer les gobelets, les pots en pâte fine et les jattes à panse arrondie; cependant la largeur du motif évolue avec le temps à partir de bandes fines composées de trois ou quatre lignes vers des bandes plus larges composées de plusieurs séries de cannelures et/ou de traits. Cette évolution est évidemment nette en comparant côte à côte les ensembles les plus anciens avec les ensembles récents (fig. 178). Dans les ensembles anciens (par exemple, st. 57, 74, 121, 141, 90, 188, 374), on remarque la présence des jattes tronconiques à

bord facetté, une forme archaïque des jattes à panse arrondie à bord aminci et panse profonde, des gobelets et jattes à panse arrondie décorés de cannelures horizontales. Les ensembles récents (par exemple, st.301, 124, 185, 469, 58, 244, 42, 208, 485) montrent la disparition des jattes à bord à facettes, une majorité de jattes à bord simple ou à encoche, l'émergence des motifs larges de traits incisés horizontaux et la systématisation de la lèvre incisée ou digitée sur les pots à cordon.

Cette évolution progressive du corpus, avec en parallèle le maintien de formes anciennes et l'introduction de formes nouvelles, suppose une occupation relativement courte du site. Au vu de la typochronologie régionale du IX^e au VI^e siècle av. n.è., cette occupation se placerait entre le Hallstatt B2/3 et le Hallstatt C1. Son homogénéité est non seulement reflétée dans le corpus céramique, mais aussi dans l'organisation spatiale du site. En l'absence de phases clairement définies, nous avons utilisé la matrice d'hierarchisation des ensembles céramiques pour suivre l'évolution spatiale du site (fig. 179). En combinant ces résultats avec les observations de terrain, on remarque que toute la surface de l'habitat a été occupée dès les premières phases; on note cependant une concentration de fosses des phases les plus récentes dans la partie ouest du site entre les deux premiers fossés internes et autour des bâtiments, la pointe est étant principalement occupée par des fosses de phases plus anciennes.

L'homogénéité du corpus a montré que l'habitat correspond à une seule phase d'occupation avec évolution dans le temps (et non pas à une succession d'installations successives avec des interruptions et abandons). L'évolution du corpus (introduction progressive d'un nombre limité de formes nouvelles, sans abandon des plus anciennes) plaide en faveur d'une occupation relativement courte des lieux, correspondant à l'étape 3 de la typochronologie régionale élaborée par Alain Bulard et Rebecca Peake. Si l'on garde à l'esprit que chaque étape de cette typochronologie dure moins qu'une centaine d'années, l'occupation du site

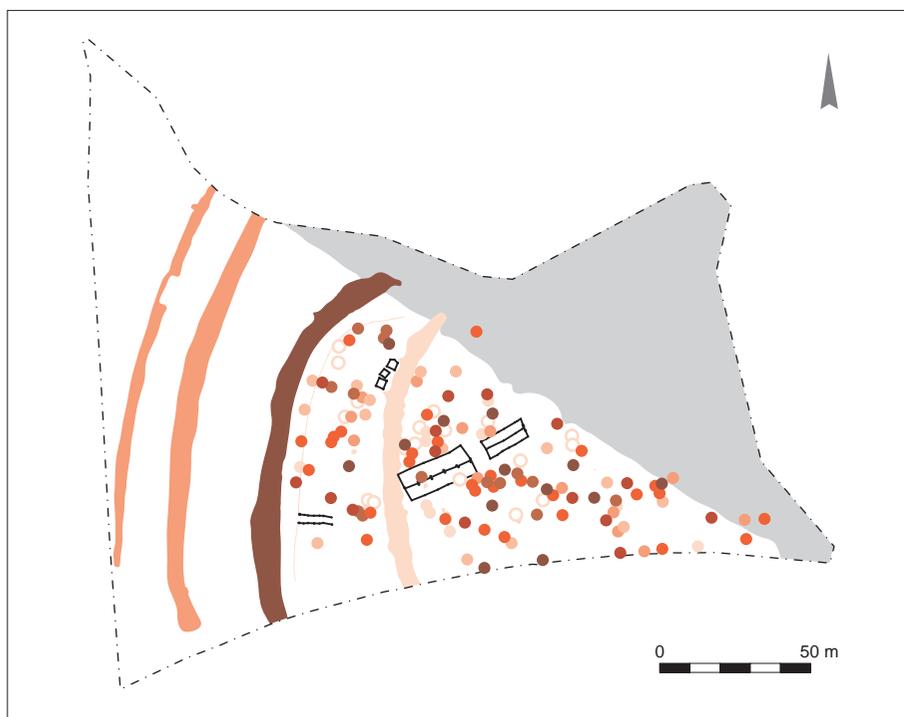


Fig. 179. Évolution de l'occupation de l'habitat établie à partir de la typochronologie céramique. Les couleurs les plus foncées représentent les ensembles les plus anciens, les couleurs claires les ensembles plus récents. © P. Pihuit, R. Peake, Inrap.

semble largement contenue dans cette fourchette d'un siècle, autour de la fin du IX^e siècle av. n. è. La découverte d'une lame d'une épée pistiliforme à section ovulaire en alliage cuivreux, peut-être de la famille des épées de type Gündlingen, pourrait corroborer cette analyse chronologique. L'étape de Gundlingen (Pare, 1991 ; Brun *et al.*, 2009) s'insère dans une fourchette chronologique courte entre la fin du IX^e et les deux premiers tiers du XIII^e siècle av. n. è., correspondant à une phase transitionnelle entre la fin de l'âge du Bronze et le premier âge du Fer. La découverte de cette lame en association avec un assemblage céramique conséquent permet de faire le lien entre les assemblages métalliques et céramiques dans un contexte calé chronologiquement par le mobilier et par une analyse ¹⁴C.

Le petit mobilier en terre cuite et mortier de chaux

Le petit mobilier façonné en terre cuite, témoin de la vie quotidienne et des activités, constitue un ensemble hétérogène d'objets liés à l'artisanat textile, à la fabrication de la céramique, des contrepoids, de la parure. Un unique exemplaire de cuillère en terre cuite a été recensé (fossé 242). Il manque une partie de la tige et ne subsiste que le contenant ovoïde de 4,3 cm par 3,7 cm. Elle est fabriquée en pâte mi-fine de couleur beige. Les cuillères en terre cuite sont connues sur les sites d'habitat des étapes moyenne et finale du Bronze final de la Bassée – Grand Canton et les Prés Hauts à Marolles-sur-Seine (Peake, 2005, p. 201, fig. 7).

Les fusaiöles, perles et jetons

Le site a livré 54 fusaiöles et perles en terre cuite, collection relativement petite quand elle est comparée aux 210 exemplaires de Fort-Harrouard (Mohen, Bailloud, 1987, p. 107). L'ensemble de Villiers-sur-Seine est composé de 21 fusaiöles de forme biconique, 15 tronconiques et 14 sphériques. Les formes biconiques sont décorées d'impressions circulaires ou de traits incisés sur le méplat de la carène. Leurs dimensions varient de 3 à 5 cm de diamètre pour un poids de 16 g à 61 g. Quatre fusaiöles se distinguent par leur profil en ellipse, elles ne sont pas décorées (fig. 180 et 181, n° 236-1, 378-1, 425-1, 536). Les formes tronconiques, à paroi droite ou arrondie et à fond plat ou légèrement bombé, sont décorées de traits incisés obliques sur le bas de la paroi, d'impressions circulaires ou obliques, de cannelures horizontales larges qui couvrent toute la surface de l'objet. Leurs dimensions varient avec un diamètre maximal de 3 à 4 cm, pour une hauteur de 3 cm environ et un poids de 10 g à 39 g (n° 52-1, 329, 411-1, 482-1). Les fusaiöles sphériques sont représentées par deux types : celles de petites dimensions (2-3 cm de diamètre pour un poids de 10 à 15 g) ne sont pas décorées ou alors de cannelures concentriques espacées ; celles de grandes dimensions (4 cm de diamètre pour une hauteur de 3,5 cm) sont décorées de cannelures concentriques et de traits incisés obliques autour de la perforation (n° 124-1, 284-1, 371-1 et 2).

La carte de répartition de ces objets illustre, comme cela a déjà été observé par exemple sur le site néolithique de Portalban, un éparpillement qui correspond à l'emplacement de leur rejet plutôt qu'aux lieux dédiés au filage, largement pratiqué au sein de l'habitat (Médard, 2000, p. 76). On peut s'étonner de la grande variété de formes, de dimensions et de poids de ces objets : s'agit-il uniquement de fusaiöles ou y aurait-il aussi quelques perles ? La fonction de fusaiöle

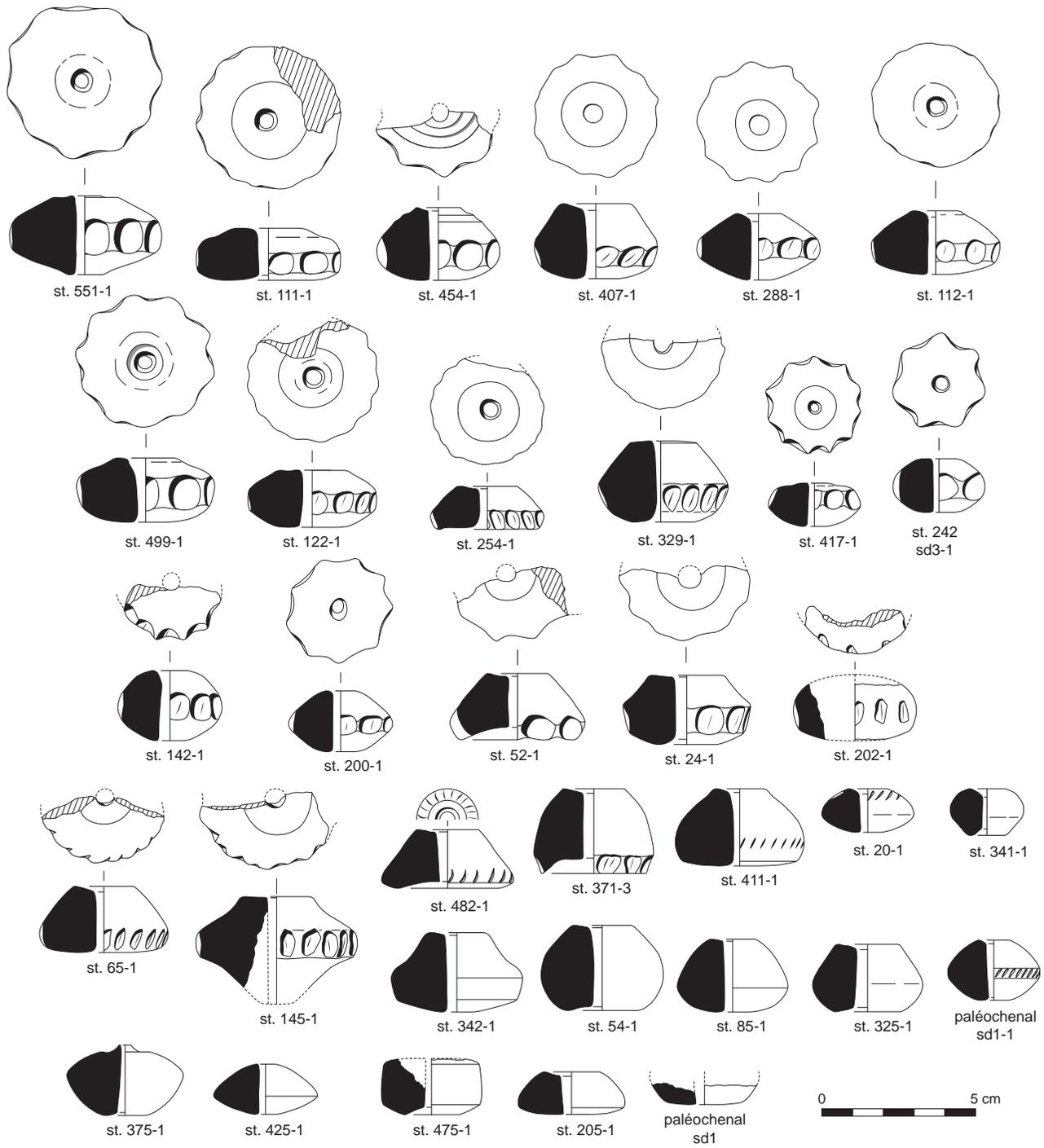


Fig. 180. Exemples de fusaïoles et de perles en céramique. © P. Pibuit, Inrap.

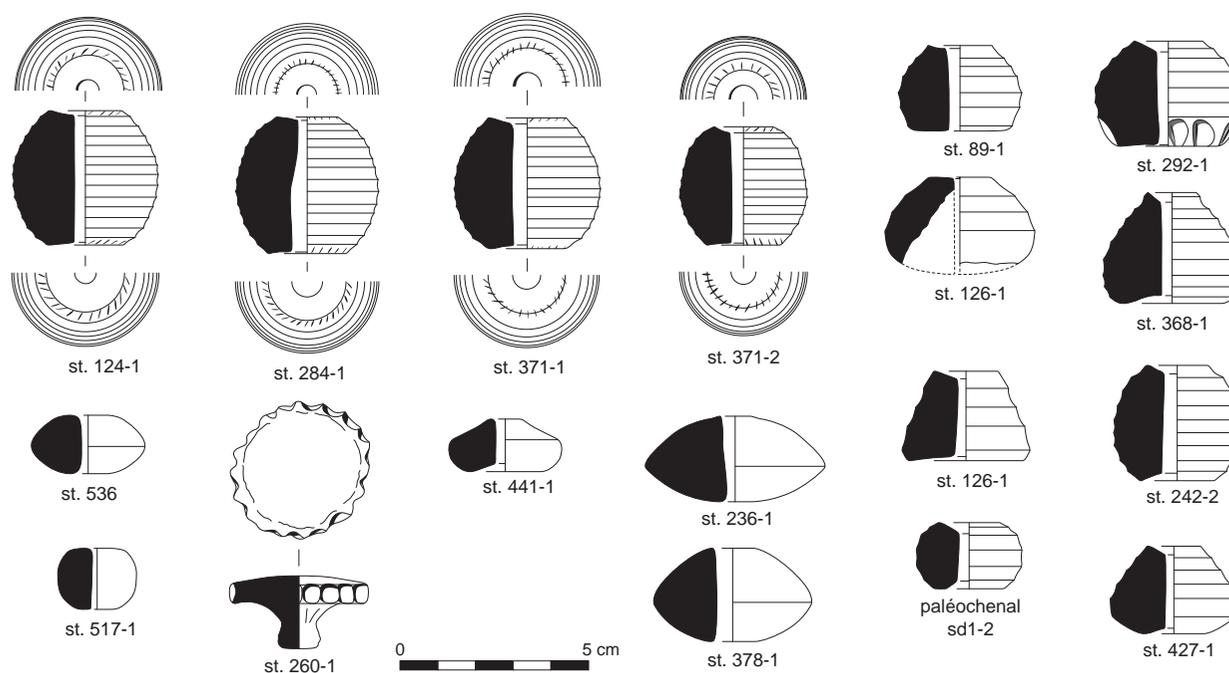
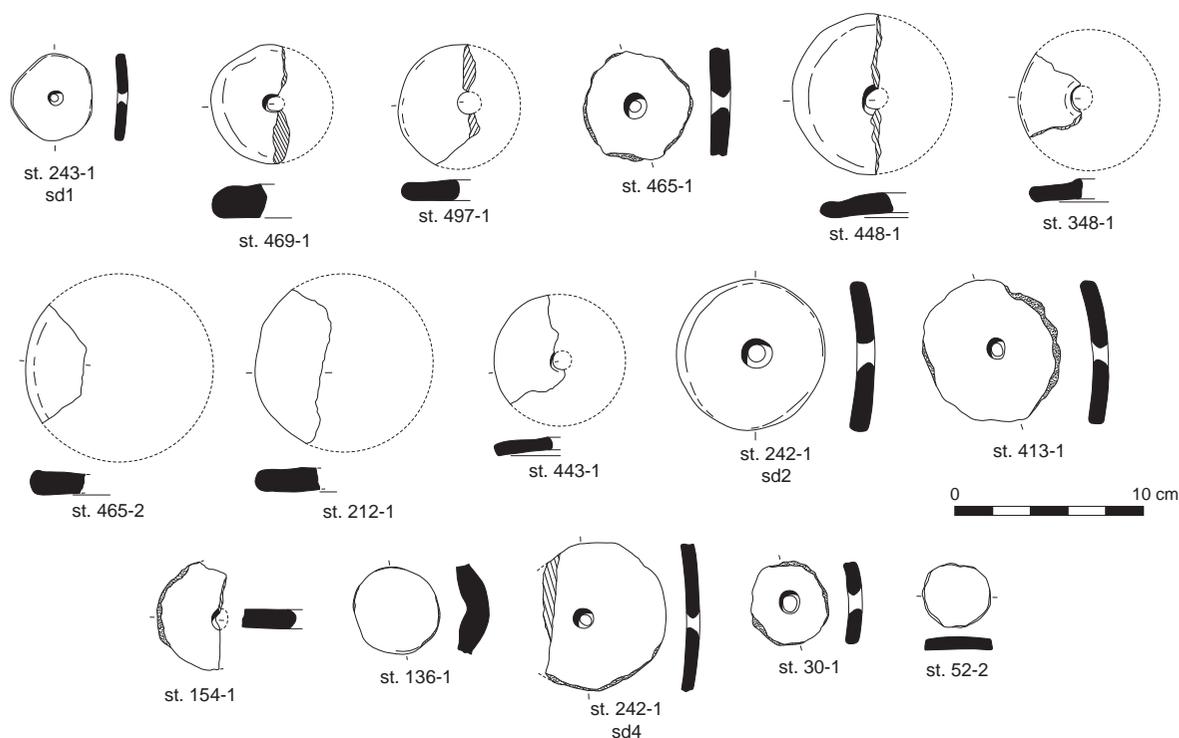


Fig. 181. Exemples de fusaiöles et de perles en céramique. © P. Pibuit, Inrap.

semble se confirmer pour des exemplaires qui portent des traces de frottement, observées notamment sur la base de trois formes tronconiques (427-1, 112-1, 85-1). Ces traces seraient des témoins d'un filage par l'utilisation de la technique « posée » (Médard, 2000, p. 77). La diversité des poids et taille de ces objets renvoie en réalité à l'épaisseur du fil produit : les fusaiöles les plus légères (moins de 30 g) sont exclusivement réservées à la production des fils très fins, tandis que les plus lourdes (entre 30 g et 50 g) sont multifonctionnelles et servent à produire des fils fins ou épais selon la volonté du technicien et la qualité de la matière première (Mårtensson *et al.*, 2006).

Le site a livré une vingtaine de jetons en céramique (fig. 182), fabriqués à partir de tessons provenant de la panse de grands récipients, de forme circulaire et d'un diamètre de 4 à 10 cm pour un poids de 15 à 80 g. La majorité sont dotés d'une petite perforation centrale, bien qu'on recense quatre « ébauches », sans perforation, ou avec une perforation en cours de réalisation. La structure 536, à quelques mètres au sud du bâtiment 18, a livré plusieurs éléments qui évoquent un lieu de fabrication de jetons perforés. Cet ensemble comprend un jeton perforé et une ébauche avec la perforation en cours de réalisation, associés à trois récipients, une jatte tronconique, un gobelet et un fragment de panse de pot, qui comportent tous des ébauches de perforations dans leurs parois. Nous pouvons d'office écarter l'hypothèse de « trous de réparation » de la céramique, car les orifices sont positionnés trop loin de l'ébréchure. Ces observations suggèrent que la chaîne opératoire de fabrication des jetons était inversée pour ces quelques exemples avec une perforation faite avant de découper le jeton. Ceci permettait peut-être de minimiser le risque de briser le jeton pendant le perçage et d'assurer que le trou soit placé bien au centre du jeton en retaillant le pourtour si besoin. Au même titre que les fusaiöles et les perles en céramique, les jetons sont retrouvés de manière récurrente en contexte d'habitat comme à Fort-Harroard où ils sont interprétés comme des fusaiöles, des poids ou même des jetons de jeux (Mohen, Bailloud, 1987, p. 108).



Les tores, battes, pâtons et colombins

Un nombre relativement important d'artefacts liés à l'activité potière ont été mis en évidence. On distingue des outils comme les battes ou les pâtons, mais également des éléments de matière première cuits accidentellement comme des pâtons, des colombins ainsi qu'un petit stock d'argile.

Cinq pièces discoïdes à perforation centrale, réalisées en mortier de chaux, présentent des dimensions standardisées: 10 à 12 cm de diamètre, une perforation de 3 à 4 cm, pour une épaisseur identique et un poids moyen de 420 g (fig. 183A-D). Si aucune trace d'usure n'est visible à la surface, on note la présence de traces de chauffe (craquelures de type coquille d'œuf de l'épiderme, couleur bleutée...). Ces artefacts sont identifiés comme des tores, identiques à ceux retrouvés sur le site de Sévrier, en relation avec un four de potier (Bocquet, Courent, 1975).

Les battes de potier, dont au moins deux exemplaires ont pu être identifiés, sont élaborées en argile. Elles se caractérisent par une surface active cylindrique aplanie et un large tenon pour la préhension (fig. 183E). Ces exemplaires sont inédits en contexte Bronze final.

Les derniers indices d'activités potières concernent 41 pâtons, quelques colombins, et une réserve d'argile (fig. 184B et C). Les pâtons sont de tailles moyennes, d'une vingtaine de centimètres de diamètre. Ils portent des empreintes de doigts assez profondes et localisées sur une ou des faces tandis que les autres sont planes. Il s'agit de vestiges du travail de préparation de la matrice argileuse. Un bloc d'argile de plus de 3 kg de forme tronconique porte sur sa surface extérieure le négatif d'un décor de cannelures. Il est interprété comme une réserve d'argile qui aurait conservé le négatif d'une grande jatte à décor de cannelures internes ou d'un conditionnement destiné à faciliter le transport du matériau entre le lieu d'extraction et le site. Tous ces éléments sont composés d'argile dégraissée du même type que celle communément utilisée pour la fabrication de céramique retrouvée *in situ*.

Fig. 182. Jetons en céramique.
© P. Pibuit, Inrap.

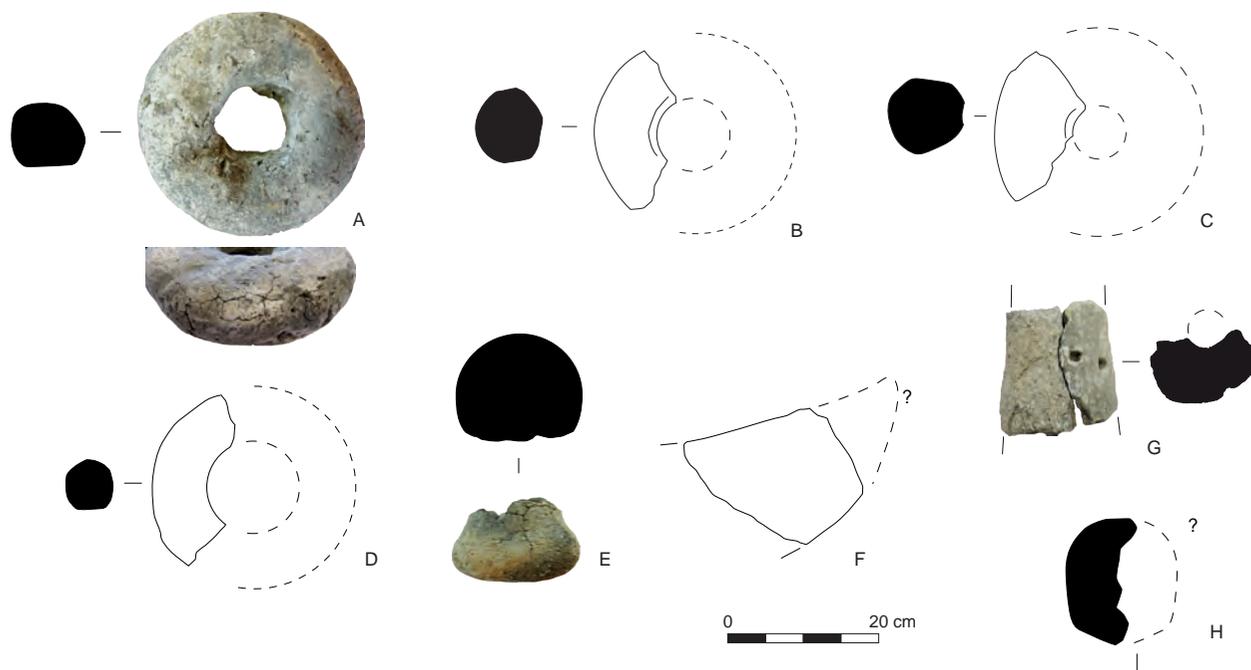


Fig. 183. Tores et battes en terre cuite. © T. Nicolas, Inrap.

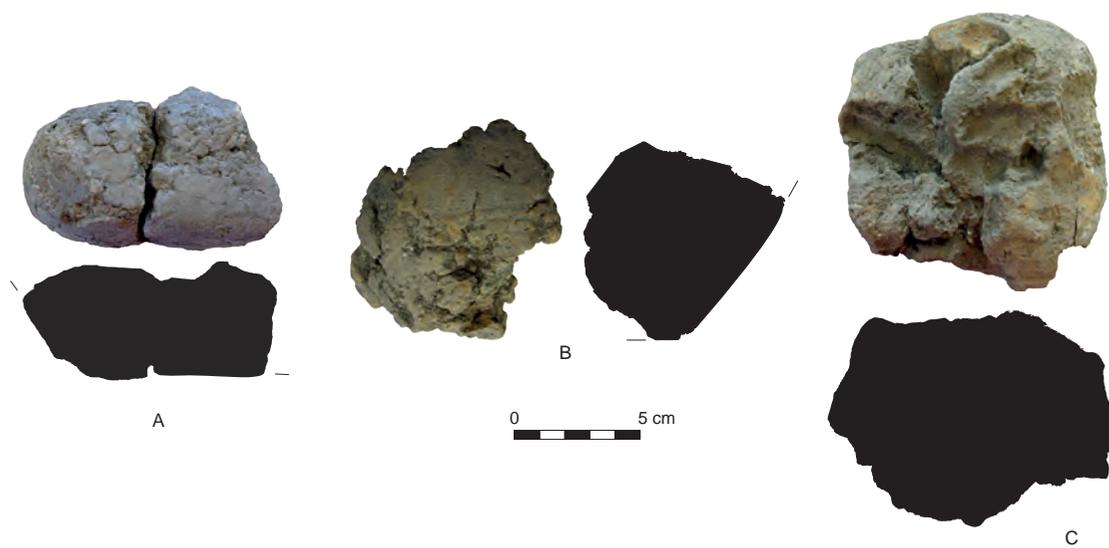


Fig. 184. A. Bloc de mortier de chaux portant le négatif d'une auge en bois (?); B. bloc d'argile portant des traces de cannelures; C. réserve d'argile (éch. 1/3). © T. Nicolas, Inrap.

Les objets divers

Près de 40 pièces pyramidales à section subquadrangulaire et à perforation haute ont été identifiées. D'aspect soigné, elles sont élaborées en mortier de chaux, à l'exception d'un exemplaire taillé dans un bloc de calcaire (fig. 185A). On distingue, néanmoins, deux classes distinctes de poids : inférieur à 1 kg pour l'une et de 3 à 6 kg pour l'autre. Si les objets de la première classe sont indéniablement des pesons du type « peson de métier à tisser » (fig. 185F), il ne peut en être de même pour la seconde catégorie, d'autant qu'un certain nombre de caractères les rend incompatibles avec un usage en suspension : leur poids (> à 3 kg) (fig. 185A-E), une des faces systématiquement plus usée que les autres, ainsi que des traces d'usure au niveau de la perforation vers la base de la pièce (fig. 185A, détail). De plus, un exemplaire dénué de perforation porte des traces d'usures qui indiquent qu'il a été enserré par un cordage rendant là aussi difficile toute suspension verticale (fig. 185E). Ce type d'artefact relativement courant sur certains sites du Bronze final peut atteindre des dimensions très importantes comme ceux de Fort-Harrouard qui peuvent peser jusqu'à 10 kg (Mohen, Bailloud, 1987, p. 108, fig. 59). Il est proposé ici d'interpréter ces artefacts comme des contrepoids, tels que ceux utilisés aujourd'hui pour maintenir les superstructures légères comme les étals des marchés.

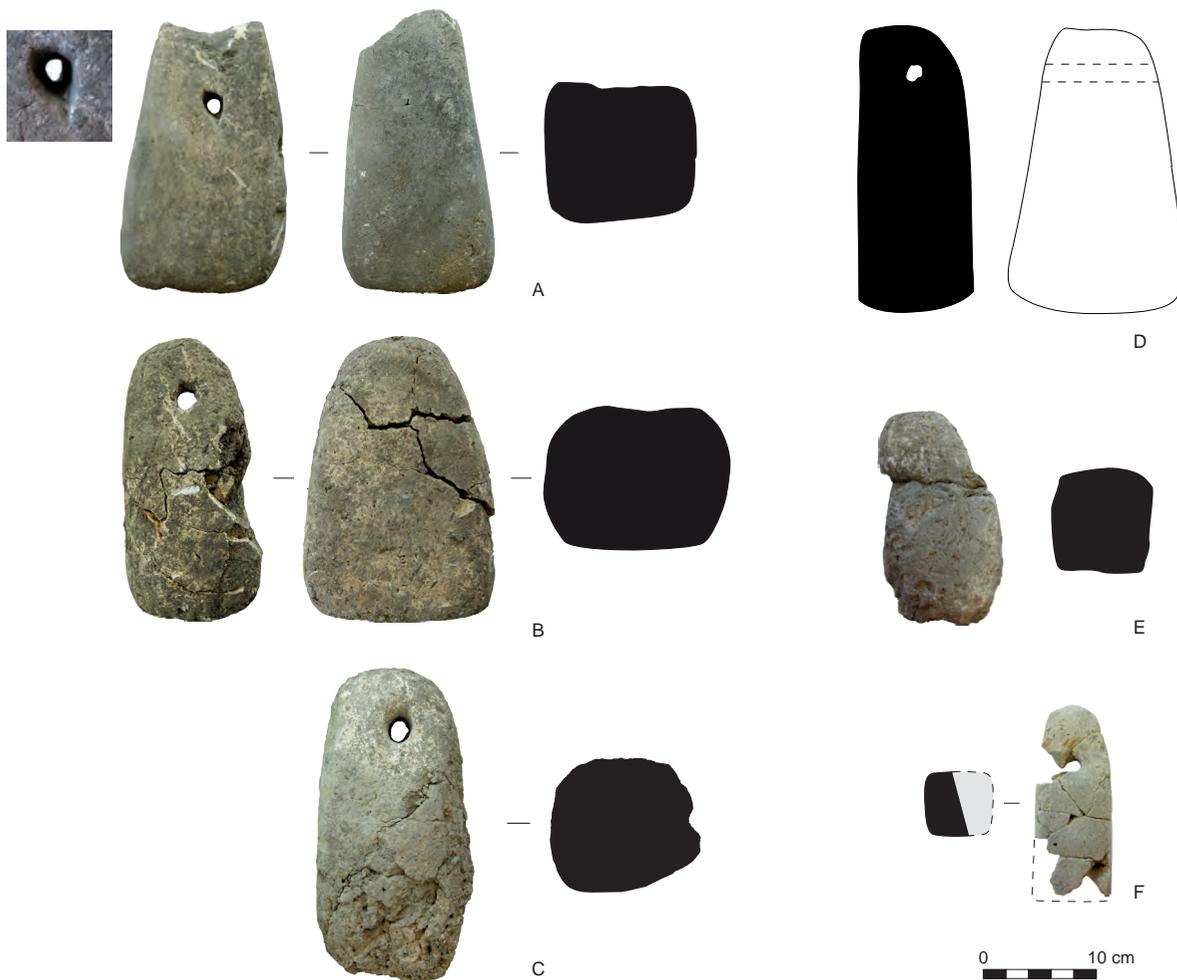


Fig. 185. Contrepoids pyramidaux et peson en calcaire (A).

© T. Nicolas, Inrap.

Parmi les éléments façonnés en mortier de chaux, plusieurs sont difficilement interprétables: un fragment de « corne » ainsi que diverses pièces anguleuses (fig. 183F), dont l'une porte le négatif d'une sorte d'agrafe (fig. 183G). On note également la présence d'un très gros bloc de mortier de chaux de près de 13 kg qui a conservé le négatif des parois du récipient (une grande auge en bois ?) dans lequel a dû être réalisé le gâchage (fig. 184A).

Les objets et témoins de fabrication en matières dures animales

Le site a livré 28 artefacts en os, en dentine et surtout en bois de cerf (24 ex.) dont 16 objets et 12 témoins de fabrication (matière première et/ou déchets). Les objets sont essentiellement de l'outillage (9 ex.), des éléments de harnachement (3 ex.) et de la parure (2 ex.); deux n'ont pu être déterminés. Leur répartition montre une concentration au sud des grands bâtiments sans pour autant exclure d'autres secteurs du site (fig. 186).

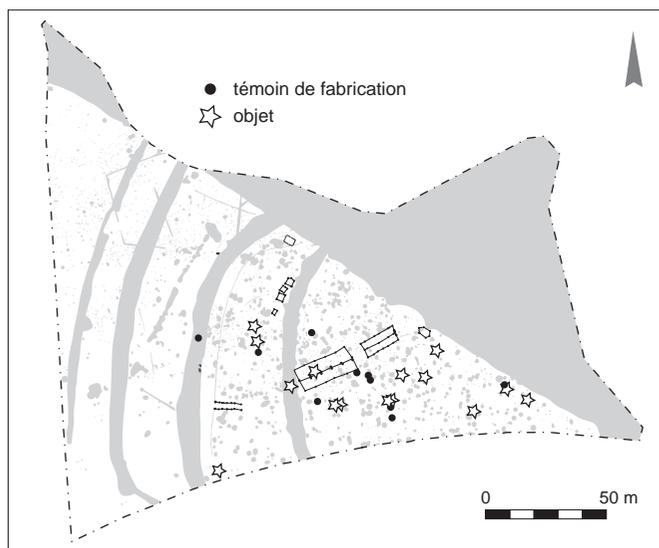


Fig. 186. Carte de répartition des objets en matière dure animale. © R. Peake, Inrap.

L'outillage

Parmi les objets relevant de l'outillage, on recense un manche d'un outil en alliage cuivreux, probablement d'une alène ou poinçon (fig. 187), dont la surface a été régularisée, rendant impossible une détermination plus poussée de la matière.

Deux outils de fonction indéterminée ont été réalisés sur andouillers (st. 185 et 111). La surface de l'un d'eux, entièrement conservé (long de 15,4 cm), est laissée brute à l'exception d'une zone d'environ 4 cm au niveau de l'extrémité sommitale, qui présente de très nombreuses stries obliques relativement profondes (fig. 188B). L'autre (st. 111) est très fragmentaire, mais il présente les mêmes stigmates. Leur orientation indique un mouvement rotatif en percussion posée et leur profondeur est atypique. Nous n'avons pas trouvé pour l'heure de comparaisons identifiées en tracéologie (Gutiérrez Sáez, 1993; Peltier, 1986; Peltier, Plisson, 1986). Quelques rares autres

exemples ont été reconnus sur d'autres sites, essentiellement dans des contextes du Hallstatt C/D1 jusqu'à La Tène ancienne, comme au Britzgyberg à Illfurth (Minni, 2005, p. 104), Weingarten à Duntzenheim (en cours d'étude), ou encore Chartrettes (Boiché *et al.*, 1980). Si quelques outils avec les mêmes traces d'utilisation commencent à être identifiés, leur fonction reste néanmoins méconnue et une étude tracéologique serait indispensable. Les objets en association avec ces outils n'apportent pas non plus de renseignements; à Villiers, l'exemplaire complet est en association avec un biseau unifacial de grandes dimensions (fig. 188C).

Un outil a été réalisé dans le tibia droit d'un capriné (fig. 188A). Une pointe bifide de 3 cm de longueur est aménagée à une de ses extrémités, probablement par rainurage; l'autre extrémité est fracturée. Les traces d'usure sont très peu lisibles du fait de la mauvaise conservation, mais le lustrage semble se concen-

trer sur l'extrémité distale. Cet objet se rapproche très fortement des pointes bifides sur métapode connues pour le Néolithique final (Camps-Fabrer, 1990, type III, 12), dont on présume qu'elles ont pu servir de sérançoirs. Une utilisation pour peigner ou séparer des fibres végétales est envisageable du fait de sa forme, mais la mauvaise conservation de la surface interdit néanmoins d'aller plus loin dans l'interprétation.

Un outil, long de 10,6 cm, a été réalisé à partir d'un andouiller (fig. 188D; st.435). L'extrémité distale est travaillée en biseau bifacial dissymétrique. L'ensemble de la surface de cette partie active est très lustré. Des traces de fracture sont visibles à l'extrémité proximale, ce qui pourrait correspondre au procédé de prélèvement de la pièce. Aucune trace de percussion n'y a été relevée, ce qui indiquerait que cet outil a été utilisé comme ciseau à main. Il est à rattacher au type VIII, 3 de la typologie de l'industrie de l'os préhistorique (Camps-Fabrer *et al.*, 1998). Un autre andouiller dont l'extrémité distale est façonnée en un biseau asymétrique a vu sa partie mésiale perforée d'un trou irrégulier de 1,1 cm de diamètre environ (fig. 188D; st.291). La bordure de la perforation est déformée de manière irrégulière et assez lustrée, ce qui semble indiquer une utilisation comme trou de suspension plutôt que comme emmanchement. Par ailleurs, les traces sur le biseau indiquent un usage en percussion posée, ce qui semble contredire l'hypothèse du pic. L'hypothèse de la réutilisation d'un objet perforé comme biseau est également envisageable. Un autre biseau, de 29,5 cm de longueur, a été réalisé dans un merrain qui n'a pas été débité longitudinalement et sur lequel trois andouillers ont été prélevés (fig. 188C). La surface du biseau, assez altérée, porte des stigmates qui pourraient être des témoins de retouche. Aucune trace d'utilisation n'est cependant identifiable; l'absence de traces de choc ou d'écrasement au niveau de l'autre extrémité permet de supposer une utilisation comme lissoir plutôt que comme ciseau ou coin à fendre.

Une aiguille à botteler a été réalisée dans un andouiller avec une profonde entaille sciée au niveau de sa base (fig. 188F). Le corps spongieux y est creusé pour former une cavité rejoignant l'extrémité. La surface du côté opposé à l'entaille est raclée pour former un bord plat, l'autre extrémité est fracturée; la surface mésiale porte des traces d'usure. Ce type d'objet ubiquiste connaît de nombreuses comparaisons, de l'âge du Bronze jusqu'à aujourd'hui (Mikler, 1997, p. 55; Schenk, 2008, p. 66). Il était utilisé pour lier des bottes ou des gerbes de végétaux.

Le fragment d'un probable manche a été réalisé dans une portion d'andouiller de 9,3 cm de longueur (fig. 188E). Un des bords, incomplet, est décoré d'une double ligne incisée. Un trou de rivet circulaire de 0,5 cm de diamètre situé à proximité permettait la fixation de la partie active, dont il ne reste aucune trace. La présence du trou de rivet indique plus probablement la fixation d'une lame que de celle d'un outil à soie, généralement simplement enchâssé dans le corps spongieux. Une perforation, située à l'autre extrémité, d'un diamètre irrégulier entre 0,5 et 1 cm et aux contours usés de manière asymétrique, est à interpréter comme un trou de suspension.

Le harnachement

Deux montants de mors, réalisés en bois de cerf, appartiennent au type Möringen, caractéristique de l'étape moyenne du Bronze final, plus particulièrement la fin de cette période (Hüttel, 1981, p. 117). L'un d'eux est entier; long de 15,4 cm, il conserve la morphologie générale de l'andouiller dont il est issu (fig. 189). Il se caractérise par une perforation mésiale oblongue, que l'usure a

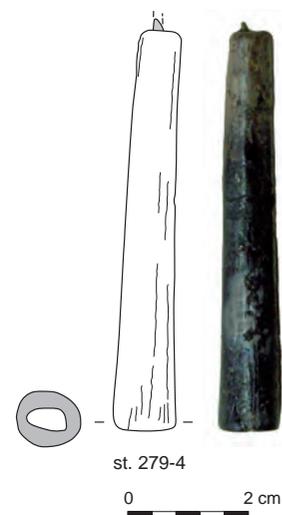


Fig. 187. Outil en alliage cuivreux, probablement une alène (section circulaire de 2 mm de diamètre), fiché dans un manche en matière dure animale de forme tronconique, réalisé dans une diaphyse, d'une longueur de 6,6 cm pour un diamètre maximum de 1,1 cm (st. 279). © P. Girard, Inrap.

Fig. 188. A. Pointe bifide en os (st. 163), © C. Valero, Inrap. B. Outil en bois de cerf (st. 185) présentant des traces d'utilisation obliques, © P. Girard, Inrap. C. Biseau en bois de cerf (st. 185), © C. Valero, Inrap. D. Biseau en bois de cerf (st. 435 et 291), © P. Girard, Inrap. E. Manche en bois de cerf (st. 150), © R. Peake, Inrap. F. Aiguille à botteler en bois de cerf (st. 300). © C. Valero, Inrap. ▶



légèrement déformée pour lui donner une forme de 8, et de deux perforations rectangulaires aux deux extrémités. Le décor se compose de six groupes de deux à quatre lignes parallèles incisées réparties de part et d'autre de chaque perforation. L'autre (st. 53), beaucoup plus fragmentaire, paraît de dimensions plus modestes: sa longueur a pu être restituée à 11 cm environ. Une perforation de forme rectangulaire à oblongue se situe près de l'extrémité, une autre au milieu de l'objet. Le décor, bien qu'il ne soit pas exactement similaire au premier exemplaire, appartient au même registre et présente plusieurs groupes de cinq lignes incisées parallèles. L'un de ces groupes est placé entre le bord et la perforation, un autre entre les deux perforations. La surface est très lustrée dans son ensemble, avec une usure plus prononcée sur un des côtés de l'objet. De nombreuses comparaisons sont connues pour ce type de harnachement, fortement concentré dans les sites suisses, mais qui connaît une large diffusion, de la Grande-Bretagne à la Hongrie.

Un autre élément lié au harnachement («*Zwergknebel*»), fragmentaire, de forme ellipsoïdale, a été réalisé dans un andouiller (fig. 190). Il se caractérise par une unique perforation mésiale de forme oblongue. La surface est uniformément très lustrée et exempte de tout décor. Sa longueur peut être évaluée à une dizaine de cm environ. Il peut être rattaché à un type caractéristique du premier âge du Fer (Dobiat, 1979, type 5).

La parure

Une pendeloque réalisée à partir d'une incisive supérieure gauche de porc (fig. 191a; st. 44), avec une perforation circulaire au niveau de l'extrémité apicale (Camps-Fabrer, 1991, type IV, 1, 5), présente de petites incisions parallèles entre la perforation et l'extrémité de l'objet; l'ensemble est très lustré.

Une épingle (fig. 191b; st. 364), réalisée dans une matière dure d'origine animale indéterminée, présente une tête en balustre, composé d'un disque surmontant une sphère; la pointe et une partie de la tête sont fragmentées. L'objet est morphologiquement assez proche d'un type connu (Camps-Fabrer, 1991, type IV, 11, 15), bien que la forme de la tête varie légèrement. Le volume sphérique est en effet, dans les exemplaires recensés, encadré de chaque côté par un disque, tandis qu'ici, la sphère est uniquement surmontée d'un disque. Les dimensions de la tête sont également plus réduites. Par ailleurs, ce type représentatif du Campaniforme et de l'âge du Bronze est exclusivement localisé en Italie et au Portugal et nous ne connaissons aucun autre parallèle en dehors de cette aire géographique. Nous hésitons donc à valider l'hypothèse d'une importation, d'autant plus que cette épingle peut aussi plus raisonnablement être une variante en matière dure animale d'une forme existante en bronze, l'épingle à petite tête vasiforme (Audoze, Gaucher, 1981).

Les indéterminés

Deux objets n'ont pu être identifiés (st. 469 et 39-40). Il s'agit d'une extrémité sommitale appointée d'un andouiller de 3,8 cm de hauteur dont la surface a été régularisée. La base n'est pas brute de découpe, mais ne présente pas non plus de traces d'usure particulière. La surface de l'objet est globalement mal conservée. Le second indéterminé est un fragment d'objet allongé de section ovoïde de 5 cm de long et 1,2 cm de diamètre. Sa surface porte des traces de raclage.



Fig. 189. Montant de mors de type Möringen en bois de cerf (st. 291). © C. Valero, Inrap.



Fig. 190. Élément de harnachement en bois de cerf (st. 242). © P. Girard, Inrap.



Fig. 191. a. Pendeloque en dentine (st. 44); b. épingle à tête balustre en matière dure animale (st. 364).
© C. Valero, Inrap.

Les témoins de fabrication

Le travail du bois de cerf est attesté sur le site par 12 artefacts portant des traces de découpe. Tous proviennent du débitage « primaire » des ramures, c'est-à-dire des premières étapes du travail consistant à les découper en portions grossières. Ces témoins de fabrication correspondent à des andouillers découpés à leur base, à des fourches ou à des portions de merrains. Si bon nombre d'entre eux sont identifiés avec quasi-certitude comme des supports de matière première en attente d'être travaillés, il est plus difficile de trancher pour d'autres, entre de la matière première et du déchet. En effet, un morceau de bois de cerf, aux dimensions faibles ou inadaptées ou aux découpes mal maîtrisées, ne correspondant peut-être pas pour l'objet à réaliser, a pu être rejeté pour cette raison. Il a ainsi semblé préférable de ne pas tenter à tout prix d'attribuer ces artefacts à l'une ou l'autre catégorie et nombre d'entre eux sont donc qualifiés comme étant de la « matière première ou du déchet ».

Six éléments semblent néanmoins être des supports de matière première en attente d'être travaillés. Il s'agit de deux andouillers détachés du reste de la ramure par percussion lancée tranchante associée à la flexion (st. 159 et fossé 243) et de quatre autres andouillers dont la base a été détachée uniquement par percussion lancée tranchante. Sur deux des exemplaires, la pointe sommitale est également découpée, l'une par sciage et l'autre par fracturation (st. 536). Enfin, trois andouillers et une fourche d'une même ramure ont été séparés par fracturation. Même si aucune trace d'outil n'est visible, les fracturations bien nettes permettent de supposer qu'il s'agit quand même de matière première destinée à être travaillée (st. 44).

Un seul élément nous semble clairement être un déchet; il s'agit d'un fragment de fourche avec des traces de découpe par percussion lancée tranchante (st. 149). Les autres éléments sont soit de la matière première, soit du déchet: une épauroment fragmentaire détachée du merrain par percussion lancée tranchante périphérique associée à la flexion (st. 301); un merrain portant de nombreuses traces de découpe par percussion lancée tranchante associée à la flexion à l'extrémité distale, et à l'extrémité proximale pour le détachement d'un andouiller (st. 368); d'une meule et de la base d'un merrain avec des traces de découpe par percussion lancée tranchante dans le sens de la longueur et dont le corps spongieux est creusé (st. 529); d'une fourche détachée du reste de la ramure par percussion lancée tranchante associée à la flexion, un des deux andouillers étant fracturé (st. 541).

Au niveau des procédés de prélèvement, on constate une utilisation majoritaire de la percussion lancée tranchante, associée ou non à la flexion, d'un peu de fracturation et d'un seul cas de sciage, car l'ensemble de ces témoins appartient aux premières phases de la chaîne opératoire, c'est-à-dire au prélèvement. Le façonnage des objets laisse quant à lui assez peu de traces directes car y sont essentiellement utilisées la percussion posée et des techniques comme l'abrasion ou l'usure qui produisent des déchets sous forme de poudre, rarement conservés. À Villiers, le façonnage par usure ou abrasion est néanmoins attesté par la découverte d'une table de broyage des matières dures animales (st. 258), ce qui semble bien être un indice indirect du façonnage d'objets sur le site.

Bien que l'outillage ne permette pas de définir des activités précises, car sa conservation n'est pas toujours optimale, on peut percevoir certaines activités, plutôt agropastorales et/ou artisanales. L'utilisation des fibres végétales notamment peut être évoquée grâce au sérançoir et à l'aiguille à bottelet, le travail du cuir et des peaux avec l'alène. Le travail sur place des matières dures animales est bien sûr attesté, même si les types d'objets réalisés ne peuvent être définis. Les autres objets, pièces de harnachement et parure, évoquent tous un site élitare.

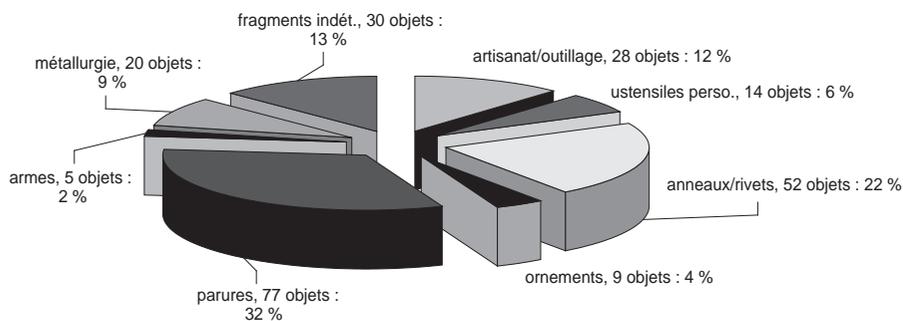
Le mobilier métallique

Le corpus des objets métalliques découverts à Villiers-sur-Seine est d'une grande richesse comparé aux corpus connus à ce jour sur d'autres habitats non-lacustres, tant par le nombre des pièces que par celui des catégories (28) qui y sont représentées. L'ensemble des objets et leurs caractéristiques techniques ont été étudiés à la loupe binoculaire afin d'appréhender les principaux traits de leur fabrication. 39 pièces ont bénéficié d'analyses élémentaires réalisées au Centre de recherche et de restauration des musées de France (C2RMF) qui ont permis de les comparer aux corpus contemporains les plus significatifs et de s'interroger quant à la production métallurgique sur le site même.

Corpus

Les 28 catégories d'objets reconnus se regroupent en 6 grandes familles (fig. 192 et document à consulter sur HAL; chap. 5, ann. 4) : les parures (boucle d'oreille, bracelets, épingles, perles); les objets considérés comme appartenant à la sphère personnelle autre que la parure (couteaux, rasoirs); les armes (boucle de suspension, bouterolle, épée, poignard, pointe de flèche); les éléments d'ornements (appliques, bouton à pied, clou d'ornement, pendeloques); les instruments liés à l'artisanat et outils divers (aiguilles, alènes, ciselets, faucille, hache, hameçon, lissoir, clou); les éléments liés à la métallurgie (culot de creuset, gouttes de coulée et fragments de moules en pierre). À ces familles, s'ajoute un ensemble composé des anneaux et rivets ainsi que des fragments qui n'ont pu être identifiés et seront présentés suivant leurs caractéristiques morphologiques (tiges, tôles, fils, plaques, objets indéterminés de formes variées). Le choix a été fait de placer le seul fragment de hache parmi les outils bien que les haches puissent aussi être considérées comme des armes, particulièrement dans les périodes plus anciennes de l'âge du Bronze. Les anneaux constituent une catégorie à part tant il est difficile de connaître leur fonction exacte s'ils n'ont pas été trouvés dans leur position d'utilisation (par exemple dans les tombes). En effet, ils peuvent être utilisés dans plusieurs domaines et avec divers éléments de relais ou de suspension. Les rivets, parties constitutives de l'emmanchement des poignées de couteaux, épée, poignards, etc. ont été associés à ce groupe bien que leur fonction principale soit sans ambiguïté.

Fig. 192. Répartition des 235 objets suivant leur catégorie fonctionnelle.
© C. Véber, Inrap.



Les parures

Deux boucles découvertes pourraient correspondre à des boucles d'oreille. La première (fig. 193, n° 1) est une boucle ouverte de section en T, formée par une nervure haute au milieu du jonc. L'une des extrémités porte une petite moulure transversale et une petite languette tandis que l'autre est amincie. De très légères stries transversales sur la surface interne laissent à penser que la pièce a été obtenue par coulée sous forme d'une bande recourbée ensuite. L'extrémité décorée rappelle celles des bracelets à extrémité cannelé de type Vénat (fig. 193, n° 14 et 22), qui présentent une répartition plutôt atlantique et sont attribués à l'extrême fin du Bronze final.

De la seconde boucle n'a été retrouvé qu'un fragment à section plate (fig. 193, n° 2). Les objets entiers, tels qu'on les rencontre à Farébersviller (Véber, 2009, pl. 73-75) ou Vaudrevange (Véber *et al.*, 2005, p. 3, fig. 3), sont constitués d'un ruban formant près de deux spires, d'un diamètre de 5 à 6 cm ; la partie centrale de ce ruban ou de cette bande présente une section à la fois plus épaisse et plus étroite. Le fragment de Villiers est décoré de quatre à cinq lignes parallèles sur la face externe. L'une des extrémités est en biseau, l'autre présente les traces d'une cassure par pliure. Des exemplaires comparables proviennent des ensembles de Brebach dans la Sarre (Kölling, 1968, tabl. 41) et du dépôt du Petit-Villatte à Neuvy-sur-Barangeon dans le Cher (Cordier, 1996, fig. 14, 3 et 11-14, p. 33). Douze autres du même type proviennent du dépôt de Vénat en Charente (Coffyn *et al.*, 1981, pl. 39, 14-17, 19, 38, 69). Il s'agit de simples rubans de bronze dont on ignore s'ils ont eu fonction de boucle. Les exemplaires les plus nombreux et les plus complets proviennent du nord de la Lorraine et de la Sarre, ce qui pousserait à les considérer comme régions d'origine ou de production pour ces objets (Véber, 2009, pl. 74-75 ; Véber, Pernot, 2000, p. 11). Ces dépôts sont attribués au Hallstatt B2/3. Deux autres exemplaires assez proches proviennent du dépôt funéraire de Milte (Rhénanie-du-Nord/Westphalie) attribué à l'âge du Fer (fin VI^e-début V^e siècle av. n.è.). Ce dépôt contenait par ailleurs un imposant collier et des torques, ce qui laisse à penser que ces objets ont été utilisés comme boucle d'oreille (Polenz, 2004, fig. 1, p. 412).

Des boucles d'oreille d'un type rubané à décor de lignes parallèles longitudinales, très comparables à celles de Villiers, se rencontrent également dans d'autres corpus du début du Hallstatt. En revanche, elles ne sont formées que d'un seul cercle et les extrémités sont munies respectivement d'un trou dans la bande et d'un crochet comme celle de Hatten-Seltz (Tremblay-Cormier, 2013, pl. 25) ou les exemplaires d'une tombe du Magdalenenberg (Bräuning *et al.*, 2012, p. 108) Neuf bracelets ou fragments de bracelets formés d'un jonc plein de section ronde ou rectangulaire en C, en forme d'oméga (lorsqu'ils sont complets), avec de petits tampons aux extrémités, peuvent être regroupés d'un point de vue stylistique et chronologique. Ils se distinguent cependant entre eux (fig. 193, n° 3, 4, 5-8, 10). Les décors aux motifs dits « astragalés » se présentent comme des successions de nervures transversales plus développées que les décors de nervures observées sur les deux types suivants. Il s'agit de véritables côtes. Le type Homburg consiste en des nervures transversales qui couvrent l'ensemble du jonc, sauf une zone d'1 cm, située derrière chaque tampon décoré de traits transversaux simples (fig. 193, n° 5-8). Les décors de « demi-lunes » consistent en une alternance de séries d'arcs de cercle emboîtés avec des motifs astragalés ou des traits simples (n° 10). Des exemplaires comparables, mais non décorés, sont connus au lac de Biene en Suisse et dans le dépôt de Bad-Homburg en Hesse (Rychner, 1979, pl. 89, n° 13 ; Richter, 1970, tabl. 56, n° 1013 et 1012 ; tabl. 54, n° 962 et 969). Ces parures trouvent de nombreuses comparaisons en



◄ Fig. 193. 1. Boucle (st. 427-1); 2. fragment de bracelet filiforme (st. 270-2); 3. bracelet à petits tampons et à jonc plein (paléochenal 3); 4. bracelet à petits tampons décoré et jonc plat (st. 121-1); 5-8. bracelets à jonc plein, décor type Homburg (st. 268-1, paléochenal 26, st. 371-1, 401-2); 9 et 11. bracelets à tampons atrophiés (st. 185-1, 414-1); 10. bracelet à jonc plein, décor de demi-lune (st. 401-1); 12. bracelet à jonc plat et décor de torsade (st. 364-1); 13 et 15-19. bracelets décorés de fines torsades (st. 30-1; 81-1; 142-1; 200-7; 214-1; 242-100); 14 et 20-22. bracelets à extrémités cannelées et décor incisé ou bracelets de type Vénat (st. 242-1; 243-8; 279-1 et 3). Cl. C. Valero, Inrap; dessins P. Pihuit, Inrap; DAO C. Véber, Inrap.

Allemagne (Richter, 1970, pl. 51-55), en Suisse (Paszthory, 1985, pl. 161-162) dans les dépôts de Dreuil dans la Somme (Gaucher, 1981, p. 173-174), Choisy-le-Roi (Gaucher, 1978, fig. 72, B2 et B3), des dépôts dits du groupe de Plainseau (Gaucher, 1978, p. 194) et de Vénat en Charente (Coffyn *et al.*, 1981, pl. 32, n° 13-27). Cependant, les concentrations les plus importantes restent circonscrites aux régions du nord-est de la France et du sud-ouest de l'Allemagne, en particulier en Lorraine et Sarre (Véber, 2009, pl. 37-44). Les bracelets à motifs Homburg, avec ceux de type Balingen, présents en grand nombre dans les dépôts, sont considérés comme les fossiles directeurs de l'extrême fin du Bronze final. D'autres exemplaires, provenant de tombes à incinération, sont légèrement plus anciens : Bronze final IIa/Bronze final IIIa (Richter, 1970, tabl. 56 et 57, n° 1011-1020, p. 163-164).

Parmi les bracelets à jonc massif à décor de torsade, on distingue deux groupes en fonction de la section du jonc : le jonc plat et large décoré de torsade ou cannelures obliques (fig. 193, n° 12) ; le jonc fin de section circulaire décorés de fines torsades (n° 13 et 15-19). Dans ce second groupe, on remarque un bracelet à jonc plein de section circulaire décoré de cannelures obliques encore visibles sur les bords (fig. 193, n° 13) ; les tampons sont constitués par le recourbement des extrémités. L'ensemble de la forme, tampons et décors sont obtenus directement par fonte, probablement à cire perdue. Un endroit du jonc montre deux lignes obliques, témoins probables de la torsade originelle en cire.

À la différence des vrais bracelets torsadés et section cruciforme (Paszthory, 1985, p. 111, pl. 43 notamment), les exemplaires de Villiers sont « pseudo-torsadés », c'est-à-dire que leur décor fait croire à une torsade, mais que le jonc de bronze n'a pas été lui-même torsadé. Plusieurs types de fermeture existent (Paszthory, 1985, p. 44-46, n° 553-602). La répartition de ces bracelets est assez large (Allemagne, Italie, Suisse, France) depuis au moins le début du Bronze final (Éluère, Gomez de Soto, 1990, fiche n° 2221 ; Rychner, 1979, p. 89). Quelques rares exemplaires plus simples sont beaucoup plus récents (fin Bronze final) (Paszthory, 1985, tabl. 175 ; Rychner-Faraggi, 1993, pl. 76, n° 1-5). Le dépôt de Vénat a livré un nombre relativement important de ces bracelets à jonc torsadé simple et fermeture en crochet et boucle (Coffyn *et al.*, 1981, pl. 34). On les retrouve dans les grands dépôts de la façade atlantique et du Centre-Ouest et dans les îles Britanniques (Coffyn *et al.*, 1981, carte 16), tous attribués à l'extrême fin du Bronze final. Des fragments de bracelets torsadés ont trouvés à Saint-Pierre-en Chastre dans l'Oise, à Dreuil dans la Somme (BF IIIb), à Saint-Omer dans le Pas-de-Calais (Blanchet, 1984, p. 287, fig. 159, fig. 148, n° 19 et 23).

Les bracelets ouverts de type Vénat sont caractérisés par des extrémités à deux ou trois cannelures, un jonc elliptique aplati ou de section ronde et fine (fig. 193, n° 14 et 20-22). Ils peuvent être ou non décorés de fines incisions parallèles, transversales ou obliques, de triangles hachurés. Les exemplaires de Villiers appartiendraient à la variante II de Christiane Éluère et José Gomez de Soto (Éluère, Gomez de Soto, 1990, p. 55-56). Les exemples comparables les plus nombreux proviennent du dépôt de Vénat qui en a livré plusieurs dizaines (Coffyn *et al.*, 1981, pl. 35) ou encore de Petit-Villatte (12 exemplaires ; Cordier 1996, pl. 11, n° 1-9). Des bracelets de même type se retrouvent dans les autres dépôts du centre de la France ou de la façade atlantique comme Azay-le-Rideau en Indre-et-Loire (Cordier *et al.*, 1959, fig. 5, n° 68 et 69) ; Choussy dans le Loir-et-Cher (Breuil, Bouillerot, 1912, pl. II, n° 35-46) ; Nantes en Loire-Atlantique (Briard *et al.*, 1966, pl. 26). Ils se répartissent de l'Atlantique au Jura et du Nord de

la France à la Charente au sud avec un exemplaire au Portugal (Coffyn *et al.*, 1981, carte 10). Tous proviennent d'ensembles attribués au BF IIIb.

Le site de Villiers a encore livré plusieurs fragments de bracelets non décorés (fig. 194, n° 1-5). Ces bracelets non décorés et fragmentaires ne peuvent être attribués à aucun type précis. Seul un exemplaire (fig. 192, n° 1) pourrait éventuellement être rapproché des bracelets en oméga.

Les bracelets à larges tampons de forme circulaire (très légèrement ovale) et à jonc creux sont aussi appelés « bracelets creux à oreillettes » (Éluère, Gomez de Soto, 1990, n° 252, p. 67). L'exemplaire de Villiers (fig. 194, n° 6) est comparable à des pièces de Farébersviller (Véber, Pernot, 2000, p. 10, fig. 10), de Vénat (Coffyn *et al.*, 1981, pl. 31, n° 16-19), d'Amiens ou de Dreuil (Blanchet, 1984, fig. 159, n° 5, 8, 9 et 14 et fig. 158, n° 102-103), ou encore de Hesse et de Rhénanie (Richter, 1970, pl. 58 et 59, n° 1040-1048, notamment le n° 1046, p. 165); leur répartition est donc assez large de l'Atlantique à l'Allemagne. Tous les exemplaires de comparaison proviennent de dépôts attribués au Halstatt B2/3.

Deux anneaux ouverts dont le jonc plein est de section circulaire à légèrement quadrangulaire par endroits ont été découverts. Ce jonc porte, sur ces deux exemplaires, un décor de stries transversales de type Homburg formant des côtes. Les extrémités sont munies de minuscules tampons dits « atrophiés ». Ces anneaux sont généralement classés parmi les bracelets, cependant, leur large diamètre permet de proposer la fonction d'anneau de cheville comme pour les exemplaires des lacs suisses (Fischer, 2012, p. 120, fig. 117). Ces anneaux sont aussi très présents dans les dépôts de l'est de la France et du sud-est de l'Allemagne et de la Suisse (Véber, 2009, pl. 42, n° 11-17 et pl. 43 et 44; Tremblay-Cormier, 2013). Le port d'anneau de cheville simple se développe surtout durant la période suivante du Hallstatt C. Mentionnons enfin un fragment de 2 cm de long d'une barre à section en D aplatie, amincie à son extrémité (fig. 194, n° 21). Les traces de formages en vue de l'amincissement de la barre sont nettement visibles. Il pourrait s'agir d'un fragment distal de bracelet ouvert.

Le site a livré deux tubes spiralés constitués d'un fil ou ruban fin de bronze de section légèrement quadrangulaire, formant un enroulement hélicoïdal d'un ou plusieurs centimètres de long (fig. 194, n° 7-8). Ces objets sont régulièrement qualifiés de perles hélicoïdales; ils existent sans réel changement de forme depuis le Chalcolithique et ne représentent donc pas un élément pertinent du point de vue chronologique. Ils sont très abondants dans tous les contextes palafittiques de la fin du Bronze final de Suisse occidentale et de Savoie (David-Elbiali, 2000, p. 255-256, ill. 127; Rychner, 1979, pl. 10, n° 28-48; Bernatzky-Goetze, 1987, pl. 118, n° 2-8; Kerouanton, 1999, pl. 158, n° 18 et pl. 277, n° 27-30; Rychner-Faraggi, 1993, pl. 89-93). La corrosion du plus long exemplaire de Villiers montre un feuilletage des spires comme si le fil utilisé était creux, ce qui n'est pourtant pas le cas. Ces éléments sont toujours associés à la parure. Il peut s'agir de perles ou d'éléments cousus sur des matériaux périssables comme du cuir ou du tissu (Rychner-Faraggi, 1993, p. 55-56).

Les épingles sont au nombre de 22 qui complètent 18 tiges ou fragments considérés comme parties d'épingles. Trois types sont présents dans le corpus: épingles à tête enroulée, à tête vasiforme et à tête en clou. Les deux premiers sont les plus représentés dans les corpus du BF IIIb; les modèles à tête vasiforme sont même considérés comme des fossiles directeurs de la période.

Le corpus compte 6 épingles à tête enroulée (fig. 195, n° 1-6). La tête résulte d'un aplatissement de la tige par martelage, enroulé par la suite sur lui-même.



Fig. 194. 1-5. Fragments de bracelets non décorés (1, jonc de section ronde allant en s'amincissant vers l'extrémité, réalisation par fonderie de médiocre qualité avec nombreux défaut et irrégularités, st. 111-1; 2, jonc plat de section rectangulaire, réalisation par fonderie de médiocre qualité avec nombreux défauts, jonc très irrégulier, st. 242-2; 3, à jonc fin de section en D, le dessus du jonc montre une trace longitudinale pouvant correspondre au plan de joint, paléochenal 25; 4-5, tiges de section ronde qui pourraient appartenir à un bracelet, réalisation par fonderie de médiocre qualité avec nombreux défauts et irrégularités, st. 482-2); 6. bracelet à larges tampons (st. 270-1); 7-8. éléments hélicoïdaux (458-1 et 2); 9-10. Perles tubulaires (242-28 et 43); 11. couteau à languette (st. 56-1); 12. couteau à languette perforée (st. 555-1); 13-17. fragments de lame de couteau (st. 242-50, 242-71, 242-49, 242-51, paléochenal 4); 18-20. rasoirs et fragment ou racloir pour le n° 20 (st. 242-73, 375-1, 248-1); 21. fragment de lissoir? (st. 242-48); 22. boucle de suspension de baudrier d'épée (st. 415-1); 23. pointe de flèche type du Bourget (st. 242-47); 24. épée (st. 204-1); 25. pointe de poignard (?), de flèche (?) (st. 243-5). Cl. C. Valero, Inrap; dessins P. Pihuit, Inrap; DAO C. Véber, Inrap.

Ce modèle de forme assez simple, courant et abondant ; on le retrouve inchangé du Bronze ancien à la fin du Bronze final, voire au début du Hallstatt pour certains exemplaires allemands (Kubach, 1977, pl. 82-84, n° 1350-1414 ; David-Elbiali, 2000, p. 159-160, ill. 63). Wolf Kubach propose une distinction qui prend en compte la jonction entre fût et tête (Kubach, 1977, p. 534-546) : les épingles dites de forme sinueuse, avec tête en arrière seraient plutôt anciennes en Hesse (Bronze D au Hallstatt A2) et les autres, comme toutes celles dont la transition tête-tige est rectiligne (à Auvernier par exemple), seraient typiques du Hallstatt B2-3. Cependant, cette forme rectiligne est attestée depuis le Bronze ancien jusqu'au Hallstatt. Néanmoins, Valentin Rychner (Rychner, 1987, p. 42) remarque que les 91 épingles à tête enroulée de Villethierry (Mordant *et al.*, 1976, p. 118-121) sont toutes sinueuses et sont attribuables au Hallstatt A1. L'abondance et la permanence de la forme ont permis à Gretel Gallay de proposer plusieurs hypothèses fonctionnelles : ces objets auraient pu servir d'ardillon de fibule dans un système avec cordelette ; la seconde hypothèse en fait l'âme d'épingles plus complexes dont la tête, à la manière des épingles de type Wollmesheim (mais en matière périssable) aurait disparu (Gallay, 1982, p. 550, fig. 2 ; David-Elbiali, 2000, p. 159). Par ailleurs, plusieurs d'entre elles ont été trouvées équipées d'un anneau simple ou d'une chaîne, enfilés dans la boucle formée par l'enroulement (Rychner, 1979, pl. 78). Leur répartition s'étend sur une grande partie de l'Europe, de la mer du Nord à la Méditerranée et de l'Atlantique à la mer Noire. Elles sont particulièrement nombreuses dans les stations littorales des lacs suisses et français (Audouze, Courtois, 1970, p. 35-38). L'enroulement de la tête d'une des épingles de Villiers (fig. 195, n° 1) forme une boucle ovale. L'un des côtés ne laisse pas apparaître de limite entre boucle et tige comme si elle avait été coulée avec la boucle déjà formée. Est-ce une conséquence de corrosion ou l'hypothèse d'un autre mode de formage ?

Deux épingles (fig. 195, n° 5 et 2) au col rectiligne sont incomplètes. Les autres ont leur col légèrement incliné vers l'arrière (fig. 195, n° 6, 1, 4, 3). La section du fût d'une épingle particulièrement massive (fig. 195, n° 2) apparaît quasi quadrangulaire en plusieurs endroits. Au contraire, l'un des exemplaires incomplets (fig. 195, n° 5) est mince, mais l'enroulement de la partie martelée n'est pas visible. Le fût semble préparé et l'objet peut même avoir servi. La tête aurait donc cassé.

Certaines épingles sont définies par leur tête vasiforme, c'est-à-dire formée d'une partie globuleuse, d'un col et d'un élargissement à sommet plus ou moins plat, semblable à l'ouverture d'un récipient. Le fût porte parfois un décor. La répartition de ces épingles est très large, depuis l'Angleterre et la Bretagne, les bords de la Méditerranée, jusqu'au nord de l'Allemagne (Coffyn *et al.*, 1981, carte 8). Elles sont particulièrement nombreuses dans les stations lacustres françaises ou suisses (Audouze, Courtois, 1970 ; Tremblay-Cormier, 2014, fig. 1 et 7). Françoise Audouze et Jacques-Claude Courtois ont proposé en 1970 une typologie de ces épingles en les classant en dix sous-types suivant la forme de la tête, sans qu'en ressortent de réels groupes géographiques. Un onzième sous-type comprend les exemplaires hallstattiens. Elles sont connues comme fossile directeur du Hallstatt B2/3 : si leur datation s'étend au Hallstatt B1, par exemple dans le dépôt de Worms (Kubach, 1977, p. 513, tabl. 126 B4 et p. 512-520, n° 80-81, 1301-1322, p. 518), la majorité appartient au Hallstatt B2/3. Valentin Rychner remarque que le décor d'incisions fines hélicoïdales existe déjà au Hallstatt B1 alors que le décor astragalé est une mode du Hallstatt B2 (Rychner, 1987, p. 40-42). Cependant, il n'a pas plus d'indices pour affirmer l'antériorité de certains types d'épingles sur d'autres. Wolf Kubach constate que les tiges



Fig. 195. 1-6. Épingles à tête enroulée (st. 141-1, 242-41, 459-1, 300-2, 150-2 et HC-1); 7- 10. épingles à tête vasiforme « classique » (st. 242-65, 242-68, 471-1, 45-1); 11-14. épingles à « petite » ou « pseudo » tête vasiforme (349-1, 281-1, déblais sud-2, 300-1); 15-18. épingles à « petite » ou « pseudo » tête vasiforme à tige décorée (489-2, 242-67, 242-64, 242-66); 19. épingles à tête en clou (269-2); 20-22. épingles ou tiges d'épingle à fût décoré (242-46, 242-70 et 242-69). Cl. C. Valero, Inrap; DAO C. Véber, Inrap.

astragalées ont une répartition plus restreinte que les tiges nues ou gravées : Allemagne du sud-ouest et zone alpine occidentale (Kubach, 1977, p. 512-520). La dernière synthèse en date pour les exemplaires du Hallstatt B2/3 est proposée par Laurie Tremblay-Cormier (Tremblay-Cormier, 2014) qui les distribue suivant quatre critères typologiques (décor du sommet, disque, profil de la panse et décor du fût), en quatre variantes ayant chacune une aire de répartition particulière à l'intérieur du domaine étudié, de Koblenz à Lyon jusqu'à la vallée de la Moselle à l'ouest. Les exemplaires de Villiers ne rentrent pas tout à fait dans les critères définis, mis à part en ce qui concerne le décor du fût. L. Tremblay Cormier (2014) montre que le corpus des épingles vasiforme correspond à des types régionaux. Il serait logique que les exemplaires de Villiers-sur-Seine présentent des formes un peu différentes des régions plus orientales. On propose de classer les épingles de Villiers en trois sous-types. Le premier comprend quatre exemplaires d'épingles à tête vasiforme « classique » ou « vraie » munie d'une tête évoquant directement un vase (fig. 195, n° 7-10), formée d'un corps biconique surmonté d'un cône. Deux d'entre elles (fig. 195, n° 7

et 8) portent un décor sur la tige : pour l'une, il s'agit de trois registres d'incisions fines horizontales formant spirales et, pour l'autre, c'est un décor astragalé que l'on retrouve sur plusieurs autres objets en alliage cuivreux de cette période comme des douilles de lance, des tubes à extrémités vasiformes ou encore des bracelets. Un troisième exemplaire, plus mal conservé, semble également porter un décor de lignes horizontales sur la tige (fig. 195, n° 9). Aucune ne présente de décor sur le sommet. Toutes ces épingles sont coulées en une seule pièce.

Le deuxième sous-type réunit quatre exemplaires d'épingles à « petite » ou « pseudo » tête vasiforme, et tige non décorée (fig. 195, n° 11-14). Les trois plus simples (n° 12, 13, 14) présentent les deux éléments caractéristiques du type vasiforme : le bulbe et le plateau qui le surmonte. La quatrième (n° 11) porte en dessous du plateau un petit bourrelet. Un exemplaire (fig. 195, n° 13) présente une incision spiralée sur le bulbe.

Le troisième sous-type comprend quatre épingles à « petite » ou « pseudo » tête vasiforme, à tige décorée (fig. 195, n° 15-18), pour lesquelles le riche décor en relief de la tige laisse à peine distinguer la tête. Pour deux exemplaires (fig. 195, n° 16 et 17), le décor de la tête et celui de la tige ont été intégrés dans une même dynamique décorative. L'un d'eux (n° 16) présente des traces pouvant correspondre à un décor obtenu par tournage, probablement sur cire (Picod, Mordant, 2004 ; Armbruster, 2004).

Il s'agit d'épingles munies d'une tête formant un petit disque, dite tête en clou (Audouze, Courtois, 1970, p. 29 ; Kubach, 1977, p. 521). Ce type est particulièrement abondant dans l'ouest de la Suisse. On le trouve également en Allemagne. Il semblerait que les exemplaires suisses soient nettement plus anciens (Ha B1) que les allemands, qui seraient plutôt attribuables à la toute fin du Bronze final (Ha B 3) (Rychner, 1987, p. 45 ; Tremblay-Cormier, 2013, p. 83). L'une des épingles de Villiers (fig. 195, n° 18) porte un décor astragalé sur la tige alternant des séries de deux ou trois cannelures horizontales et des plages vides plus larges. Il est possible que cette épingle corresponde à un dérivé du modèle à petite tête vasiforme et tige décorée. La seconde présente la même tête mais ne porte aucun décor (fig. 195, n° 19).

Trois épingles à fût décoré sont dépourvues de tête (fig. 195, n° 20-22). La première est décorée d'une spirale incisée sur les quatre premiers centimètres du fût, plus serrée sur le premier centimètre. Elle a été classée avec les deux épingles sans tête, issues de la même structure, malgré une possible trace de cassure sur le haut qui laisse ouverte l'éventualité de la présence, initialement, d'une tête. Les deux autres fûts sont décorés d'une série de lignes horizontales correspondant à un décor dit astragalé que l'on retrouve notamment à l'extrême fin du Bronze final sur les bracelets et sur les douilles de lance notamment. L'un des rivets découverts (fig. 195, n° 51-54) présente un creux à l'une des extrémités (fig. 196, n° 52). Un autre comprend une tige très irrégulière avec des traces d'enlèvements ou de martelage (fig. 196, n° 53) ; cet exemplaire a des surfaces lisses aux deux extrémités. Un très probable fragment de tige d'épingle (fig. 196, n° 54) comporte à l'une des extrémités des traces nettes d'abrasion qui permettent de penser qu'il a pu servir de rivet. Il s'agit aussi de l'objet le plus long du lot (1,8 cm). Un autre rivet (fig. 196, n° 51) pourrait être une tige d'épingle réutilisée. Ces éléments, utilisés dès le début de l'âge du Bronze, ne permettent pas de datation précise. Il est possible qu'une pièce classée dans les déchets de coulée (st. 242-57) appartienne au groupe des rivets. Parmi quinze fragments de tige de section ronde et de diamètre variable, certains pourraient correspondre à des fûts d'épingle (document à consulter sur HAL ; chap. 5, ann. 5).

Fig. 196. 1-47. Anneaux (st. 242-15, 242-16, 242-4, 242-11, 185-2, 242-110, 242-26, 242-12, 370-6, 242-10, 242-13, 242-20, 90-1, 242-6, 242-9, 291-1, 242-3, 413-1, 242-14, 378-1, 454-1, 242-21, 242-27, 243-9, 489-1, 242-5, 242-17, 242-18, 242-23, 242-109, 370-5, 242-24, 279-1, 242-19, 242-8, 243-10, paléochenal-14, 452/460-1, 242-25) dont 8-9. anneaux ouverts (242-22, 452/460-2), 15-18. possible perles (st. 370-3, 370-2, 370-4, HS-3), 39. amas fondu d'un anneau et d'au moins 27 perles (st. 370-1) ; 48. fragment de plaque ou lame (st. 242-59) ; 49-50. fragments de plaques de fonction indéterminée (st. 205-1, paléochenal-31) ; 51-54. rivets (st. 96-1, 243-1, 242-42 ; 242-84 a aussi pu appartenir à un bracelet) ; 55. fragment de plaque en or (st. 242-91) ; 56. élément mouluré et troué (paléochenal-28) ; 57. quadrangle bouleté (rähmchen ; Gürtelbeschläg-Garnitur), Ha D3 (paléochenal-29) ; 58 et 59. fragments de tiges (st. 242-7, 242-44). Cl. C. Valero, Inrap ; dessins P. Pihuit, Inrap ; DAO C. Véber, Inrap. ▶



Les perles (ou viroles) tubulaires sont réalisées à l'aide d'une feuille de bronze enroulée sur elle-même (fig. 194, n° 9-10). Elles sont connues depuis le Bronze ancien. Le site de Hauterive-Champréveyres en a livré une trentaine dont certaines décorées : la majorité datée du Ha A2-HaB1, une seule du Ha B1-B2 et certaines du Ha B2 (Rychner-Faraggi, 1993, p. 60-61). Sur un exemplaire de Villiers (n° 10), la corrosion montre une structure feuilletée ; cependant, il n'est pas possible dans l'état actuel du fragment de percevoir quelques indices sur la technique de fabrication de la feuille enroulée.

Les couteaux et rasoirs

Un couteau à languette (fig. 194, n° 11) à lame étroite (1 cm de largeur) est légèrement concave et muni d'une soie plate courte et sans perforation. Le passage entre la lame et le manche est marqué par un repli du métal à l'amorce du rétrécissement. La lame est aiguisée et le couteau a servi. Plusieurs exemplaires très semblables avec ce même repli de métal proviennent d'Auvergnier (Rychner, 1979, fig. 114, n° 5-8) et ont attribués sans plus de précision au Ha A-B. Leur forme est cependant assez proche des couteaux du Ha A2-B1 (Rychner, 1979, fig. 109, 11 et 13). Un autre couteau de ce type a été découvert au lac du Bourget (Kerouanton, 1999, pl. 65, n° 1). Plusieurs exemplaires de Mörigen, sur le lac de Biemme, ont été attribués au Ha B3 (Bernatzky-Goetze, 1987, tabl. 127). Le dos d'un couteau à languette perforée (fig. 194, n° 12) est concave, l'extrémité effilée présente un léger ressaut avant la pointe, la languette trapézoïdale courte est perforée. Le tranchant est apprêté et l'instrument semble avoir servi. Les couteaux de ce type sont datés sans plus de précision du Ha A-B pour les exemplaires provenant des lacs suisses ou français (Rychner, 1979, pl. 114 ; Kerouanton, 1999, pl. 65 et 264). Ces deux couteaux complets (n° 11 et 12) pourraient éventuellement être rapprochés dans leur forme simple des couteaux de type Riegsee, variante Marzoll-Bilina (Hohlbein, 2008, n° 278, 281, 285 et 287). Ces exemplaires du sud de l'Allemagne sont les seuls à montrer, comme ceux de Villiers, des dos creux alors que la grande majorité des couteaux de ce type sont arqués.

Un fragment dorsal de section triangulaire, large d'environ 8 mm (fig. 194, n° 13) pourrait correspondre à une lame de couteau du type à languette (fig. 194, n° 11). Un autre fragment de lame (fig. 194, n° 14) appartenait à un couteau au dos légèrement convexe. La pointe est manquante et son type reste indéterminable en l'état : il peut s'agir d'un couteau à soie et fausse virole, à manche massif ou à douille. Ce fragment présente des stigmates de pliage à la cassure et des traces d'enlèvements et d'abrasion forte au niveau du dos ainsi que des incisions, juste au-dessous. D'autres fragments appartenaient probablement à des couteaux, de type indéterminé (fig. 194, n° 15-16). On note encore une probable extrémité d'un couteau juste sorti du moule (fig. 194, n° 17). Les barbelures sont encore attachées au fragment. Il n'est pas possible de préciser plus avant le type de l'instrument. Le moule semble avoir cassé au moment de la coulée et un décalage est visible juste avant la cassure.

Un objet a été identifié comme un très probable fragment de l'aile supérieure d'un rasoir triangulaire à encoche semi-circulaire (fig. 194, n° 18), comparable aux exemplaires d'Auvergnier attribués au Ha B2 (Rychner, 1979, pl. 115). Les ruptures ont été réalisées par pliage. Le fragment ne porte aucun décor. L'objet, quoique fragmentaire, pourrait être rapproché du type Dampierre, connu surtout en Suisse et attribué au BF III (Jockenhövel, 1971, tabl. 58 B). Le dépôt de Vénat du BF IIIb a également livré quelques individus assez proches (Coffyn *et al.*, 1981, pl. 26).

La finesse d'un autre fragment (moins d'un millimètre), ainsi que sa forme triangulaire et la présence d'un tranchant sur un des côtés permet de penser qu'il s'agit d'un fragment de l'aile d'un rasoir, peut-être triangulaire (fig. 194, n° 19). Il ne porte aucune décoration. La cassure a été obtenue par pliage.

Enfin, une lame fine et trapézoïdale, coupante sur le côté le plus large (fig. 194, n° 20) pourrait également appartenir à un rasoir. Le côté opposé à la lame présente des replis de métal; l'objet est peut-être entier. Nous n'avons pas trouvé à ce jour de comparaison exacte pour cet instrument, de facture assez sommaire. Les rasoirs de la période forment plutôt des demi-lunes ou des triangles à la lame courbe munie d'une échancrure semi-circulaire. La forme générale ainsi que la finesse de la lame pourraient correspondre éventuellement aussi à un racloir, fait sur une tôle de récupération.

Les armes

Le corpus comprend une boucle de suspension de baudrier d'épée (fig. 194, n° 22) formée d'un anneau aplati légèrement triangulaire et d'une barre horizontale légèrement courbe, l'ensemble coulé d'une seule pièce. Les boucles de suspension, aussi dénommées « barres d'attache », sont formées de deux parties : une boucle et une barre. Deux types se distinguent en fonction de la forme de la boucle, ronde ou légèrement ovale; ils peuvent correspondre à des fonctions différentes dont la nature reste inconnue. Grâce à la découverte de tombes à inhumation, ces pièces, trouvées en position primaire le long de l'épée, placée elle-même le long du défunt, ont pu être interprétées comme des éléments de suspension d'épée ou de baudrier. C'est le cas dans l'inhumation des Massettes à Chavéria dans le Jura (Vuailat, 1977, fig. 30, 4) ou à Saint-Romain-de-Jalionas en Isère où elles étaient associées à une épée du type de Mörigen (Verger, Guillaumet, 1988, p. 233, fig. 3). Elles ne sont pas très courantes en France. La carte établie en 1981 montre une répartition principale dans l'est de la Suisse et l'Allemagne du sud-ouest, avec d'autres dépôts dans le Centre-Ouest ou en Lorraine (Coffyn *et al.*, 1981, p. 230, carte 21; Cordier, 1996, fig. 17, n° 10; Véber, 2009, pl. 30, n° 25-32). L'utilisation massive de ces boucles a été interprétée comme une coutume régionale. Des objets de ce type proviennent de dépôts, comme Boissy-aux-Cailles (Seine-et-Marne), où se trouvaient aussi des éléments de harnachement de chevaux, semblables à ceux de Chavéria (Gaucher, 1981, p. 253, fig. 139, D6 et p. 372). Tous proviennent d'ensembles attribués au Bronze final IIIb.

Le fragment distal de la lame d'une épée pistiliforme à section ovalaire, dont le type précis reste indéterminé (pl. 19, n° 24), entre dans les standards des épées du domaine nord-alpin (Gaucher, Mohen, 1972). Les rivets du corpus, à tête oblique, pourraient éventuellement appartenir à une telle épée (fig. 196, n° 51-54).

Un autre fragment a été recensé : cette pointe d'une lame à nervure centrale (fig. 194, n° 25) pourrait appartenir à une pointe de flèche ou éventuellement à un petit poignard.

Une autre pointe de flèche, du type du Bourget (fig. 194, n° 23) est une plaque triangulaire percée de quatre trous pour la fixation sur la hampe; ces derniers ont été réalisés par emboutissage à l'aide d'un instrument de section quadrangulaire. La hampe était maintenue par de la poix et des liens passés dans les trous (Beylier, 2012, p. 91-93). Ces exemplaires fréquents dans les stations du Bourget sont classiquement datés de l'étape finale du Bronze final; une semblable attribution apparaîtra trop basse par rapport à la majorité des autres objets du dépôt de Larnaud (Beylier, 2012, fiche 41). Ceci encourage à remonter

la date d'apparition de ce type à l'étape moyenne. La découverte d'un exemplaire en contexte stratigraphique à la grotte des Planches-près-Arbois dans des niveaux BF IIIa de la couche D3 confirme ce diagnostic (Pétrequin *et al.*, 1985, fig. 44, n° 5). Les premières dateraient du Bronze Final IIa (Beylier, 2012, p. 91-93); leur origine serait méridionale eu égard à la localisation des flèches les plus anciennes au sud du Massif central (Gard et Lot). La forme est utilisée jusqu'au VI^e siècle. On observe une concentration dans le sud-est de la France et en Suisse occidentale ainsi que quelques découvertes en Marne (Beylier, 2012, fig. 77). La pointe de Villiers se trouve être l'une des découvertes parmi les plus occidentales du type.

Appartient également à l'armement une bouterolle naviforme ou bursiforme percée de deux perforations cerclées formant un ocelle sur chaque face (fig. 197, n° 4). Cette bouterolle peut être rapprochée du type II, variante 2 du classement de Manfred Hein (Hein, 1989, fig. 2), les plus proches étant les bouterolles g et k. Leur répartition s'étend sur l'Allemagne, la région des lacs suisses et français, le nord de la France et les îles Britanniques. Cependant, la carte de répartition présente un blanc entre les exemplaires à l'est et ceux de l'ouest. La bouterolle de Villiers complète et confirme cette large répartition. Les exemplaires les plus proches proviennent des dépôts de Marlers dans la Somme (Blanchet, 1984, fig. 162, 95), de Vénat en Charente (Coffyn *et al.*, 1981, pl. 8, n° 1-3), de Neuvy-Sur-Barangeon dans le Cher (Cordier, 1996, fig. 20, n° 7), d'Azay-le-Rideau (Cordier *et al.*, 1959, pl. 6, n° 116), de Minnis Bay (O'Connor, 1980, fig. 59, n° 12). Gilles Gaucher l'inclut dans les types particuliers à la culture du Plainseau (Gaucher, 1978, pl. 195). Deux pièces comparables proviennent des stations lacustres: l'une à Gésine (Kerouanton, 1999, pl. 131) et l'autre à Mörigen (Bernatzky-Goetze, 1987, tabl. 156, n° 8 et 9). Mis à part un fragment de ce type II, var. 2 attribuable à la phase Wilburton (soit le Ha B1), l'ensemble des exemplaires sont datés du Ha B2-3 (Hein, 1989, p. 308, fig. 2). La fonction précise de 47 anneaux trouvés hors de leur contexte, sans autres objets à proximité, reste indéterminée (fig. 198, 196, n° 1-47 et document à consulter sur HAL; chap. 5, ann. 6); ces anneaux très divers présentent des sections et des diamètres différents. Les anneaux sont utilisés dans les systèmes de suspension, notamment pour les épées ou les couteaux; ils servent de lien entre plusieurs courroies pour le harnachement.

Les ornements

Les trois appliques à bélière recensées pouvaient être cousues ou fixées sur des pièces de vêtement ou des cuirs de harnachement, ou tout autre support dans un but d'ornement. Un premier bouton conique est muni d'une barre transversale à l'intérieur du cône faisant bélière de fixation et percée d'un petit trou (fig. 197, n° 2). Un deuxième bouton à bélière avec un bouton sur la face supérieure (fig. 197, n° 3) se rapproche des modèles des dépôts de Blanot (Thevenot, 1991, fig. 49-52) et de Fresnes (Despriée, 1978, p. 10, fig. 2) notamment. Il s'en trouve aussi sur le site d'Hauterive-Champréveyres datés du Ha A1/Ha B2 (Rychner-Faraggi, 1993, pl. 85-86). Les dépôts de la toute fin du Bronze final en contiennent aussi, comme celui d'Azay-le-Rideau du BF IIIb (Cordier *et al.*, 1959, pl. 5, n° 74). Le troisième bouton, hémisphérique, muni de l'amorce d'une probable tige verticale au centre de la face interne, de type clou de tapissier (fig. 197, n° 1). Plusieurs exemplaires semblables proviennent de Hauterive-Champréveyres; ils sont datés du Ha A1/Ha B2 (Rychner-Faraggi, 1993, pl. 84).



Fig. 197. 1. Applique à petite bélière (st. 242-52); 2. applique à bélière transversale (st. 482-3); 3. applique à bélière quadrangulaire (st. 243-4); 4. bouterolle « naviforme » ou « bursiforme » (st. 483-1); 5. clou (st. 242-45); 6-8. pendeloques (st. 242-22, 67-2 et 242-87); 9-12. aiguilles à chas (st. 347-1, 242-29, 301-1, 61-1); 13-18. alène et poinçons (st. 242-30, 242-34, 243-2, 301-2, 239-1, 242-32); 19-24. ciselets (st. 465-1, 242-31, paléochenal-15, 243-3, 242-33, 242-36); 25. fragment de hache à douille carrée (paléochenal-27); 26. faucille (st. 274-1); 27. hameçon simple à tige enroulée et ardillon (st. 150-1). Cl. C. Valero, Inrap; dessins P. Pihuit, Inrap; DAO C. Véber, Inrap.

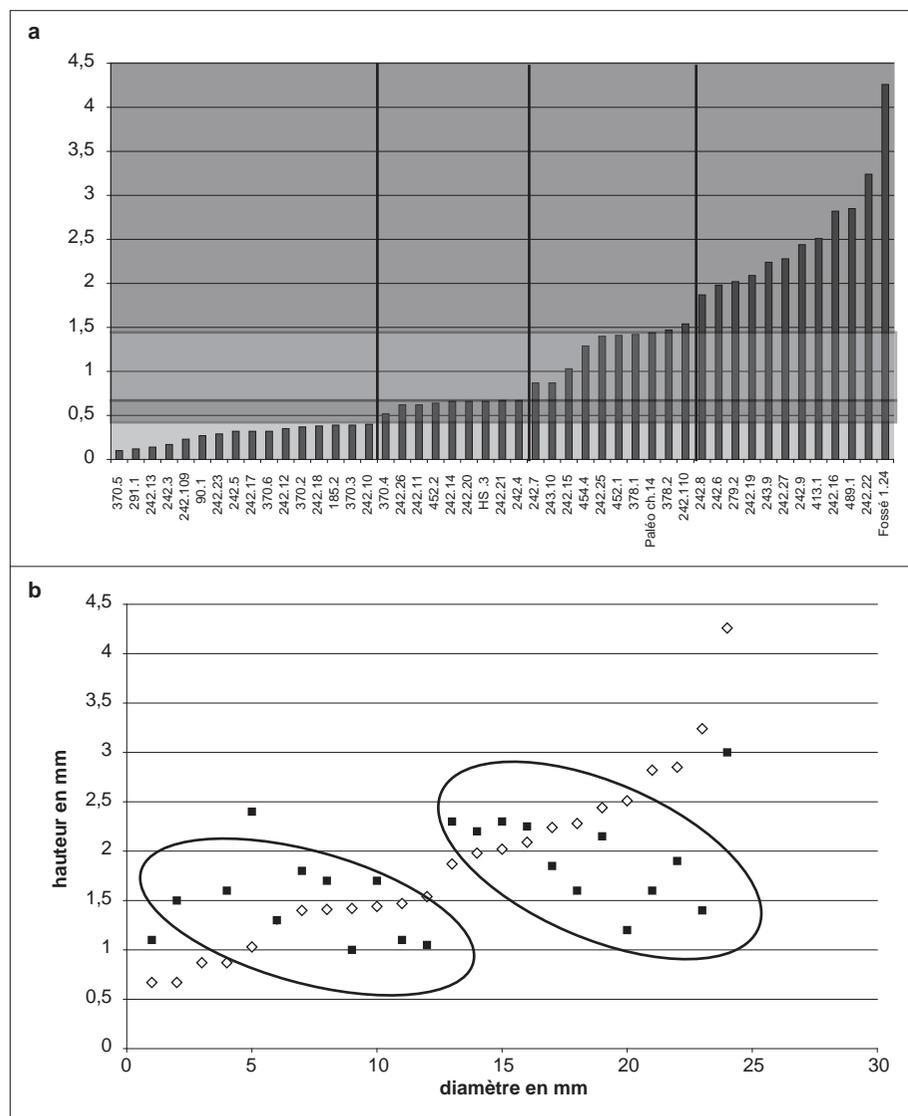


Fig. 198. Détails des dimensions des anneaux. a. Distribution de la masse des anneaux. Les classes qui apparaissent peuvent possiblement correspondre à des anneaux de fonction différentes; b. diamètre et épaisseur des anneaux. Deux groupes se dessinent. © C. Véber, Inrap.

Deux clous (ou chevilles?) paraissent faire partie du registre ornemental. Le premier possède une tête légèrement bombée et déformée sous laquelle se trouve une tige de section ronde à l'extrémité en biseau (fig. 197, n° 5). Le dépôt de Neuvy-sur-Barangeon daté BF IIIb a livré sept exemplaires tout à fait semblables (Cordier, 1996, fig. 17, n° 32-34). Un autre objet proche est issu d'une fosse attribuée au BF IIIa (première moitié x^e siècle) sur le site de Tavaux dans le Jura (Ganard, 2004, p. 34, fig. 10, n° 11). L'exemplaire d'Auvernier, qui présente le même aplatissement de l'extrémité de la tige, est classé parmi les clous décoratifs (Rychner, 1979, pl. 130, n° 7). Un autre exemplaire provient du lac du Bourget, sans contexte de découverte connu (Kerouanton, 1999, pl. 278, n° 23). La même extrémité de la tige, aplatie et amincie, est observable sur l'un des exemplaires de Vénat attribué au BF IIIb (Coffyn *et al.*, 1981, pl. 48, n° 22). Un autre potentiel petit clou d'ornement a été retrouvé à Villiers (tige surmontée d'une tête semi-circulaire, st. 242-79). Certains de ces objets ornent des céramiques (Deffressigne *et al.*, 1999).

Trois pendeloques (pl. 21, n° 6-8) sont formées chacune d'un cercle plat et large, surmonté d'un anneau. L'objet est coulé en une seule pièce. L'une d'elles (fig. 197, n° 8) est formée d'un disque d'un diamètre plus important que les deux autres ainsi que d'un prolongement droit percé à son extrémité, correspondant à un « anneau » alors que les deux petits modèles présentent un resserrement entre disque et anneau. La partie supérieure des trois anneaux est polie par l'usure. Leur petite taille laisse à penser qu'il s'agit de réels pendentifs décoratifs plutôt que d'éléments de *tintinnabulum* à disques multiples de taille décroissante. On ignore la place exacte de ces pièces. La proximité de ce genre de pendentifs avec les *tintinnabulum* et leur association à des pièces de harnachement dans le dépôt de Vaudrevange par exemple (Véber *et al.*, 2005) pourraient amener à les considérer comme des éléments de prestige. Des pendeloques de même type et de tailles identiques ont été datées du Hallstatt B2/3 à Auvernier (Rychner, 1979, pl. 97); cependant aucune n'est exactement semblable à celles de Villiers. Les six exemplaires du dépôt de Vaudrevange, attachés par deux, sont d'une plus grande taille et datent également du BF IIIb (Reboul, Millotte, 1975, F.48, 35-37). Elles sont courantes dans les dépôts allemands du BF IIIb tels que Horath ou Reinheim dans la Sarre (Kölling, 1968, tabl. 56, 8; tabl. 61, 3 et 4), ou encore Ockstadt (Kunkel, 1926, fig. 94), également attribués au BF IIIb. Un objet découvert dans le paléochenal (29), constitué d'un anneau carré dont les angles sont munis de boules, n'appartient pas au corpus du Bronze final (fig. 196, n° 57). Il est daté du Hallstatt D3. Il s'agirait d'un élément de ceinture (en allemand: Rähmchen; Gürtelbeschläg-Garniture). Des exemplaires comparables proviennent de l'ouest de la Bavière et de Suisse. Deux objets quasi identiques ont été découverts dans le canton de Zurich. Chacun était accompagné d'anneaux simples, quatre pour l'un et trois pour l'autre (Drack, 1966-1967; Warneke, 1999, p. 155, fig. 76).

Les instruments artisanaux

Quelques aiguilles sont formées d'une tige pointue de section circulaire avec, à l'opposé, le chas réalisé à chaud par martelage et perforation (fig. 197, n° 9-12). Un doute subsiste à propos de la fonction de l'une d'elles (n° 12). Les aiguilles à chas ne sont pas très nombreuses en contexte d'habitat, mais on les retrouve en particulier dans les stations palafittiques (Rychner-Faraggi, 1993, pl. 42, n° 1-18; Bernatzky-Goetze, 1987, tabl. 106, n° 5-19; Rychner, 1979, pl. 126, n° 27-29). Sur certains modèles, le chas ne se trouve pas à l'extrémité de l'aiguille, mais un peu plus bas. Ces instruments, connus sous cette forme depuis le Paléolithique, ne sont pas datables avec précision.

Quatre objets identifiables comme des alènes ou des poinçons ont été découverts. La distinction alène/poinçon (fig. 197, n° 13-18) n'est guère évidente et elle porte beaucoup sur l'emploi de l'objet: l'alène travaille sur le cuir en général, le poinçon peut avoir une action plus large de perforation. Les deux se composent d'une tige époincée à une seule ou aux deux extrémités (pour la fixation dans le manche). Les alènes/poinçons ne sont pas rares au sein des sites d'habitat et leurs formes évoluent très peu. Les poinçons losangiques sont attribuables à une période comprise entre le Chalcolithique et le Bronze moyen. Ils sont réalisés soit à partir d'un lingot-barre, soit à partir d'une tige d'épingle réemployée – comme ceux du site lacustre de Hauterive-Champréveyres en Suisse (Rychner Faraggi, 1993, p. 42-43). Trois des objets de Villiers entrent plutôt dans la catégorie des poinçons, époincés aux deux extrémités et de section quadrangulaire en leur centre (fig. 197, n° 13-15), le quatrième serait une alène. Leurs longueurs s'échelonnent de 6,9 cm à 3,3 cm. L'un d'entre eux (fig. 197, n° 16) porte des

traces du bois minéralisé de son emmanchement et un autre, des traces de végétaux dans sa surface corrodée. Un des objets possède une seule pointe et une section carrée à l'extrémité opposée et un autre, dont l'extrémité est brisée, est encore fiché dans son manche en os.

Les ciselets (fig. 197, n° 19-24) sont constitués d'une tige longue, de 3,7 cm à 6,6 cm, plus ou moins époincée à une extrémité, l'autre extrémité étant dotée d'un petit tranchant large de 2 à 4 mm. Cinq objets du corpus répondent à cette description, même si, pour l'un d'entre eux (fig. 197, n° 20), la section carrée du milieu de la tige le rapproche des poinçons. Trouvés en contexte d'habitat ou de dépôt, ces objets sont bien représentés durant tout le Bronze final ; on ne perçoit pas d'évolution typo-chronologique. Parmi les ensembles significatifs en France, on peut citer la petite série de ciselets de l'oppidum de Saint-Pierre-en-Chastre, à Vieux-Moulin dans l'Oise, classés parmi les objets du BF II (Blanchet, 1984, fig. 147, n° 12-28) ou les deux exemplaires provenant de l'habitat des Marsillers à Bezannes dans la Marne attribué au BF III (Verbrugghe, 1997, fig. 31, n° 1 et 2), la belle série de ciselets de Choisy-au-Bac dans l'Oise accompagnée d'une épingle à chas et d'une flèche type du Bourget (Blanchet, 1984, p. 391, fig. 220). S'ajoute à ces exemplaires ceux des dépôts d'outils de bronzier des dépôts de Gênelard en Saône-et-Loire (Thévenot, 1998, fig. 5, 1-6) et de Vénat en Charente (Coffyn *et al.*, 1981, pl. 24, n° 1-13, 16-19, 21-24, 26-28 et 31-34). D'autres objets encore, très comparables, sont issus du dépôt de Petit-Vilatte attribué au BF IIIb (Cordier, 1996, fig. 5, n° 16).

Un fragment pourrait appartenir à une faucille dont l'extrémité est très légèrement relevée (fig. 197, n° 26). Une seule nervure est visible, au plus près du dos de l'instrument. Le tranchant a été préparé pour servir. On observe un repli de métal au dos de la lame. Le caractère fragmentaire de cet objet ne permet pas de l'attribuer à un type précis. Les faucilles sont très inégalement réparties en Europe, surtout présentes de la Lorraine à la Hongrie occidentale, de la Pologne à l'Italie (Primas, 1986, p. 162-163). Elles sont moins nombreuses dans l'Ouest : un exemplaire complet et quelques fragments ont été mis au jour à Vénat et dans quelques autres dépôts de Gironde et du Midi de la France (Nicolardot, Gaucher, 1975, p. 89-100). Les comparaisons les plus nombreuses proviennent de dépôts attribués du début à la fin du Bronze final ou à des trouvailles isolées, parfois en rivière. Quelques exemplaires de faucilles, le plus souvent fragmentées, ont été retrouvés en contexte d'habitat (Rychner, 1987, pl. 21-24 ; Crutch, 2016, fig. 248, n° 1). Ce fragment pourrait éventuellement rappeler aussi la partie distale d'un couteau large de type ancien, tels les couteaux de type Brunn (Hohlbein, 2008, tabl. 1).

Un fragment de la partie supérieure d'une douille quadrangulaire avec son bourrelet d'ouverture et le départ de l'anneau latéral a été interprété comme une hache à douille (fig. 197, n° 25). L'attribution précise à un type reste difficile car la pièce est très fragmentaire et déformée. Les haches fonctionnelles à douille à bourrelet et anneau sont connues pour l'extrême fin du Bronze final principalement en domaine atlantique, elles proviennent de dépôts ou font aussi l'objet de trouvailles isolées (Briard, Verron, 1976, p. 32).

Un hameçon simple à tige enroulée et ardillon nettement individualisé (fig. 197, n° 27) se rattache à un type très courant, notamment dans le mobilier du Bronze final des stations littorales comme Hauterive-Champréveyres où ils représentent 72 % de l'effectif contre 13,5 % pour les hameçons doubles. Les hameçons simples sont plutôt « utilisés pour la pêche au petit appât (vers, insectes, aliments végétaux ou organiques) et ils sont adaptés à toutes les espèces de poissons vivant au bord du lac » (Rychner-Faraggi, 1993, p. 35) ou de la Seine dans le cas

présent. La comparaison entre hameçons modernes et préhistoriques (Rychner-Faraggi, 1993, fig. 26, p. 35) est assez éloquente sur la constance de la forme de ces instruments; ils ne sont donc d'aucune aide pour une datation précise.

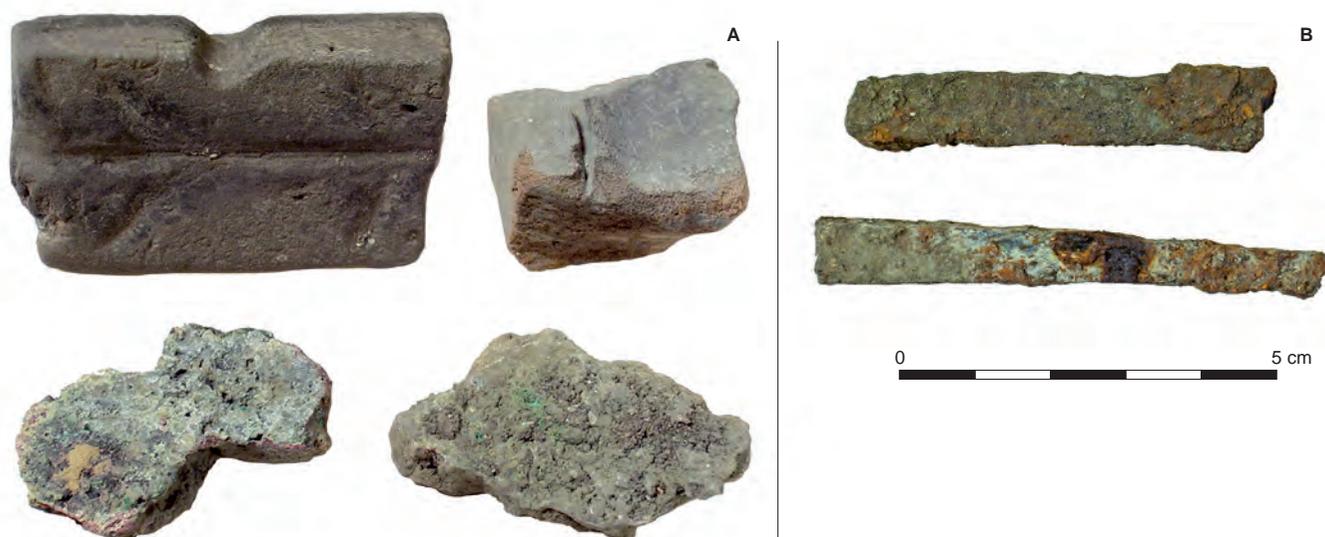
Les objets liés à la métallurgie

Les éléments à mettre en lien avec la métallurgie sont relativement nombreux au vu de la quantité d'objets métalliques découverts. Les fragments de moule et creuset ainsi que les gouttes de bronze et culots de creuset témoignent respectivement de la fonte du métal et de la fabrication d'objets par fonderie. La mise en forme par martelage est représentée par des fragments de plaques et de fines tôles. La découverte d'une enclume/tas en pierre pourrait être un indice de la présence de cette technique sur place. Ces plaques et tôles ont été prises en compte comme des sortes de demi-produits.

Deux fragments de creusets ont été découverts (fig. 199A). La face extérieure est de couleur orange alors que la face interne présente des restes d'alliage cuivreux. Un des fragments de céramique est fin dans sa composition, à l'aspect siliceux, sans dégraissant visible (st. 333-1); l'autre présente également un aspect siliceux, mais le dégraissant végétal a laissé des traces en négatif. L'épaisseur du creuset varie de 0,9 à 1,2 cm. Plusieurs fissures sont visibles sur les deux fragments, au travers desquelles l'alliage a coulé puisque des gouttes se retrouvent sur la surface externe. On observe, sur les deux fragments, une fine couche rouge entre la céramique et les restes d'alliage.

Trois fragments de moule proviennent du site (fig. 199A). Deux sont en grès fin, un troisième en terre cuite. Tous ces fragments portent des traces noires qui témoignent de leur utilisation. Le moule en terre cuite semble ne présenter qu'une seule face utile. On observe trois traces de tiges parallèles de plusieurs diamètres. Toutes ne sont pas sur le même plan. La destination précise de ce moule reste indéterminée. Un autre fragment (st. 49) présente au moins deux faces utiles. La première est creusée d'une sorte de cuvette bordée d'une rainure. L'ensemble forme une légère courbe. La seconde face, à l'opposé de la première, porte également une rainure, mais la plage attenante est plane à légèrement bombée. La destination précise reste également indéterminée. Le troisième fragment (st. 273) présente deux surfaces utiles et une troisième percée d'un trou,

Fig. 199. A. Moules (st. 49, 273, 371) et creusets (st. 333-1, 483) provenant de l'habitat. B. Deux objets en fer provenant de contextes hallstatiens (st. 265, 344). © C. Valero, Inrap.



probablement destiné à accueillir une excroissance sur l'autre partie du moule afin de les ajuster. La première partie comporte le négatif pour la coulée de deux flèches (?). Le creusement relie les deux emplacements de flèches par un canal de coulée sous forme d'une rainure qui peut aussi servir de moule pour la tige des flèches. Le cône de coulée est visible, les flèches sont coulées pointes en bas. On distingue, sur une des faces latérales, une partie de cône de coulée. La gouttière, qui relie les deux parties pourrait appartenir au moule des flèches, puisqu'elle entaille la forme conique de la seconde surface. La destination précise de cette face du moule reste indéterminée.

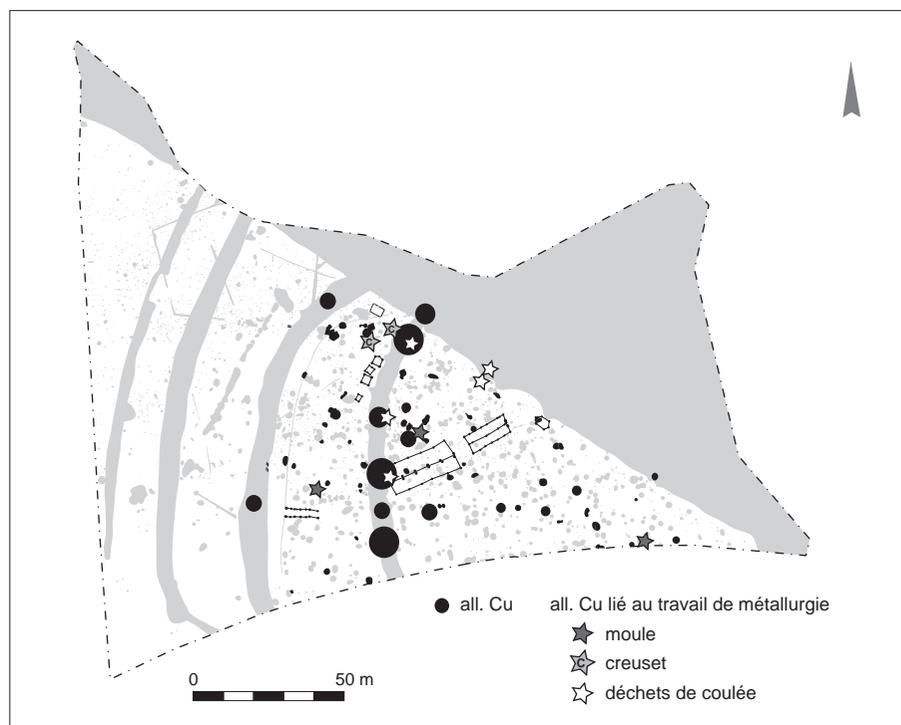
De nombreux fragments métalliques correspondent à des déchets de l'activité métallurgique⁶. Leur taille et leur forme indiquent qu'il s'agit de gouttes perdues au moment des coulées ou bien dans quelques cas d'objets ratés et méconnaissables (paléochenal, 5 et 18). Un des fragments (st. 242-76) est une plaque coulée épaisse de moins d'un demi-millimètre, brute de coulée, ce qui signifie qu'après une mise en forme minimale, elle serait encore moins épaisse. La coulée de fonte fine est connue au travers de l'étude des bracelets de type Vaudrevange (Véber, Pernot, 2002, p. 7-9). D'autres fragments (st. 399-1) portent des traces de végétaux. Deux fragments sont en plomb : l'un est une coulée et l'autre une feuille repliée formant un rouleau irrégulier. Ces deux petits fragments ont l'aspect de minéralisations plus que des réelles gouttes de coulée et contiennent des gravillons et montrent les mêmes traces linéaires de végétaux (st. 57-2).

Un peu moins de la moitié de ces restes liés à la métallurgie proviennent de la structure 242, ce qui correspond à la proportion générale des découvertes de métal du site. Le paléochenal a livré pour sa part près de 15 % de ce type de restes (13 % dans le corpus général). On note que les éléments les plus complets liés au travail métallurgique ne proviennent pas de ces deux grands ensembles : les deux creusets des ont été trouvés à proximité du paléochenal ; les trois fragments de moules sont assez éloignés les uns des autres (fig. 200). Les gouttes de coulées proviennent essentiellement du paléochenal, du premier fossé 242 (entre les sondages 4 et 2, avec un nombre plus important aux extrémités), ainsi que de la fosse 399 qui se trouve en limite du paléochenal. Ainsi, une très légère concentration de témoins d'activités métallurgiques se situe au nord du site, entre les structures 483 à l'ouest et 399 à l'est en incluant le fossé 242 ; il est donc possible que le ou les ateliers du site aient été installés dans ce secteur. Plusieurs fragments de plaques, de tôles et de tiges peuvent être reliés à l'activité métallurgique. La finesse et surtout les fissures de certains fragments permettent de penser qu'il s'agit de tôles, c'est-à-dire de plaques obtenues par martelage. Sur plusieurs fragments, on observe des traces de végétaux pris dans la corrosion du métal. Une plaque dont un des angles est travaillé, est forcément un fragment d'objet fini et non d'un déchet. Une autre présente un repli de métal et des déchirures. Une pièce à laquelle un léger surépaississement donne une section triangulaire est préservée sur l'un de ses angles mais les autres semblent avoir été « déchirés » (fig. 196, n° 48).

Plusieurs fragments de plaque épaisse proviennent du paléochenal. L'un d'eux, de 3 mm d'épaisseur environ, en forme de triangle et coulé de la même manière que les faucilles, est cependant trop grand pour appartenir à ce type d'instrument. On observe des traces de serrage formant des légères cannelures parallèlement aux côtés cassés, qui sont probablement liées au geste de la cassure. Deux autres fragments plus petits sont recourbés, comme des fragments de tubes. Un troisième de forme triangulaire présente une épaisseur irrégulière. Un autre pourrait appartenir à une lame bien qu'il ne s'agisse pas du tranchant. Les objets auxquels ces plaques appartiennent restent indéterminés, à moins qu'il s'agisse de parties d'ébauches.

.....
6. St. 242, 53-58, 60, 74, 76, 80, 82-83, 85-86, 90 et 103 ; st. 399-1 ; paléochenal 5-7 et 18.

Fig. 200. Carte de répartition du mobilier métallique (alliage cuivreux) avec localisation des éléments liés à la métallurgie (creusets, moules, gouttes et déchets de coulée divers, plaques) permettant de suggérer l'emplacement d'activité métallurgique au nord-est du site, à proximité du paléochenal.
© C. Véber, Inrap.



Une attention particulière doit être accordée au fragment rectangulaire d'un ruban épais en or (fig. 196, n° 55). Les deux longs côtés présentent un aspect fini alors que les petits côtés montrent les traces de découpe. L'une de ces extrémités forme une légère gouttière. Ce fragment pèse 0,84 g pour des dimensions de 9,5 x 6 x 1 mm. Il peut s'agir d'un lingot, d'un fragment de lingot ou de ruban découpé. On connaît des objets semblables dans les grottes de Han-sur-Lesse (Warmenbol, 1999, p. 63 et 66) dans un contexte général Bronze final. Trois fragments également rectangulaires proviennent d'une tombe du Bronze D-Bronze Final I-IIa (Rosco, 2018, fig. 170, p. 191) de la nécropole de Goursaux-Lions (Mordant, Mordant, 1970, fig. 31). Un petit fragment de barre de l'habitat de Choisy-au-Bac attribué au BF IIIb (Blanchet, 1984, p. 426) a été interprété comme un possible poids en relation avec un système de pesée préhistorique. Des poids sont connus à travers l'Europe pour l'ensemble de l'âge du bronze (Pare, 1999), mais il s'agit de poids en bronze. La masse du fragment de Villiers ne semble pas correspondre à un sous-multiple des poids de référence. Par ailleurs, les objets présentés comme des poids sont des objets finis, rectangulaires pour une grande partie. Le fragment d'or de Villiers pourrait éventuellement correspondre à de la matière première plutôt qu'à une référence pondérale.

La fonction des autres fragments reste indéterminée. De profondes stries de polissage dans des sens divers sont visibles sur une d'entre elles. Un autre fragment a un aspect tordu et pourrait correspondre à un déchet de fonte, une tige ratée. Parmi les fragments portant des traces de corrosion, deux portent des traces de bois et végétaux.

Un fragment de fil d'un millimètre de diamètre peut être interprété comme une ébauche ou un déchet (st. 291-4). Un élément formé d'une demi-barre de section circulaire portant, aux deux extrémités, deux moulures de tailles différentes et, sous la barre, un triangle mince troué est un probable élément d'ornement, dont

la fonction précise reste indéterminée (fig. 196, n° 56). L'objet a vraisemblablement été obtenu à la cire perdue et les moulures faites au tour sur ce modèle, au vu des nombreuses traces longitudinales qu'on y observe ainsi que sur les gorges.

Deux objets en fer trouvés dans deux fosses constituent des découvertes exceptionnelles pour cette période (fig. 198B), en lien probable avec le caractère élitaires du site et son importante activité métallurgique. Le premier est une bande ou lame de fer de 5,5 cm de longueur, 1 cm de largeur et épaisse d'1 mm environ. Le second semble avoir été façonné; il s'agit d'une tige de 6,8 cm de longueur aux bords rectilignes et à section rectangulaire (0,9 cm de largeur pour une épaisseur de 3 mm).

Du point de vue des appartenances culturelles, le domaine nord-alpin est trois fois plus représenté que le domaine atlantique, par le nombre des types (12 contre 4) et par le nombre d'objets (24 contre 8). De nombreux objets (principalement des petits outils comme les aiguilles, alènes, poinçons, ciselets, les anneaux, etc.) dont la forme a peu évolué au cours de l'âge du Bronze et parfois même jusqu'à nos jours n'ont pas pu être pris en compte. D'autres, comme les épingles à tête vasiforme ou à tête enroulée, connaissent une répartition si vaste qu'aucun des domaines n'a été privilégié (bien que pour les épingles à tête vasiforme les plus fortes concentrations soient connues sur les lacs suisses, c'est-à-dire dans le domaine nord-alpin). Dans le cas des bracelets torsadés, il s'agit d'un type qui semble être passé d'un domaine à l'autre puisqu'on le trouve dans le domaine Rhin-Main à l'étape moyenne du Bronze final puis en abondance à l'étape finale du Bronze final sur la façade atlantique. Parmi les parures, les bracelets sont majoritairement de types nord-alpins. Le corpus des épingles est plus délicat à situer. Parmi les armes et les éléments associés, seule la bouterolle naviforme appartient à une tradition nettement atlantique, les autres éléments dont le type précis est identifiable montrent des répartitions plus larges (France et pays voisins). Les appliques et les pendeloques sont également en majorité des éléments nord-alpins. La plupart des outils et anneaux ne sont pas rattachables à un domaine ou à un autre. Globalement, il apparaît justifié de placer le site de Villiers-sur-Seine plutôt dans le domaine culturel nord-alpin, situation assez conforme à sa position géographique et aux influences culturelles qui s'expriment dans le Bassin parisien et en Bassée à cette époque.

Près de la moitié des objets découverts sur le site l'ont été dans le fossé interne 242, soit 94 objets en alliage cuivreux. Le reste se répartit entre le paléochenal (22), le fossé 243 (12) et les diverses structures sur l'ensemble du site. On observe une concentration au nord du bâtiment UA 17 ainsi qu'entre les deux fossés et plus particulièrement aux abords du paléochenal (fig. 200). La répartition des épingles, des anneaux et des bracelets apporte des résultats un peu différents. Les épingles et les bracelets sont largement répartis sur l'ensemble du site, y compris sur la corne orientale, alors que les anneaux, au nombre de deux dans cette partie, ont surtout été découverts aux alentours des grands bâtiments et dans le fossé 242. La localisation des objets de « prestige » comme l'épée et les pendeloques ne met pas de lieu particulier en évidence. La concentration d'objets métalliques dans le fossé reste néanmoins étonnante. La proximité des grands bâtiments (ainsi que de possibles ateliers à la limite avec le paléochenal) a pu favoriser cette concentration.

Analyses des compositions métalliques

Sur les 235 objets ou fragments d'objets en alliage cuivreux, 39 ont fait l'objet d'une analyse de composition⁷. Les analyses ne concernant qu'un cinquième des objets, les traitements statistiques valables restent limités. Par ailleurs, la représentation des catégories fonctionnelles de cet échantillon diffère de celle du corpus⁸ (fig. 201 et 202). Les analyses permettent de connaître le détail de la composition du métal utilisé, tant en éléments majeurs de l'alliage, l'étain (Sn) et le plomb (Pb) pour cette période, qu'en éléments traces dits aussi impuretés dont les principaux sont : l'argent (Ag), l'arsenic (As), le nickel (Ni), l'antimoine (Sb), le fer (Fe) ou le Zinc (Zn); s'ajoutent aussi le bismuth (Bi) et le cobalt (Co) ainsi que le soufre (S) (document à consulter sur HAL; chap. 5, ann. 7). Une première caractérisation des résultats est donnée par les statistiques descriptives avec, pour chacun des éléments dosés, la moyenne, la médiane, la teneur minimale, la teneur maximale et l'écart-type (tabl. 49). L'étude du graphique de « boîtes à moustaches » (fig. 203) montre des valeurs proches pour As et Sb ainsi que pour Ag, Ni et S. Au contraire, Au, Bi et Zn présentent un grand nombre de teneurs nulles ou très proches des limites de détection.

Tabl. 49. Statistiques descriptives des 39 objets analysés. © C2RMF.

variable	statistiques descriptives (analyses Villiers)					
	n	moyenne	médiane	minimum	maximum	écart-type
Sn	39	8,628205	8,900000	0,000000	13,000000	2,694238
Pb	39	4,337664	3,400000	0,008900	20,000000	3,719936
Ag	39	0,112409	0,080000	0,000960	0,880000	0,137908
As	39	0,281667	0,160000	0,000000	2,300000	0,367315
Au	39	0,001349	0,000380	0,000000	0,035400	0,005616
Bi	39	0,011223	0,009200	0,000160	0,047800	0,008323
Co	39	0,028881	0,014800	0,000000	0,260300	0,045354
Fe	39	0,018365	0,008200	0,000000	0,270000	0,044716
Ni	39	0,166846	0,120000	0,000000	0,810000	0,151762
S	39	0,160231	0,130000	0,000000	1,200000	0,189716
Sb	39	0,336636	0,210000	0,003800	3,500000	0,555462
Zn	39	0,000441	0,000000	0,000000	0,013000	0,002117

.....

7. Réalisées par Benoît Mille au laboratoire du C2RMF (Paris) par ICP-AES selon un protocole mis en place par Benoît Mille et David Bourgarit (Mille, Bourgarit, 2000, p. 19-24). L'étude détaillée des résultats a été réalisée par Nicolau Escanilla Artigas de l'université autonome de Barcelone en 2007 (Escanilla Artigas, 2007), dans le cadre d'un mémoire universitaire (tuteur: B. Mille).

8. Les armes sont quatre fois plus représentées, les éléments liés à la métallurgie et les ornements deux fois plus, les parures 1,25 fois plus, les anneaux/rivets et les ustensiles personnels à égalité, les outils ou instruments liés à l'artisanat deux fois moins; les objets indéterminés (13 % du corpus global) ne sont pas du tout représentés dans l'échantillon analysé.

La comparaison des analyses des objets de Villiers avec la typochronologie des compositions établies par Valentin Rychner et Niklaus Kläntschi (Rychner, Kläntschi, 1995) pour un corpus suisse d'objets de l'âge du Bronze laisse apparaître quelques différences, au-delà des grandes tendances qui demeurent (tabl. 50). On observe aussi une plus grande diversité dans les compositions. Ces chercheurs interprètent les différences de proportion relative des impuretés en termes de métal différent et donc de provenance différente.

Composition et typologie

Parmi les 39 résultats, plusieurs se distinguent nettement et sont à considérer séparément. L'anneau (st. 242-8) présente des teneurs exceptionnellement élevées en arsenic et antimoine, avec un cumul des impuretés principales qui atteint 7,8 %. Cependant, si l'on considère chacune des impuretés en pourcentage du cumul des impuretés pour chacun des objets, le schéma que dessine le cumul des impuretés de cet anneau (fig. 204) est tout à fait semblable à celui de la majorité des objets du corpus (fig. 205). La question est alors de savoir d'où proviennent ces impuretés en quantité élevée. Les éléments de l'alliage, dont le cumul atteint 7,5 %, soit un pourcentage inférieur au cumul des impuretés, n'a rien d'exceptionnel. Le cuivre atteint 84,8 %, ce qui n'est pas non plus exceptionnel et ne permet pas d'expliquer les teneurs fortes en As et Sb. Le fait que les teneurs relatives des impuretés soient très semblables à la majorité du corpus indique que ces impuretés proviennent d'un ajout qui les livre toutes ensemble et que les fortes teneurs de l'anneau ne sont justement pas un ajout spécifique de ces éléments, mais simplement un ajout plus conséquent d'une matière encore indéterminée qui apporte avec elles ces impuretés, ou bien qui permet au métal de les conserver lors des divers traitements chimiques. Pour des corpus contemporains, on a considéré que le cuivre jouait ce rôle puisque les impuretés n'étaient en corrélation ni avec l'étain, ni avec le plomb (Véber, 2009, p. 111-112). Cette composition atypique pourrait être due à un minéral

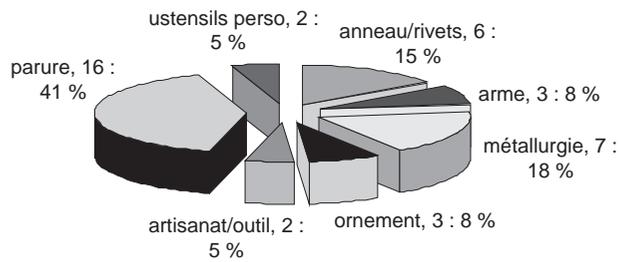
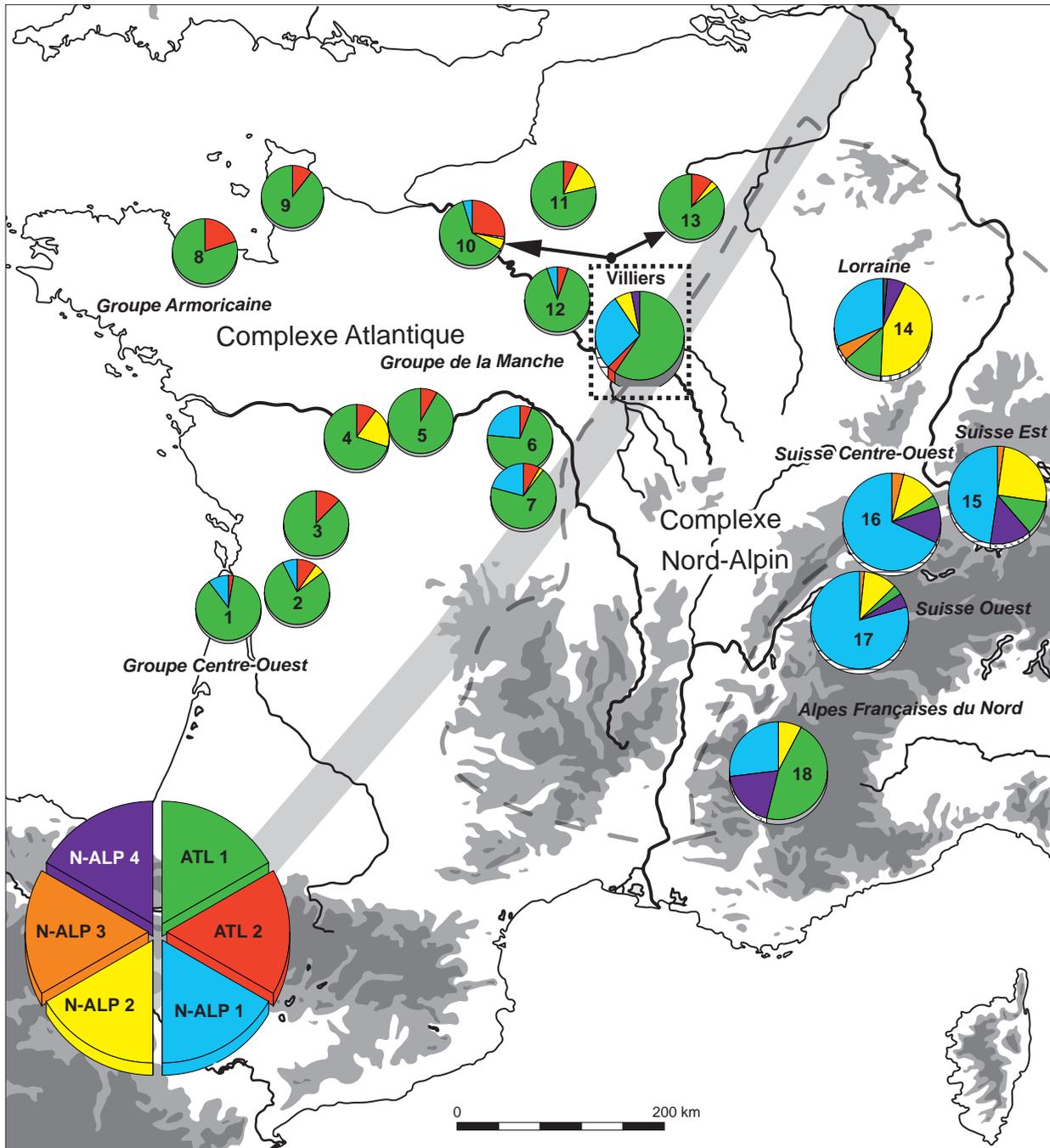


Fig. 201. Carte de répartition des six compositions métalliques définies dans la figure 183 pour le Ha B2/3.
© N. Escanilla Artigas, Asome

Fig. 202. Répartition des 39 objets analysé suivant leur catégorie fonctionnelle. © C. Véber, Inrap.

pour le Ha B2	Suisse	Villiers-sur-Seine
6N: Sb>As>Ni	75 %	48 %
1N: As>Sb>Ni	12 %	15 %
5N: Sb>Ni>As	9 %	5 %
4N: Ni>Sb>As	1 %	10 %
2N: As>Ni>Sb	0 %	7 %
3N: Ni>As>Sb	0,5 %	2,5 %

Tabl. 50. Comparaison de la composition des alliages entre les objets suisses et ceux de Villiers-sur-Seine. Les compositions des groupes 4N et 2N qui correspondent respectivement, pour des teneurs considérées comme normales, aux schémas de composition Ni>Sb>As, Ni=Sb>As, Ni>Sb=As et As>Ni>Sb, As=Ni>Sb sont assez présentes à Villiers alors qu'elles se rencontrent principalement dans les corpus, respectivement du Ha A2 (BF IIb) et du Bronze moyen de Suisse (Rychner, Kläntschli, 1995, p. 36-37 et 43-46).
© C2RMF.

de cuivre extrêmement riche en impuretés, mais de même origine que la reste de métal du site.

Un déchet de coulée (paléochenal n° 5 et 6) correspond à du cuivre pur dont les teneurs en impuretés sont extrêmement faibles, sauf pour le soufre (1,2 %). Cet objet provient du paléochenal, il est donc possible qu'il ne soit pas attribuable à l'âge du Bronze, comme au moins un autre objet (paléochenal-29) daté du Hallstatt D3. Par ailleurs, le schéma formé par le cumul des impuretés est unique parmi les objets de Villiers analysés (fig. 204 et 205), ce qui pourrait être un argument supplémentaire à une datation hors de la principale période représentée sur le site.

Outre ce déchet de coulée, sept autres objets analysés (gouttes ou fragments) sont interprétés comme des déchets de métallurgie (st. 242-90; 242-74 et 75; 242-85 et 86; 399-1). Trois d'entre eux (st. 242, 74 et 75; 242-76 et 242, 82 et 83) présentent le même schéma d'impuretés cumulées, qui se distingue du reste du corpus. Ces objets ont pour caractéristiques de contenir très peu d'argent et d'antimoine et beaucoup d'arsenic en pourcentage du cumul (fig. 205). Ces trois objets sont en fait des plaques ou fragments très fins. Le cumul des éléments de l'alliage montre qu'ils sont parmi les objets contenant également très peu de plomb. Trois (non comprise la « goutte » paléochenal n°5 et 6) sont alliés seulement à l'étain (st. 242-74 et 75; 242-76; 399-1) et contiennent du plomb à des doses interprétables en termes d'impuretés (0,76; 0,19 et 0,85 %). Il s'agit peut-être là des seuls témoins du travail du bronze par martelage, avec la nécessité d'un alliage particulier, pauvre en impuretés et surtout comprenant peu de plomb, mais il peut aussi s'agir de l'utilisation d'un métal d'une provenance et/ou tradition différente. Par ailleurs, le corpus se compose surtout d'objets ou de déchets issus des techniques de fonderie.

Deux autres objets présentent ces mêmes caractéristiques, c'est-à-dire très des teneurs en plomb interprétables en termes d'impuretés ou éléments traces plutôt que comme élément d'alliage: un couteau (fig. 194, n° 11) et une épingle à tête enroulée (fig. 195, n° 2). Ils sont en partie martelés, l'épingle dans le formage de la tête et le couteau dans la finition de la lame. Le second couteau (fig. 194, n° 12) du corpus contient 4,3 % de plomb. L'absence de plomb n'est donc pas une condition *sine qua non* pour la réalisation de l'instrument. Pour ce type d'objet, la liberté technique théorique de la composition est assez large, il en va de même pour l'épingle. Les traditions et/ou origines de fabrication peuvent donc être multiples.

On a vu que la composition élémentaire est liée pour partie à la technique de mise en forme des objets et, par conséquent, en lien avec la catégorie fonctionnelle de l'objet (exemple des fragments possibles de tôles), mais qu'elle peut aussi dans certains cas s'en affranchir (exemple du couteau et de l'épingle ci-dessus). L'observation en détail des résultats d'analyses par catégories d'objets montre, pour chacun des principaux éléments, des doses moyennes assez peu différentes d'une catégorie à l'autre (document à consulter sur HAL; chap. 5, ann. 8). Cependant, la plupart des catégories ne sont représentées que par un seul objet, ce qui limite nettement la pertinence de ces comparaisons.

Les pendeloques pourraient être issues d'un même creuset au regard de la grande similitude de leur composition. Les deux rivets sont également assez semblables au regard de leurs éléments traces, mais ils divergent quant aux doses d'éléments de l'alliage; ils peuvent donc avoir été obtenus avec le même cuivre.

Atlantique 1	N Actifs	Médiane	Moyenne	Ecart-type	1er Quartile	3ème Quartile
Sn	409	11,00	11,15	2,16	9,80	12,30
Pb		3,70	4,46	3,37	1,90	6,50
Ag		0,06	0,07	0,04	0,04	0,09
As		0,08	0,10	0,10	0,03	0,15
Ni		0,07	0,08	0,06	0,04	0,10
Sb		0,10	0,11	0,10	0,05	0,15
Total Impuretés		0,38	0,42	0,26	0,24	0,53
Alliage	15,00	15,61	3,79	13,10	17,70	
Atlantique 2	N Actifs	Médiane	Moyenne	Ecart-type	1er Quartile	3ème Quartile
Sn	81	9,70	9,05	2,29	7,60	11,00
Pb		20,00	22,18	7,97	17,00	24,00
Ag		0,05	0,05	0,04	0,02	0,07
As		0,08	0,10	0,10	0,04	0,13
Ni		0,04	0,06	0,06	0,01	0,08
Sb		0,06	0,12	0,19	0,02	0,12
Total Impuretés		0,22	0,37	0,34	0,14	0,48
Alliage	29,20	31,23	6,65	27,00	33,00	
Nord-Alpine 1	N Actifs	Médiane	Moyenne	Ecart-type	1er Quartile	3ème Quartile
Sn	251	6,73	6,42	2,37	5,19	8,17
Pb		1,72	2,52	2,59	0,97	3,28
Ag		0,14	0,13	0,04	0,11	0,16
As		0,29	0,28	0,09	0,23	0,33
Ni		0,21	0,22	0,07	0,18	0,27
Sb		0,46	0,46	0,19	0,35	0,55
Total Impuretés		1,23	1,20	0,32	1,01	1,40
Alliage	8,81	8,95	3,96	6,83	11,14	
Nord-Alpine 2	N Actifs	Médiane	Moyenne	Ecart-type	1er Quartile	3ème Quartile
Sn	172	8,20	8,31	1,98	7,06	9,83
Pb		1,70	2,33	2,15	1,10	2,90
Ag		0,21	0,21	0,06	0,17	0,25
As		0,44	0,48	0,16	0,38	0,56
Ni		0,23	0,24	0,07	0,19	0,28
Sb		0,66	0,66	0,20	0,55	0,75
Total Impuretés		1,72	1,74	0,30	1,52	1,93
Alliage	10,17	10,63	2,98	8,75	12,02	
Nord-Alpine 3	N Actifs	Médiane	Moyenne	Ecart-type	1er Quartile	3ème Quartile
Sn	37	4,15	4,43	2,17	3,21	6,19
Pb		1,14	1,79	1,47	0,78	2,10
Ag		0,19	0,19	0,06	0,15	0,22
As		0,48	0,49	0,14	0,43	0,57
Ni		0,54	0,54	0,15	0,43	0,60
Sb		0,87	0,88	0,32	0,71	0,99
Total Impuretés		2,18	2,28	0,46	2,02	2,65
Alliage	6,07	6,22	2,99	4,07	7,90	
Nord-Alpine 4	N Actifs	Médiane	Moyenne	Ecart-type	1er Quartile	3ème Quartile
Sn	24	6,57	6,32	2,79	4,98	7,47
Pb		1,93	2,69	4,10	0,99	2,38
Ag		0,40	0,41	0,09	0,35	0,45
As		0,73	0,69	0,18	0,52	0,80
Ni		0,42	0,45	0,24	0,34	0,52
Sb		1,36	1,46	0,45	1,19	1,60
Total Impuretés		2,98	3,15	0,74	2,63	3,24
Alliage	8,40	9,02	4,56	7,01	12,47	

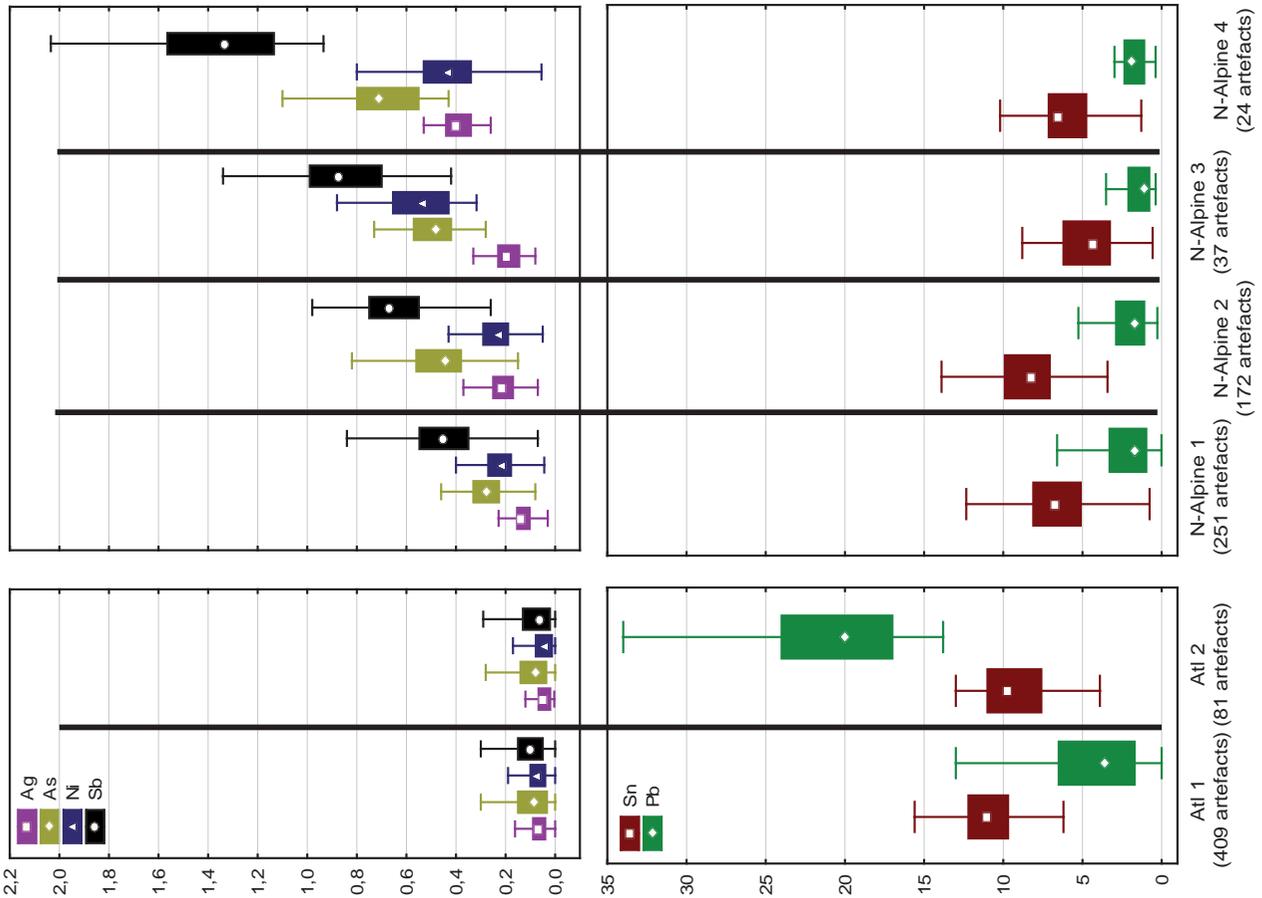


Fig. 203. Graphiques en boîtes à moustaches par l'intermédiaire des K-moyennes permettant de définir six classes correspondants à six types de compositions différents pour le Ha B2/3. Deux sont considérées de type atlantique et quatre de type nord-alpin. © N. Escamilla Artigas, Acome.

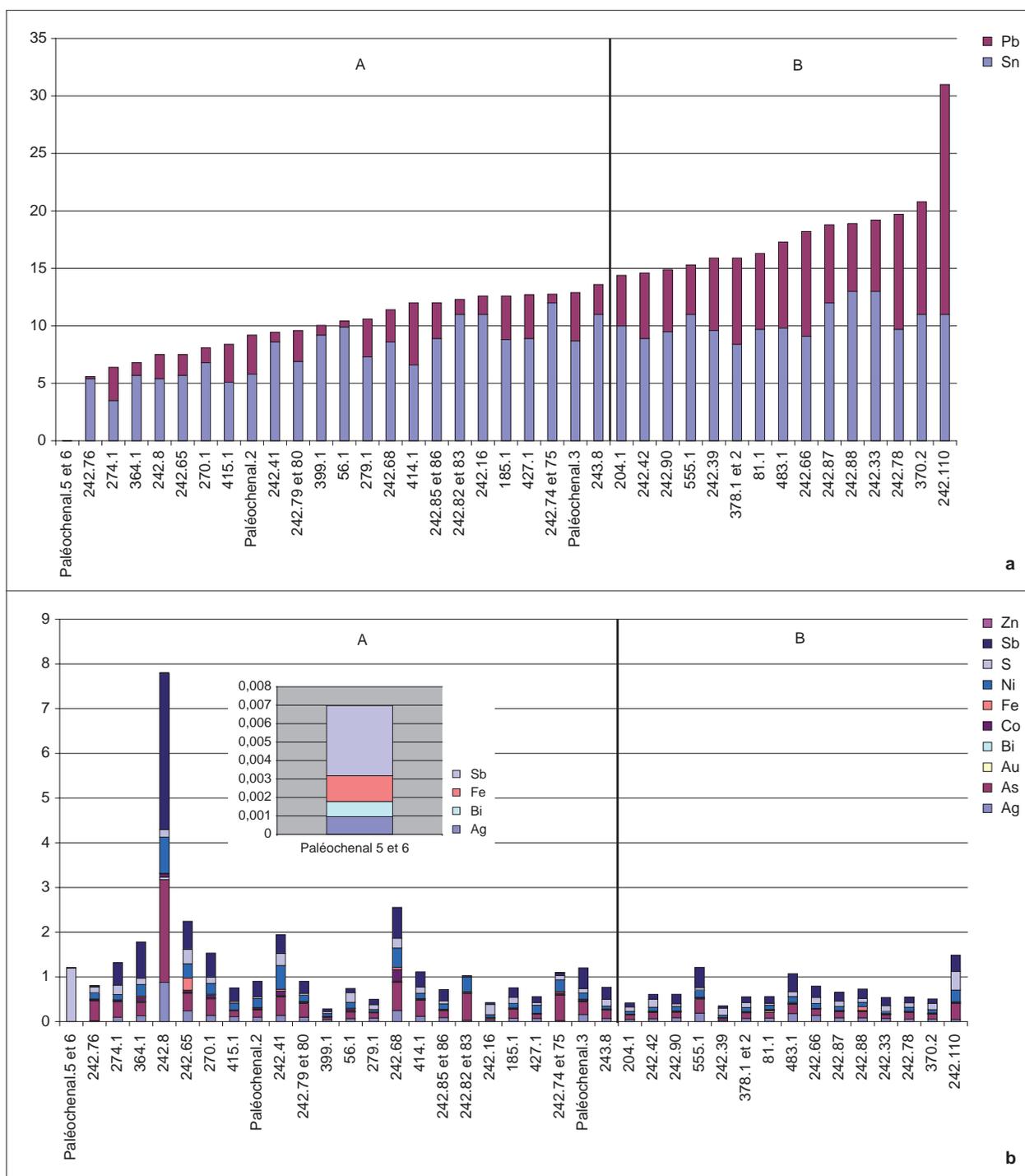


Fig. 204. Graphiques du cumul des alliages (a) et des impuretés (b). © C. Véber, Inrap.

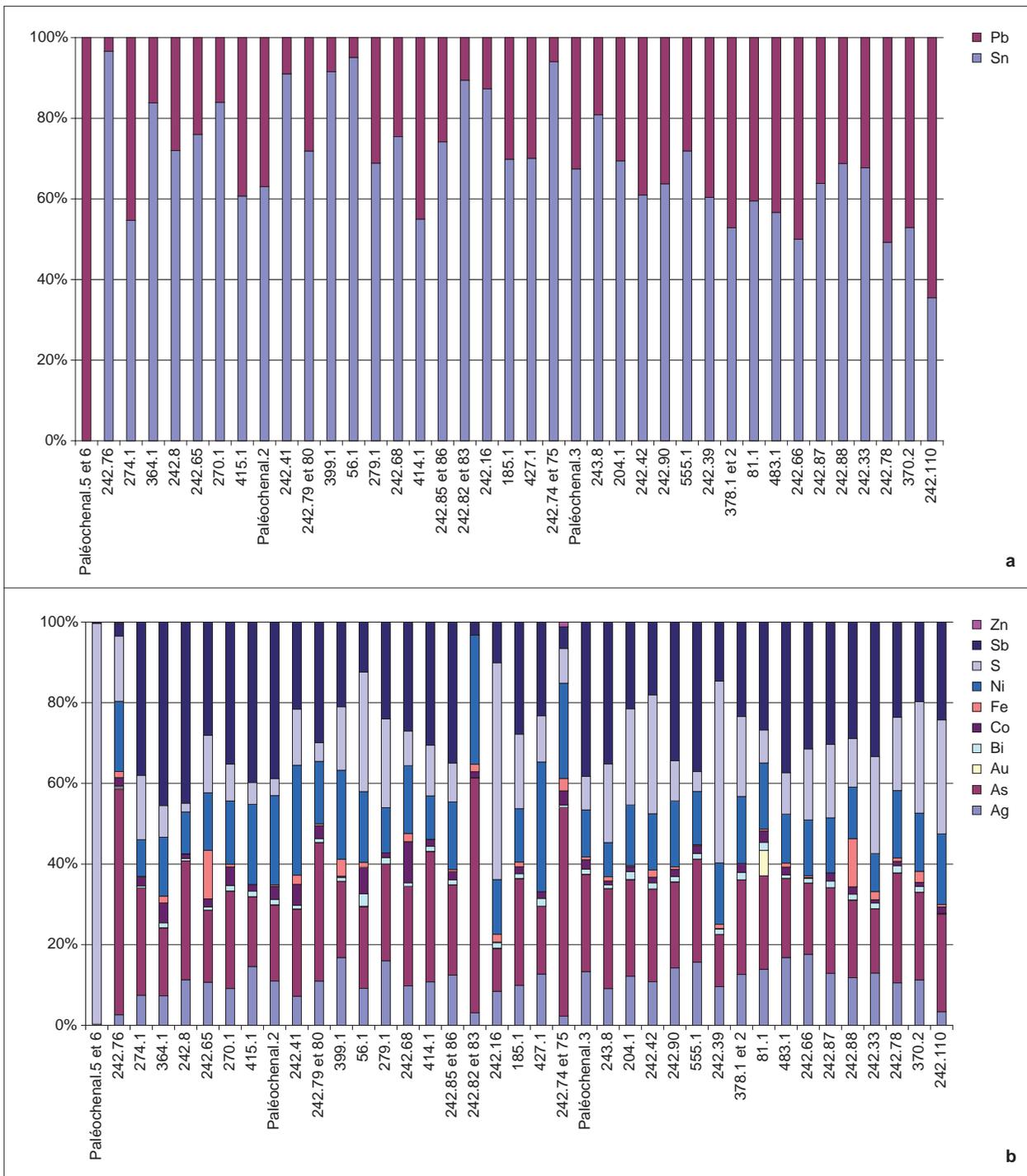


Fig. 205. Graphiques du cumul relatif des alliages et des impuretés. © C. Véber, Inrap.

Ce sont les anneaux et perles qui présentent les plus grands écarts dans leur composition, autant pour l'alliage que les impuretés. Ils montrent aussi, avec les pendeloques, les pourcentages moyens les plus élevés à la fois pour les cumuls d'alliage et les cumuls d'impuretés. Les perles font monter ces chiffres par leur teneur élevée en plomb; cependant, une teneur élevée en plomb (7,5; 9,8 et 20 %) n'est *a priori* pas un problème dans des objets coulés sur lesquels s'exercent peu ou pas de contraintes mécaniques. D'autant que le plomb, métal blanc/gris, peut aussi avoir été introduit en plus fort pourcentage dans l'alliage éventuellement dans un but esthétique, pour l'éclaircir.

Les rivets, les pendeloques, les anneaux/perles et la bouterolle présentent des moyennes d'alliage très semblables (entre 16 % et presque 19 %). Les teneurs cumulées en impuretés sont semblables pour les rivets et les pendeloques, mais trois fois plus élevées pour les anneaux. D'une manière générale, les parures (bracelets, épingles) et les outils montrent des teneurs moyennes assez proches tant pour l'alliage (entre 11,6 % et 13 %) que les impuretés (entre 0,6 % et 1,2 %).

Les déchets de métallurgie présentent des teneurs moyennes proches de celles des objets. Ils pourraient donc provenir de la fabrication de ces types d'objets. Ceux qui se distinguent nettement, avec des compositions moyennes considérées comme plutôt faibles, avec des cumuls d'alliage autour de 5,9 % et 0,56 % pour les impuretés, peuvent être interprétés comme déchets du travail de martelage.

Composition et origine géographique

Ces différences de compositions sont attribuables en partie aux contraintes techniques liées directement aux catégories fonctionnelles des objets. Elles peuvent aussi être le témoin de traditions métallurgiques différentes suivant leur origine culturelle. En effet, pour cette période de l'extrême fin du Bronze final et pour une large partie nord de la France (et la Suisse), un métal nord-alpin a été distingué d'un métal atlantique (Véber *et al.*, 2003, p. 74, fig. 5-6). Le métal nord-alpin peut se définir par une composition dont le cumul d'alliage est inférieur à 15 %, en moyenne 8 % d'étain et 1,5 à 3 % de plomb, et un cumul d'impuretés aux alentours de 1,5 %. Le métal atlantique, au contraire, se caractérise par un cumul des éléments de l'alliage supérieur à 15 % et, parallèlement, par un cumul d'impuretés autour de 0,5 % ou inférieur. La limite de ces deux domaines, mise en évidence avec le concours de la typochronologie, concerne la zone centrale du Bassin parisien (Véber, 2009). La position géographique de Villiers, sur la haute vallée de la Seine, conduit naturellement à s'interroger sur sa place par rapport à ces deux entités techno-culturelles.

L'étude des compositions (cumuls d'alliage et impuretés) permet de rattacher une partie des compositions de Villiers au domaine nord-alpin et une autre partie, très légèrement supérieure en nombre d'objets, au domaine atlantique. Cependant, plusieurs objets ne rentrent pas dans ces schémas de composition. L'attribution culturelle fondée sur les compositions apparaît plus complexe qu'une simple distribution domaine nord-alpin/domaine atlantique. Malgré quelques tendances, la distinction des deux domaines, que l'on propose de placer entre 13,6 % et 14,4 % de cumul d'alliage n'est pas nette (fig. 205). La correspondance entre les objets considérés comme nord-alpins et les compositions de ce domaine est faible, de même pour les objets attribués au domaine atlantique. Un test sur les bracelets, seule catégorie assez nombreuse et diverse en typologie, permet de mesurer la difficulté d'adéquation entre type et composition élémentaire sur le site de Villiers. Alors que les moyennes des impuretés sont très semblables entre les trois bracelets de type Homburg, supposés

d'influence nord-alpine, et les trois bracelets de type plus atlantiques, le plomb des bracelets de type Homburg est presque deux fois supérieur, atteignant 4,5 %, pourcentage qui reste cependant encore dans les moyennes des objets dit nord-alpins. Les trois bracelets de typologie atlantique présentent des compositions qui peuvent rentrer dans le schéma des compositions nord-alpines. Un bracelet de type indéterminé peut être rajouté à cet ensemble. Par contre, le bracelet de type Morges avec un cumul d'alliage à 16,3 % et des impuretés à 0,45 % est proche du schéma de composition atlantique. Ainsi, l'hypothèse se fait jour d'une production qui pourrait être locale, dans la tradition métallurgique plutôt nord-alpine (pour les bracelets) combinée à des influences très diverses concernant la typologie des objets.

Sur l'ensemble du corpus, 18 objets sur les 39 analysés présentent réellement une composition de type atlantique. Ce sont la boulerolle (st. 483-1), le bracelet de type Morges (st. 81-1), le ciselet (st. 242-33), deux épingles dont l'une à tête vasiforme (st. 242-39 et 242-66), les deux pendeloques de type Vaudrevange (st. 242-87 et 242-88), quatre anneaux/perles (st. 378-1, 378-2, 370-1 et 242-110), une goutte de coulée (st. 242-90), les deux rivets (st. 242-42 et 242-78), une épée (st. 204-1), un anneau (st. 242-16), deux bracelets type Vénat (st. 243-8 et 279-1) et une boucle d'oreille (st. 427-1). Les objets dont la composition se rattache plus nettement au domaine nord-alpin sont au nombre de 12. Il s'agit d'un bracelet de type indéterminé (st. 364-1), un bracelet à oreille (st. 270-1), trois bracelets de type Homburg (st. 185-1, 414-1, paléochenal-3), une faucille (st. 274-1), quatre épingles dont trois à tête vasiforme et une à tête enroulée (st. 242-65, 242-68, paléochenal-2 et 242-41), un anneau à barre d'attache (st. 415-1) et enfin un fragment de plaque et feuille enroulée (st. 242-82). Le reste des objets analysés n'est pas attribuable clairement à l'une ou l'autre des deux grandes traditions. Il convient de mentionner en particulier les deux couteaux (st. 555-1 et 56-1). Bien que leur teneur en étain les rapproche du métal atlantique, l'absence de plomb dans un cas et les valeurs élevées d'impuretés dans l'autre rendent probable l'hypothèse d'une production locale. Une composition similaire, dans le sens où elle s'écarte des recettes les plus courantes des objets atlantiques ou nord-alpins, peut être identifiée dans cinq déchets de coulée (st. 242-74/75, 242-76, 242-79, 242-85, 399-1), ce qui pourrait être le témoignage de la production de ces objets.

Face à cette complexité, une première étude de Nicolau Escanilla Artigas (Escanilla Artigas, 2007), en collaboration avec Benoît Mille, avait déjà permis une répartition en six groupes de l'ensemble des compositions connues pour le BF IIIb pour une large moitié nord de la France et la Suisse ainsi que celles des objets de Villiers-sur-Seine. La reprise de ce travail permet de présenter ici le détail de ces groupes (fig. 203).

La formation des groupes prend en compte les teneurs de l'étain, du plomb et la teneur cumulée des quatre principales impuretés des objets (Sb, Ag, As et Ni) des dépôts. Les groupes Atl. 1 et Atl. 2 rentrent dans la définition du métal atlantique, les groupes N-Alp. 1 à 4 dans celle du métal nord-alpin. La proportion des groupes au sein de chacun des sites étudiés montre nettement le caractère particulier de Villiers, l'un des sites dont la majorité des compositions sont considérées comme appartenant au domaine atlantique. Le groupe Atl. 1 représente plus de la moitié des objets analysés ; le groupe Atl. 2 est assez peu présent mais complète le courant atlantique. Les objets de Villiers appartiennent au domaine nord-alpin dans une beaucoup plus grande proportion que les sites alentour. La diversité des compositions est également la plus élevée (fig. 201). Cette diversité trouve un écho dans la composition fonctionnelle du corpus.

Plusieurs facteurs se combinent qui pourraient expliquer ces observations : la position du site à la croisée de deux grandes influences techno-culturelles, l'exceptionnelle quantité d'objets recueillis, la nature particulière de cet habitat. Tout ceci explique pourquoi ce corpus diffère de ceux des dépôts intentionnels, qui présentent donc une moindre diversité⁹.

Le chiffre de 235 objets ou fragments en alliage cuivreux apparaît assez exceptionnel au regard des découvertes généralement réalisées sur les habitats contemporains. À titre de comparaison, une synthèse réalisée sur les objets métalliques des nombreux habitats du Bronze final identifiés en Lorraine (Koenig, Klag, 2017) montre que, pour les 17 sites de référence, 51 objets seulement ont été découverts, ce qui fait une moyenne de 1,5 objet par structure et 3 objets par site. Pour la totalité des sites d'habitats étudiés, le nombre d'objets est de 202 sur l'ensemble du Bronze final. Plus près, le site du Confluent à Choisy-au-Bac (Oise) a livré environ 177 objets en alliage cuivreux dont certains liés à la métallurgie ; il peut être considéré, tout comme Villiers, parmi les sites exceptionnels (Blanchet, 1984). Le site des Pétreaux à Changis-sur-Marne (Seine-et-Marne) a livré moins d'une vingtaine d'objets (Lafage *et al.*, 2006, p. 344, fig. 16 ; Lafage *et al.*, 2007). Les sites lacustres sont connus pour être riches en mobilier métallique, mais les conditions de conservation y sont particulières et non comparables avec un site terrestre. Le site d'Auvernier nord a livré 400 objets pour le Ha B3 ancien, soit près du double de Villiers ; celui d'Hauterive-Champrévevres n'en a fourni que 22, un effectif proche des sites terrestres plus communs (Fischer, 2012, p. 87). Viktoria Fischer considère qu'une grande part de ces découvertes sont le résultat des choix opérés dans l'abandon des objets, par immersion (Fischer, 2012, p. 11). Cette hypothèse serait à interroger également pour les habitats terrestres, par exemple avec ce fragment d'épée de Villiers (fig. 194, n° 24) (28 cm de longueur, 263 g), découvert dans une fosse et qu'il est difficile d'imaginer simplement égaré ou oublié. On connaît sur divers sites des objets entiers dans des trous de poteau ou dans des fosses. Par exemple, une pointe de lance à Rosières-aux-Salines (Véber, 2001, fig. 86 et 88) ou, sur ce même site lorrain, plusieurs épingles dans un même trou de poteau (Koenig, 2000). Rappelons aussi la découverte toute proche d'une épée de type Tachlovica au fond d'une fosse du site de Pont-sur-Seine dans l'Aube (Boulud-Gazo, 2012). On ne retrouve pas non plus la diversité de composition du corpus (une trentaine d'objets différents) dans les plus petits ensembles. Il faut noter l'absence de vaisselle, bien qu'il existe quelques fragments de tôles ou de plaques fines dont les analyses ont montré qu'il s'agit d'éléments liés à un important travail de déformation plastique, mais l'attribution de ces fragments à un type précis d'objet n'a pas été possible. De même, le site n'a livré aucun élément métallique de harnachement en liaison avec l'attelage ou la monte, objets qui se multiplient dans les dépôts contemporains notamment et qui apparaissent au Ha B2-B 3 dans le mobilier métallique des palafittes suisses. Cependant, des mors en bois de cerf sont tout de même présents sur le site.

En plus de quelques découvertes exceptionnelles comme celles de Fort-Harrouard (Mohen, Bailoud, 1987), le site anglais de Dainton (Needham, 1980), voire peut-être Choisy-au-Bac (Blanchet, 1984) ou plus récemment l'ensemble d'Aubervilliers du BF IIB-IIIa (Caparros *et al.*, 2010), les sites sur lesquels existent un ou plusieurs vestiges relatifs à la métallurgie ne sont pas rares – surtout au regard de leur fugacité –, mais leur état fragmentaire (un fragment de creuset, de moule ou de quelques gouttes d'alliage cuivreux) amène trop souvent à les négliger (Caparros *et al.*, 2010, p. 46). L'activité métallurgique

.....
9. L'analyse exhaustive des objets de l'exceptionnel dépôt de Vénat serait sans doute instructive pour mesurer la diversité des compositions en parallèle de la diversité des catégories et des attributions culturelles des objets.

sur les sites d'habitat ne semble en réalité pas être un phénomène exceptionnel. La présence de vestiges d'activité métallurgique à Villiers, en quantité modeste, n'est donc pas exceptionnelle.

Le corpus de Villiers comprend la plupart des catégories d'objets de l'extrême fin du Bronze final. Manquent cependant les outils du quotidien, comme les haches, les faucilles, les marteaux, mais aussi les objets davantage liés aux élites (objets que l'on retrouve principalement dans les dépôts), comme les éléments de harnachement ou de charrerie caractéristiques du BF IIIb, ainsi que la vaisselle. Une partie non négligeable des pièces de Villiers trouvent des comparaisons essentiellement dans les dépôts : il s'agit entre autres des bracelets, de la bouterolle et des pendeloques qui sont rarement découverts en contexte d'habitat. Au niveau des influences culturelles, le corpus se répartit de manière assez égale entre domaine atlantique et domaine nord-alpin.

L'abondance des objets retrouvés à Villiers tend à nuancer les différences habituellement constatées entre sites terrestres et sites lacustres, et amène à s'interroger sur les notions de perte et de dépôt. Enfin, la discrète activité métallurgique de Villiers constituerait le plus ancien témoin du travail du fer dans la région.

La parure non métallique

Des éléments de parure fabriqués à partir de matières diverses ont été retrouvés de manière régulière dans les fosses. Il faut signaler tout d'abord une collection d'une vingtaine de fragments de bracelets en céramique (15 ex.) et en « lignite » (10 ex.). Il s'agit de bracelets à jonc simple à section en D aplati ou à section subquadrangulaire (document à consulter sur HAL ; chap. 5, ann. 9 et 10). Ils ne sont pas décorés (fig. 206). Leur répartition spatiale révèle une concentration au sud des grands bâtiments dans les fosses qui s'alignent sur la voie de circulation ouest-est de l'habitat (fig. 207).

On note aussi une pendeloque de forme allongée (6 cm par 1 cm) en pierre noire (st. 353). Elle comporte une perforation circulaire de 0,6 cm à une de ses extrémités (fig. 208).

Plusieurs micropertes, dont le diamètre ne dépasse pas 5 mm, ont été recensées (fig. 209A) : une perle en os de 3 mm de diamètre (n° 1 ; st. 399) ; une perle en verre bleu de 3,5 mm de diamètre (n° 3 ; st. 133) ; deux perles en lignite de 2,5 et 5 mm de diamètre (n° 2 et 4 ;

st. 200 et paléochenal). Cet inventaire est complété par trois perles en ambre (fig. 209B ; st. 291). Elles sont de forme ovoïde : deux un diamètre de 21 à 22 mm ; la troisième est plus grande avec un diamètre de 36 mm. D'autres perles en ambre du Bronze final sont connues dans la région, mais il s'agit uniquement de découvertes en contexte funéraire, provenant essentiellement de sépultures de l'étape initiale du Bronze final (Rottier *et al.*, 2012 ; Delattre *et al.*, 2015). Les perles de Villiers-sur-Seine n'ont pas fait l'objet d'analyses, mais il est possible que l'ambre soit d'origine balte, comme toutes les autres perles trouvées dans ce secteur géographique (Rottier *et al.*, 2012, p. 99 ; Gardin, 2002, p. 213). Compte tenu de la grande variation constatée dans les productions, Colette du Gardin formule l'hypothèse que c'est l'ambre à l'état brut qui a été exporté vers des ateliers spécialisés dans la fabrication de ces parures, probablement installés non loin du lieu de leur consommation (Gardin, 2015, p. 48).



Fig. 206. Fragments de bracelets en lignite et en céramique. © C. Valero, Inrap.

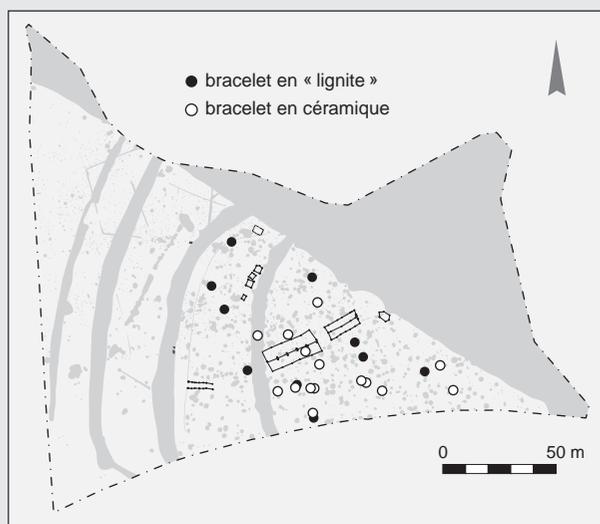


Fig. 207. Carte de répartition des bracelets en lignite et en céramique. © R. Peake, Inrap.



Fig. 208. Pendeloque en roche noire (st. 353). © C. Valero, Inrap.



Fig. 209. A. Micropertes en coquillage, os, verre bleu et lignite. B. Perles en ambre. © C. Valero, Inrap.



Conclusion

Occupation, production et consommation d'un habitat hors norme

.....

La localisation de l'habitat de Villiers-sur-Seine reproduit une situation classique en Bassée à la fin de l'âge du Bronze d'installation sur des montilles non inondables de fond de vallée, entourées de paléochenaux, des petits cours d'eau qui assurent un approvisionnement en eau. À Villiers-sur-Seine, en bordure du chenal principal de la Seine, la montille, délimitée par le fleuve et par un second bras plus au moins actif du fleuve, est aménagée et protégée à l'ouest par un système fossoyé sans doute doublé par un rempart. Le site revêt toutes les apparences d'un éperon barré de basse plaine, mais, paradoxalement, les fossés ne semblent pas avoir de vocation défensive, puisque le site reste ouvert et accessible par les voies d'eau au nord et au sud. Cette configuration évoque l'adaptation d'un modèle classique de site défensif à des fins ostentatoires. Ainsi, la Seine, qui joue un rôle de limite (comparable aux pentes abruptes d'un éperon), est aussi une zone naturelle de contact et de communication. On peut donc imaginer un site commercial, un lieu d'échanges, de cérémonies et de redistribution plutôt qu'un habitat classique, lieu de vie dévolu aux activités productives.

Outre les habitats de La Grande-Paroisse et de Boulancourt, comparables dans leur morphologie et dans le mobilier archéologique qu'ils ont livré, on peut rapprocher Villiers-sur-Seine d'un exemple extra-régional, le site fortifié de Choisy-au-Bac, reconnu à la confluence Oise-Aisne (Blanchet, Talon, 2005), occupé entre la fin de l'âge du Bronze et le premier âge du Fer. Lors de cette dernière période, le site, fortifié par un imposant fossé et rempart devient un lieu de production (artisanat du bronze et du fer). D'autres habitats contemporains cumulent densité d'occupation et richesse des témoins archéologiques, et leur statut économique et social peut être comparé aux grands sites fortifiés. L'organisation spatiale des Gossements à Villemaur-sur-Vanne met en relief six unités domestiques (des maisonnées familiales) associés à des fosses dépotoirs très riches en mobiliers (Tikonoff, 1999, fig. 4). Les restes archéozoologiques correspondent à une consommation quotidienne mais également à des événements collectifs (Hermetey, 1994). Le site du Parc logistique de l'Aube à Buchères, fouillé sur une surface de 5 ha, comprend plusieurs unités architecturales organisées en hameau ou village. Enfin, l'habitat du Gué Dehan à Pont-sur-Seine, plus en amont dans la vallée de la Seine (Collas, 2016), comprend une soixantaine d'empierrements et quelques structures en creux, ainsi qu'un niveau d'occupation riche en mobilier céramique (1,7 tonnes) et des objets relevant de la vie quotidienne et de l'artisanat. La faune est en revanche relativement rare.

Même si la vallée de la Seine était déjà bien occupée à la fin du IX^e siècle av. n.è., l'édification de cet habitat a accentué l'impact anthropique sur l'environnement naturel proche. On note le développement des activités agropastorales et l'extension des prairies humides autour du site, alors que les versants boisés ont été peu touchés par l'intervention humaine. Les études paléoenvironnementales soulignent, en effet, des épisodes de déboisement à proximité immédiate du site, probablement dans l'intention de sélectionner des bois pour la construction (bâtiments et palissade), mais aussi pour le combustible, plutôt qu'un défrichement large avant la mise en culture des terres. L'étude anthracologique corrobore ces propositions. Les bois exploités se limitent aux essences issues de la forêt alluviale. La présence importante de l'aulne est particulièrement intéressante; il pourrait avoir été utilisé comme bois d'œuvre dans la construction de la palissade. L'exploitation du milieu naturel se manifeste aussi à travers la chasse, qui a joué un rôle primordial dans la vie quotidienne des occupants, puisque la vingtaine d'espèces sauvages recensées représente plus de 16 % des restes fauniques, taux particulièrement élevé pour cette période. Le gros gibier est majoritaire, dominé par le cerf et, dans une moindre mesure, le sanglier. Ces deux espèces habitent des zones forestières bordées de terres agricoles; les environs de Villiers-sur-Seine semblent donc constituer un environnement idéal pour ces animaux. L'habitat exploite donc les ressources de la plaine alluviale, sauf pour la chasse au gros gibier (cervidés principalement) qui s'est déroulée plus loin sur les versants boisés de la cuesta d'Île-de-France. C'est dans ces mêmes zones que s'effectue l'approvisionnement en grès, pour la fabrication des outils de mouture, et en calcaire pour la confection de la chaux, soit dans un rayon d'une quinzaine de kilomètres autour du site, espace qui peut inclure une partie des revers des plateaux environnants. En ressort l'image d'un habitat installé au centre de terres agricoles intensivement exploitées; l'étude archéobotanique souligne, en outre, la grande diversité des espèces végétales recensées sur le site, dont la production nécessitait une agriculture intensive.

À la différence d'habitats contemporains évoluant à partir d'une installation modeste, l'habitat du Gros Buisson a été doté, dès le début de son occupation, d'un fossé et d'un talus qui délimitent le site, et d'un grand bâtiment (UA 18) construit sur le point haut de la montille, en bordure du paléochenal. L'évolution du site est perceptible au travers des modifications du système fossoyé. Il semble, en effet, que l'habitat se soit retrouvé rapidement confiné, ce qui a entraîné une première extension vers l'ouest, aux dépens du fossé 242 qui se retrouve remblayé assez rapidement par des déchets et remblais. Un nouveau fossé est creusé à une trentaine de mètres à l'ouest, doublé d'une palissade avec une entrée bordée de part et d'autre de trous de poteau. Ce rempart est sans doute plus massif que le premier talus. Par ailleurs, cette première phase d'agrandissement voit la construction d'un deuxième bâtiment principal à quelques mètres au sud du premier. Ces deux constructions fonctionnent ensemble jusqu'à l'abandon du site. Il s'agit de l'apogée du site.

Le site est agrandi à deux reprises encore, qui comprennent plusieurs phases de réaménagement du système fossoyé. On note le démantèlement du rempart et le comblement du fossé 243 pour creuser un fossé à une vingtaine de mètres à l'ouest. Les traces d'une nouvelle palissade indiquent que le rempart, initialement placé à quelques mètres à l'intérieur du fossé, est déplacé de quelques mètres vers l'ouest. Cette structure marque la limite entre la partie dense de l'habitat et sa zone périphérique où les structures sont moins nombreuses. Une dernière phase de construction est illustrée par le creusement du fossé extérieur (st. 239) à une quinzaine de mètres du système fossoyé précédent. Le fossé 244

est comblé pour agrandir l'espace périphérique de l'habitat. Deux accès sont alors perceptibles, au sud et au nord. Le noyau de l'habitat est toujours contenu par la palissade construite précédemment. L'abandon du site semble être survenu rapidement, dans le sens où on ne remarque aucun changement de statut ou de fonctionnement du site avant son abandon.

Les imposantes dimensions des bâtiments principaux témoignent de l'importance de l'investissement réalisé pour leur construction. Les éléments architecturaux mettent en avant une architecture soignée, voire sophistiquée, avec des interruptions « maçonnes » correspondant à des encadrements d'ouvertures (portes ou fenêtres), l'utilisation de partitions pour subdiviser l'espace interne et l'emploi d'un enduit à base de chaux, matériau encore rarement attesté pour cette période. Quelques lignes de force structurent cette occupation dense, marquée par des fosses et trous de poteau répartis en apparence de façon aléatoire. Tout d'abord, le système fossoyé et les deux cours d'eau contraignent l'occupation dans un espace clos d'environ un hectare. L'entrée bordée de trous de poteau marque le début d'un axe de circulation qui traverse le site d'ouest en est, matérialisé par des alignements de fosses. Cet axe mène vers l'intérieur du site jusqu'aux bâtiments principaux, des habitations et des lieux de rassemblement, autour desquels se déroulent les diverses activités de l'habitat.

La répartition spatiale des différents types de mobilier a en effet permis de proposer des aires dévolues à des activités spécifiques. La distribution des objets métalliques montre une concentration dans les structures au nord du bâtiment 17, dans le remblai du premier fossé interne et dans le paléochenal. Divers éléments comme des creusets et moules, des gouttelettes en alliage cuivreux, liés à la fonte du métal et la coulée, des fragments de tôles fines mises en forme par martelage attestent d'une activité métallurgique, qui s'est déroulée aux abords du paléochenal, au nord-ouest des grands bâtiments, correspondant sans doute à l'emplacement d'un atelier (fig. 210). Bien que des témoins comparables soient régulièrement mis au jour dans les habitats de la fin de l'âge du Bronze, la quantité importante retrouvée à Villiers-sur-Seine témoigne d'une activité soutenue dans un atelier permanent. Contrairement à l'atelier de Rueil-Malmaison, lieu de production d'épingles et de bouterolles d'épée, celui de Villiers-sur-Seine ne semble pas avoir produit des objets très élaborés, des petits outils et des parures. Néanmoins, la profusion d'objets liés à cette activité et plus généralement le nombre et la qualité des objets en alliage cuivreux retrouvés rappellent le statut élevé de ce site exceptionnel.

De fortes concentrations des structures de combustion, des fosses de rejets de cuisson, des bannes, des tores et pâtons définissent au moins deux zones « potières », au nord-ouest et au sud-est des grands bâtiments. La répartition du mobilier façonné en argile et des structures de combustion met en évidence une partition de l'espace de part et d'autre un axe « vide » est-ouest. Autour de cet axe, des concentrations de mobiliers (lest, pâtre...) associées aux structures de combustion définissent des aires d'activités, notamment potières, qui se distinguent des aires culinaires. Ces aires ont une position annexe autour des bâtiments. L'aire potière associe four hémisphérique, pâtre, tore et banne tandis que l'aire culinaire voit la concentration de fours hémisphériques, de soles rayonnantes, et de fours mobiles; il est d'ailleurs à souligner que ces derniers ont été mis au jour à proximité du plus grand bâtiment (UA 17). Il faut également noter la présence systématique, au sein des aires d'activité, de contrepoids, parfois en grand nombre, alors qu'apparemment ils n'occupent aucune fonction dans l'activité pratiquée. Nous proposons d'interpréter ces éléments comme des contrepoids permettant de maintenir en place des superstructures légères de type auvent comme pour les étals des marchés actuels.

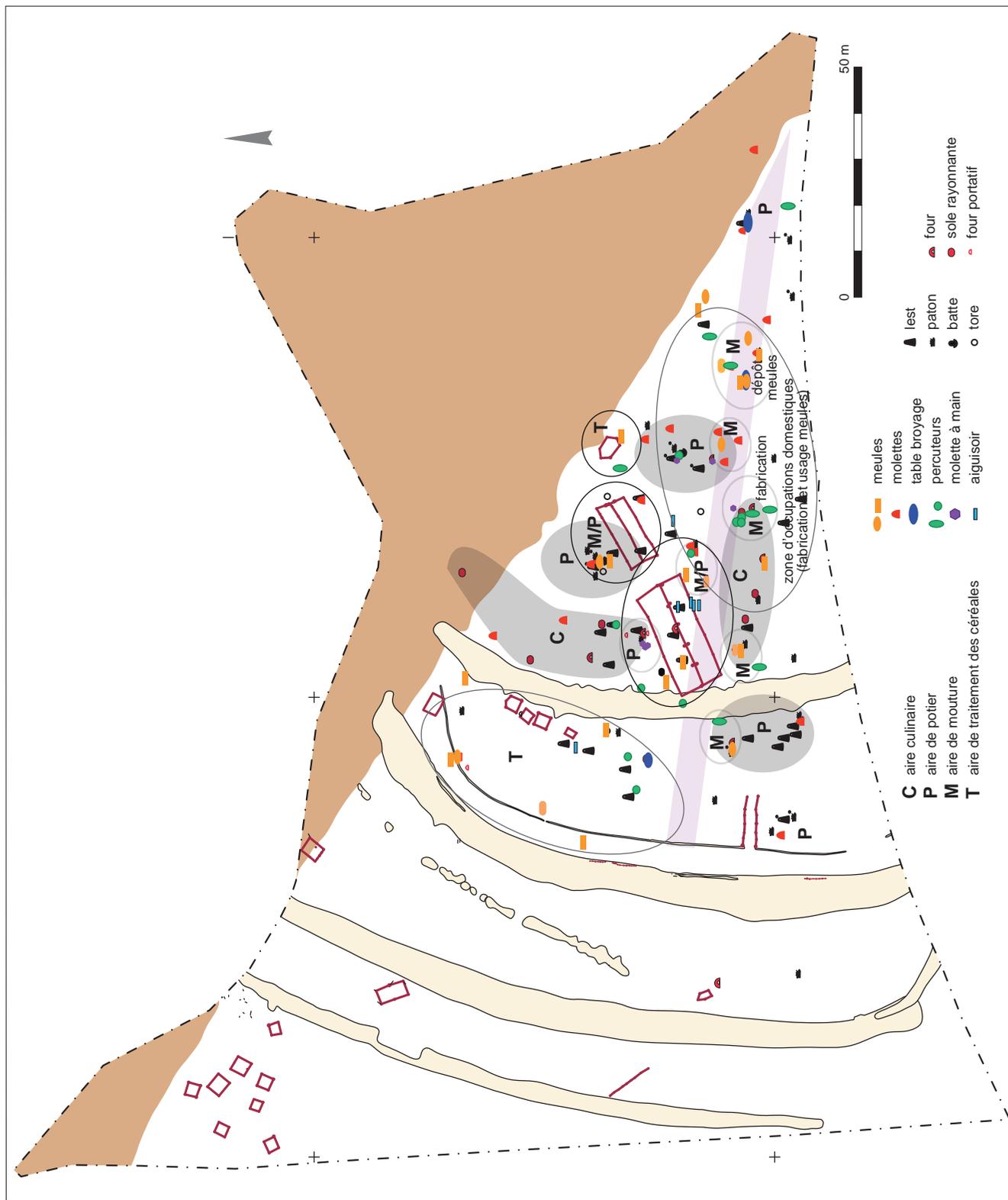


Fig. 210. Les aires d'activités identifiées dans l'habitat. © T. Nicolas, Inrap.

Les activités de transformation des céréales ont été particulièrement importantes sur le site; elles transparaissent au travers de l'étude de la soixantaine d'exemples de meules et de molettes recensées. Différentes zones d'activités liées à la fabrication, à l'entretien des outils de mouture, ainsi qu'à leur utilisation, ont pu être mises en évidence. On observe des aires de fabrication et d'utilisation des outils de mouture dans la partie sud-est du site, mises en évidence par des déchets (fragments de grès) associés à de rares meules. Dans la zone intermédiaire entre les deux premiers fossés (st. 242-243), on remarque aussi une répartition des meules en arc de cercle, limitée à l'ouest par la palissade qui longe le deuxième fossé interne. Cette répartition semble définir une aire de préparation des céréales autour des trois greniers adossés au premier fossé interne (st. 242). Il faut aussi noter, dans ce même espace, une concentration de pots de stockage dans les fosses de rejet périphériques des greniers. Le remplissage d'une fosse, juste au sud de l'aire de préparation de céréales délimitée par la répartition des meules, comprenait une forte concentration de céréales. Cet espace pourrait être mis en relation avec les concentrations de pollens de céréales dans le premier fossé interne. Une aire de mouture autour des grands bâtiments liée au fonctionnement de ceux-ci a aussi été relevée (fig. 210). En ce qui concerne la préparation d'autres aliments, la répartition des faisselles en céramique délimite deux zones, au nord-ouest et au sud-est des deux grands bâtiments, où la transformation du lait semble avoir été mise en œuvre.

Les habitants ont consommé de la nourriture végétale et carnée, visiblement en grande quantité, mais aussi utilisé d'abondants objets (céramiques, métalliques et autres), ensuite perdus ou rejetés dans les fosses. Les plantes sont celles que l'on recense habituellement sur les habitats de cette période. Il s'agit d'un ensemble très divers (17 espèces au total): plusieurs espèces de blé, l'épeautre, l'orge vêtu, les légumineuses comme le pois, la lentille et la fêverole et surtout le millet. En revanche, le pourcentage élevé de structures ayant fourni des restes carpologiques est inhabituel, de même que leurs concentrations et surtout la présence d'agglomérats carbonisés de millet. Les céréales et les légumineuses semblent avoir été, pour la plupart, consommées sous forme de bouillies, préparées dans les nombreux pots de cuisson mis au jour, placés directement sur les foyers ou encore dans les fours domestiques. Ce mode de cuisson dans des contenants et structures normalisées pourrait aussi expliquer la découpe standardisée de la viande selon des modules fixes.

La consommation carnée s'avère particulièrement importante par la quantité de viande et du nombre d'espèces avec une préférence marquée pour le jeune porc (plus de 60 % des restes) et le cerf (11 % des restes). Il s'agit ici d'une consommation de qualité, de « prestige », constituée de viandes provenant de jeunes animaux n'ayant pas atteint leur taille optimale et de gros gibier issu de la chasse. Ces mets ont été consommés tout au long de l'année, mais en très grandes quantités pendant l'hiver et le printemps. Ces pics doivent correspondre à des événements collectifs, des festins, qui se sont déroulés sur le site. Cette notion de consommation collective est de plus renforcée par la découpe standardisée de la viande avec la préparation de portions égales. Le grand nombre de porcs consommés simultanément a dû nécessiter un prélèvement de bêtes sur plusieurs troupeaux transportés vers le site soit sur pied, soit comme viande découpée. Les études archéozoologiques et archéobotaniques mettent donc en évidence le caractère soigné de l'alimentation à Villiers-sur-Seine, bien attesté par la quantité et la qualité de la nourriture, par la diversité des aliments disponibles et par une certaine recherche gustative.

La densité des structures témoigne d'une occupation intensive des lieux, mais avec un assez faible taux de recoupement de structures, ce qui suppose qu'elles étaient perceptibles ou présentes dans la mémoire des occupants tout au long de l'occupation. Ces structures se sont avérées riches en mobiliers divers, des restes archéozoologiques et archéobotaniques, des objets métalliques, de la céramique etc. La céramique recensée correspond à l'utilisation quotidienne des récipients pour le stockage, la préparation et la consommation des aliments, mais aussi à une consommation plus exceptionnelle illustrée par la vaisselle fine et les plats de présentation dont les nombreux vestiges ont été retrouvés dans les fosses autour des deux bâtiments principaux. Cette qualité de la poterie fine (gobelets et jattes à panse arrondie), la présence d'un récipient importé décoré à l'étain et le nombre élevé de vases peints polychromes sont de bons indicateurs de la richesse des occupants du site et de leur statut privilégié. Pourquoi ne pas imaginer qu'au terme d'un festin, la vaisselle ait été rejetée au même titre que les autres reliefs du repas? Ces fosses témoignent ainsi d'une consommation hors norme et de la volonté de conserver, au sein de l'habitat, les restes de cette consommation avec son dépôt ritualisé dans des fosses creusées à cet effet (il serait plus facile de rejeter les débris dans la Seine!). Il s'agit d'une motivation sociale qui marque l'habitat et la mémoire des habitants et de ceux qui le visitent.

Villiers-sur-Seine apparaît au terme des études comme un lieu ayant accueilli des événements saisonniers avec un partage et une consommation de nourriture en grande quantité. Ces événements collectifs, connus depuis la Préhistoire, ont des objectifs multiples et complexes: renforcement des alliances, coopération, consolidation du pouvoir social et économique (Hayden, 2014, p. 10). Ainsi, la tenue de festins sur le site permettait sans doute de maintenir la position dominante de Villiers-sur-Seine par rapport aux autres habitats de la région.

Dans la littérature archéologique, le thème du festin est surtout traité pour le deuxième âge du Fer (Dietler, 1990; 1994; Poux, 2015). De rares sites à festin plus anciens sont cependant connus. Dans le sud de la Grande-Bretagne, le site groupé de Durrington Walls (« l'habitat des bâtisseurs de Stonehenge »), daté du Néolithique moyen, a régulièrement accueilli des festins où des porcs ramenés sur pied étaient consommés sur place. Les analyses isotopiques ont mis en évidence qu'une partie des bêtes n'étaient pas élevées localement, certaines ayant grandi à plusieurs centaines de kilomètres de là (Parker-Pearson, 2012). Cette découverte souligne l'importance de ces rassemblements qui ne concernent pas uniquement la population locale, mais qui attirent des personnes « étrangères » dont l'origine est aussi lointaine que le sud de l'Écosse. Des événements commensaux réguliers ont également été identifiés sur le site de Llanmaes, dans le sud du pays de Galles, daté du début du premier âge du Fer. L'étude archéozoologique de ce « midden » met en évidence une majorité de restes de porc, dont la découpe standardisée et la surreprésentation de pattes avant renvoient à des pratiques commensales particulières sans doute en lien avec des festins. Ces restes sont associés à un assemblage céramique important et de la vaisselle en bronze, indicateurs du statut élevé du site (Madgwick, Mulville, 2015).

Sans s'appuyer trop fortement sur un modèle purement hiérarchique, cet habitat hors norme de Villiers-sur-Seine occupait une place importante dans la hiérarchie des sites, exerçant un pouvoir, voire un contrôle sur les habitats de rang inférieur. Son implantation en bordure de la Seine suggère une circulation active des biens avec un contrôle par l'élite locale. Mais cette vision peut sembler trop réductrice, trop simpliste, pour caractériser davantage le rôle complexe qu'assurait cet habitat dans le paysage économique et social de la transition Bronze-Fer.

Villiers-sur-Seine était sans doute un lieu de redistribution de l'économie locale, un point de rassemblement pour les populations environnantes, un siège de pouvoir, consolidé entre autres par l'organisation régulière de repas collectifs, en relation avec un calendrier social, voire religieux. Il faut donc se poser la question du choix de l'implantation de cet habitat. Quels étaient les critères qui distinguaient ce lieu des autres emplacements potentiels ? Villiers-sur-Seine se trouve dans un secteur proche du confluent avec l'Orvin où la vallée est une large unité naturelle avec un environnement riche et favorable. À une échelle locale, cet habitat se situe au sein d'un réseau de sites contemporains qui s'étendent tout au long de la vallée. À une échelle interrégionale, sa localisation sur les rives de la Seine lui offre l'accès à un moyen de communication rapide et facile permettant à l'habitat de forger des liens économiques et sociaux avec le monde extérieur.

À l'échelle du sud-est du Bassin parisien, au moins deux autres sites, La Grande-Paroisse et Boulancourt, atteignent un même niveau de complexité en matière de localisation (à la confluence entre deux cours d'eau, sur un éperon), de structuration de l'espace (des sites dotés de fossés et de palissades) et de fonctionnement (des sites de production et/ou de festins). Ils sont localisés au sein d'un réseau d'une dizaine d'habitats modestes, correspondant à des exploitations agricoles familiales, installés à des intervalles réguliers le long de la vallée de la Seine. La répartition des sites de haut rang, tous les 40 km environ, met en lumière leur position stratégique et une organisation de l'espace fortement hiérarchisée, où chaque site majeur gère son propre territoire.

Ce phénomène des sites de haut rang de la fin du IX^e siècle av. n.è., dont les origines remontent dans la stabilité de l'occupation de ce secteur de la vallée depuis le début du Bronze final au XIV^e siècle av. n.è. (Peake *et al.*, 2017a) semble de courte durée, car ces habitats sont abandonnés au cours du VIII^e siècle av. n.è. pour laisser la place à des sites plus modestes et beaucoup moins riches.

Bibliographie



- Aaby, 1986: Aaby B., « Trees as anthropogenic indicators in regional pollen diagrams from eastern Denmark », in Behre K. E. (éd.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam, A.A. Balkema Publishers, p. 73-93.
- Adam *et al.*, 2011: Adam A.-M., Defressigne S., Koenig M.-P., Lasserre M., *La céramique d'habitat du Bronze final IIIb à La Tène A en Alsace et en Lorraine: Essai de typochronologie*, 29^e suppl. *Revue archéologique de l'Est*, Strasbourg, Société archéologique de l'Est, 339 p.
- Adams *et al.*, 1994: Adams A. E., MacKenzie W. S., Guilford C., *Atlas des roches sédimentaires*, Paris, Masson, 104 p.
- Ameye *et al.*, 2016: Ameye N. *et al.*, « L'ensemble funéraire du Bronze ancien à Mouy-sur-Seine, "le Grand Gué" (Seine-et-Marne) », *Bulletin de l'APRAB*, n° 14, p. 116-122.
- André, 1961: André J., *L'alimentation et la cuisine à Rome*, Paris, C. Klincksieck, 263 p.
- Aniotsbehere, 1999: Aniotsbéhère J.-C., *Les plantes aquatiques et des milieux marécageux de Gironde*, Société linnéenne de Bordeaux, 130 p.
- Antoine *et al.*, 2007: Antoine P., Limondin Lozouet N., Chaussé C., Lautreidou J.-P., Pastre J.-F., Auguste P., Bahain J.-J., Falguères C., Galehb B., « Pleistocene fluvial terraces from northern France (Seine, Yonne, Somme): synthesis, and new results from interglacial deposits », *Quaternary Science Reviews*, t. 26, n° 22, p. 2701-2723.
- Apicius, *L'art culinaire*, traduction de J. André, Paris, les Belles Lettres, 1974, 234 p.
- Aptroot, van Geel, 2006: Aptroot A., van Geel B., « Fungi of the colon of the Yukagir Mammoth and from stratigraphically related permafrost samples », *Review of Palaeobotany and Palynology*, vol. 141, n° 1-2, p. 225-230.
- Aristophanes vers 95-98, *Nuées*, édition de K.J. Dover, Oxford University Press, 254 p.
- Armbruster 2004: Armbruster B. R., « Le tournage dans l'orfèvrerie de l'âge du Bronze et du premier âge du Fer en Europe atlantique », in Feugère M., Gérold J.-C. (dir.), *Le tournage, des origines à l'an Mil. Actes du colloque de Niederbronn (octobre 2003)*, M. Mergoïl, Montagnac, « Instrumentum » 27, p. 53-70.
- Audouze, Courtois, 1970: Audouze F., Courtois J.-C., *Les épingles du sud-est de la France: départements Drôme, Isère, Hautes-Alpes, Savoie et Haute-Savoie*, Munich, C.H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, « Prähistorische Bronzefunde » XIII-1, 74 p.
- Audouze, Gaucher, 1981: Audouze F., Gaucher G. – *Typologie des objets de l'âge du Bronze en France, Fascicule VI: Épingles*, Paris, Société préhistorique française, 114 p.
- Augereau *et al.*, 1993: Augereau A., Leroyer C., Tresset A., « La transition Néolithique ancien/moyen dans la vallée de la Petite Seine », *Le Néolithique au quotidien*, actes du XVI^e colloque interrégional sur le Néolithique, Paris, éd. MSH, « DAF » 39, p. 94-105.
- Auxiette, 1997: Auxiette G., « La faune des établissements ruraux du Bronze final au Hallstatt final/La Tène ancienne dans la vallée de l'Aisne », *Revue archéologique de Picardie*, n° 3/4, p. 29-71.
- Auxiette, 2012: Auxiette G., « Étude des assemblages fauniques des structures attribuées au Bronze final du site protohistorique de Pasly "les Côteaux" (Aisne) » in Desenne S. (dir.), *Pasly, Aisne, « Les Côteaux de Pasly ». Trois occupations de pente des âges des Métaux*, rapport d'opération, Inrap-SRA Nord-Picardie, p. 58-61.
- Auxiette, 2014: Auxiette G., « Étude spécialisée 40: faune protohistorique - élevage, consommation carnée et productions secondaires au Bronze final/Hallstatt ancien, PLA campagnes 2005 et 2006 », in Riquier, Grisard, 2014, p. 207-217.
- Auxiette, 2017: Auxiette G., « Les consommations carnées à l'âge du Bronze: bilan et perspectives », in Carozza L., Marcigny C., Talon M. (dir.), *L'habitat et l'occupation des sols à l'âge du Bronze et au début du premier âge du Fer*, Actes du colloque de Bayeux (2011), Inrap-CNRS Éditions, « Recherches archéologiques », p. 327-336.
- Auxiette, Bedault, 2015: Auxiette G., Bedault L., « La consommation carnée à Choisy-au-Bac "Canal Seine-Nord" au Bronze final IIIb et au Hallstatt ancien », in Riche, 2015, vol. 4, p. 247-274.
- Auxiette, Desenne, 2017: Auxiette G., Desenne S. (dir.), *Une trajectoire singulière. Les enclos de Braine « la Grange des Moines » (Aisne) à La Tène finale*, *Revue archéologique de Picardie*, n° 3/4, 340 p.
- Auxiette, Hachem, 2006: Auxiette G., Hachem L., « Une histoire des bovinés durant les six millénaires précédant notre ère: l'exemple de la vallée de l'Aisne et de la Vesle (France) », *Ethnozootechnie*, n° 79, p. 127-135.
- Auxiette, Paris, 2017: Auxiette G., Paris P.-E., « L'oppidum de Villeneuve-Saint-Germain: sa place, son rôle dans l'économie de subsistance à la fin de La Tène finale à travers le prisme des études archéozoologiques », in Marion S., Deffressigne S., Kaurin J. *et al.* (dir.), *Production et proto-industrialisation aux âges du Fer. Perspectives sociales et environnementales*, Actes du 39^e colloque international de l'AFEAF (Nancy, 14-17 mai 2015), Bordeaux, Ausonius éditions, « Mémoires » 47, p. 101-116.

- Bakels, 1983: Bakels C.C., «Les graines carbonisées de Fort-Harrouard (Eure-et-Loir)», *Antiquités Nationales*, 14/15, 1982-1983, p. 59-63.
- Bakels, 1991: Bakels C.C., «Western continental Europe», in Zeist W. van, Behre K.-E., Wasylkova K. (éd.), *Progress in Old World Palaeoethnobotany, A retrospective view on the occasion of 20 years of the International Work Group for Palaeoethnobotany*, Rotterdam, Brookfield, A.A. Balkema, p. 279-297.
- Bakels, 1999: Bakels C.C., «Archaeobotanical investigations in the Aisne valley, northern France, from the Neolithic up to the early Middle Ages», *Vegetation History and Archaeobotany*, vol. 8, n° 1-2, p. 71-77.
- Bakels, 2009: Bakels C.C., *The Western European loess belt, agrarian history, 5300 BC-AD 1000*, Dordrecht, Springer, 295 p.
- Bakker, van Smeerdijk, 1982: Bakker M., van Smeerdijk D. G., «A palaeoecological study of a Late Holocene section from "Het IJpervels", western Netherlands», *Review of Palaeobotany and Palynology*, vol. 36, n° 1-2, p. 95-163.
- Bal, 1977: Bal L., «The formation of carbonate nodules and intercalary crystals in the soil by earthworm *Lumbricus rubellus*», *Pedobiologia*, n° 17, p. 102-106.
- Balasse, Tresset, 2002: Balasse M., Tresset A., «Early weaning of Neolithic domestic cattle (Bercy, France) revealed by intra-tooth variation in nitrogen isotope ratios». *Journal of Archaeological Science* 29, p. 853-859.
- Bălăşescu *et al.*, 2008: Bălăşescu A., Simonin D., Vigne J.-D., «La faune du Bronze final IIIb du site fortifié de Boulangcourt "Le Châtelet" (Seine-et-Marne)», *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. 105, n° 2, p. 371-406.
- Balfet *et al.*, 1969: Balfet H., Lafuma H., Longuet P., Terrier P., «Une invention néolithique sans lendemain», *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. 66, n° 6, p. 188-192.
- Barengi, 2000: Barengi F., *Villiers-sur-Seine, L'Aprée (Seine-et-Marne)*, rapport d'opération, CDA Bassée-Afan-SRA Île-de-France, 46 p.
- Barone, 1976: Barone R., *Anatomie comparée des mammifères domestiques*, t. 1: *Ostéologie*, Paris, Vigot frères, 904 p.
- Barthélemy, 1976: Barthélemy L., *Recherches sur les relations entre les pluies polliniques stationnelles et les paysages végétaux avoisinants (Cessières, Aisne)*, Thèse de doctorat, université Paris X, 154 p.
- Barthélemy, 1985: Barthélemy L., «Réflexions sur la répartition du pollen. Conséquences pour l'archéologie. Palynologie archéologique», in *Actes des journées des 25-26-27 janvier 1984*, CNRS-CRA éd., «Notes et Monographies techniques» n° 17, p. 53-85.
- Becze-Deák *et al.*, 1997: Becze-Deak J., Langohr R., Verrecchia E.P., «Small scale secondary CaCO₃ accumulation in selected sections of the European Loess Belt. Morphological forms and potential for paleoenvironmental reconstruction», *Geoderma*, 76, p. 221-252.
- Behre, 1981: Behre K.-E., «The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams», *Pollen et Spores*, XXIII, 2, p. 225-243.
- Behre, 1986: Behre K.-E. (éd.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam, Boston, A.A. Balkema Publishers, 232 p.
- Behre, Jacomet, 1991: Behre K.-E., Jacomet S., «The ecological interpretation of archaeobotanical data», in Zeist W. van, Behre K.-E., Wasylkova K. (éd.), *Progress in Old World Palaeoethnobotany, A retrospective view on the occasion of 20 years of the International Work Group for Palaeoethnobotany*, Rotterdam, Brookfield, A.A. Balkema, p. 81-108.
- Beylier, 2012: Beylier A., *L'armement et le guerrier en Méditerranée nord-occidentale au premier Age du Fer*, Lattes, Monographies d'Archéologie Méditerranéenne n°31, 500 p. Bernatzky-Goetze, 1987: Bernatzky-Goetze M., *Möriegen. Die Spätbronzezeitlichen Funde*, *Antiqua*, 16, Bâle, Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, 212 p.
- Binford, 1981: Binford L. R., *Bones. Ancient men and modern myths*, Londres, Academic Press, «Studies in Archaeology», 320 p.
- Billaud, 1999: Billaud Y., «Laprade, Lamotte-du-Rhône (Vaucluse): un habitat de plaine à architecture de terre au Bronze final 2b», *Bulletin de la Société préhistorique française*. t. 96, n° 4, p. 607-621.
- Billaud, 2012: Billaud Y., «Le lac du Bourget à la fin de l'âge du Bronze. Premiers éléments pour une reconstitution de l'occupation des zones littorales», in Honegger M., Mordant C. (éd.), *L'homme au bord de l'eau: archéologie des zones littorales du Néolithique à la Protohistoire*, Actes du 135^e congrès du CTHS «Paysages», Neuchâtel, avril 2010, Paris-Lausanne, CTHS, «Cahiers d'archéologie romande» 132, p. 345-361.
- Billaud, Langenegger, 2015: Billaud Y., Langenegger F., «Sur les rives du lac du Bourget de -845 à -809: Conjux 1 et le Port 3 (Savoie, Rhône-Alpes)», *Bulletin de l'APRAB*, n° 13, p. 23-27.
- Birks, Birks, 2000: Birks H. H., Birks H. J. B., «Futures uses of pollen analysis must include plant microfossils», *Journal of Biogeography*, vol. 27, n° 1, p. 31-35.
- Björck *et al.*, 1997: Björck S., Rundgren M., Ingólfsson Ó., Funder S., «The Preboreal oscillation around the Nordic seas: terrestrial and lacustrine responses», *Journal of Quaternary Science*, vol. 12, n° 6, p. 455-465.
- Blaizot *et al.*, 2003: Blaizot F., Alix G., Ferber E., «Le traitement funéraire des enfants décédés avant un an dans l'Antiquité: études de cas», *Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 15, 1-2, p. 49-77.
- Blanchet, 1984: Blanchet J.-C., *Les premiers métallurgistes en Picardie et dans le Nord de la France. Chalcolithique, âge du Bronze et début du premier âge du Fer*, Paris, Société préhistorique française, Mémoires de la Société préhistorique française, t. 17., 608 p.
- Blanchet, Talon, 2005: Blanchet J.-C., Talon M., «L'âge du Bronze dans la moyenne vallée de l'Oise: apports récents», in Bourgeois J., Talon M. (dir.), *L'âge du Bronze du Nord-Ouest de la France dans son contexte européen*, Actes du 125^e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques (Lille, avril 2000), Paris, Éd. du CTHS, p. 227-268.

- Boardman, Jones, 1990: Boardman S., Jones G., « Experiments on the effects of charring on cereal plant components », *Journal of Archaeological Science*, vol. 17, n°1, p. 1-11.
- Bocquet, Couren, 1975: Bocquet A., Couren J.-P., « Le four de potier de Sévrier Haute-Savoie (âge du bronze final) », *Études préhistoriques*, n°9, p. 1-6.
- Bohncke et Hoek 2007: Bohncke S. J. P., Hoek W. Z., « Multiple oscillations during the Preboreal as recorded in a calcareous gyttja, Kingbeekdal, The Netherlands », *Quaternary Science Reviews*, vol. 26, n°15-16, p. 1965-1974.
- Boiché *et al.*, 1980: Boiché J.-C., Degros J., Senée A., Tarrête J., « Deux fosses du premier âge du Fer à Chartrettes (Seine-et-Marne) », *Gallia*, 38, fascicule 1, p. 27-58.
- Boisson, 2014: Boisson J., « Courceroy "Les Dizaines" (Aube) Deux occupations du Bronze final en vallée de la haute Seine », *Bulletin de l'APRAB*, n°12, p. 28-33.
- Bonnain, 1995: Bonnain R., « Le pain des morts », in Horandner, 1995, p. 187-196.
- Bonnamour, Marival, 2010: Bonnamour L., Marival P., « Bouillies de millet gallo-romaines découvertes dans la moyenne vallée de la Saône (France) », in Franconie H., Chastanet M., Sigaut F. (dir.), *Couscous, boulgour et polenta, Transformer et consommer les céréales dans le monde*, Paris, Karthala, p. 233-244.
- Bonnet, Klein, 1993: Bonnet G., Klein F., *Le cerf*, Paris, Hatier, 261 p.
- Bouby, 2010: Bouby L., *Agriculture dans le bassin du Rhône du Bronze final à l'Antiquité, agrobiodiversité, économie, cultures*, Thèse de doctorat de l'EHESS, 3 vol., 972 p.
- Bouby *et al.*, 2017: Bouby L., Zech-Matterne V., Bouchette A. *et al.*, « Ressources et économie agricole en France à l'âge du Bronze et au Premier âge du Fer. État des données carpologiques », in Carozza L., Marcigny C., Talon M. (dir.), *L'habitat et l'occupation des sols à l'âge du Bronze et au début du premier âge du Fer*, Actes du colloque de Bayeux (2011), Inrap-CNRS Éditions, « Recherches archéologiques », p. 299-326
- Bouby, Ruas, 2005: Bouby L., Ruas M.-P., « Prairies et fourrages: réflexions autour de deux exemples carpologiques à l'âge du Fer et des Temps Modernes en Languedoc », *Anthropozoologica*, 40, 1, p. 109-146.
- Boulloire, Vassant, 1990: Boulloire J.-L., Vassant J., *Le sanglier*, Paris, Hatier, 228 p.
- Bournérias, 1984: Bournérias M., *Guide des groupements végétaux de la région parisienne*, 3^e éd., Paris, Sedes-Masson 1984, 483 p.
- Boulud -Gazo 2012: Boulud-Gazo S., « L'épée de type Tachlovice découverte à Pont-sur-Seine (Aube): étude typologique et comparaisons », in Fournand S. (dir.) *Habitat et nécropole du Néolithique ancien à La Tène ancienne: Pont-sur-Seine/Marnay-sur-Seine (Aube) «La Gravière»*, rapport de fouilles, Metz, Inrap Grand-Est-nord, 702 p.
- Bournérias *et al.*, 2001: Bournérias M., Arnal G., Bock C., 2001, *Guide des groupements végétaux de la région parisienne: Bassin parisien, Nord de la France, écologie et phytogéographie*, Paris, Belin, 639 p.
- Boutoille, 2015: Boutoille L., « Les techniques du dinandier: formes et fonction des outils lithiques spécifiques à la déformation plastique des métaux », in Boulud-Gazo S., Nicolas T. (dir.), *Artisanats et productions à l'âge du bronze. Actes de la journée de la Société Préhistorique Française, Nantes, 8 octobre 2011*, Paris, Association pour la promotion des recherches sur l'âge du Bronze et Société préhistorique française (Séances, 4), p. 83-96.
- Brauning 2012: Brauning A., *Die frühe Eisenzeit*,
- Breuil, Bouillerot, 1912: Breuil H., Bouillerot R., « La cachette de l'âge du Bronze de Choussy (Loir-et-Cher) », *Revue préhistorique de l'Est de la France*, 5^e année, n°4, p. 97-114.
- Briard, 1966: Briard J., *Dépôts de l'âge du Bronze de Bretagne: la Prairie de Mauves à Nantes*, Rennes, Laboratoire d'anthropologie préhistorique, « Travaux du laboratoire d'anthropologie préhistorique », 55 p.
- Briard, Verron, 1976: Briard J., Verron G., *Typologie des objets de l'âge du Bronze en France, Fascicule IV: Haches (2), Herminettes*, Paris, Société préhistorique française, 90 p.
- Brochier, 1983: Brochier J.-E., « Bergeries et feux de bois néolithiques dans le Midi de la France. Caractérisation et incidence sur le raisonnement sédimentologique », *Quartär*, 33/34, p. 119-135.
- Brochier, 1996: Brochier J.-E., « Feuilles ou fumiers ? Observations sur le rôle des poussières sphérolitiques dans l'interprétation des dépôts archéologiques holocènes », *Anthropozoologica*, 24, p. 19-30.
- Brochier, 1999: Brochier J.-E., « Les phytolithaires », in Ferdière A. (éd.), *La botanique*, Paris, Errance, p. 157-170.
- Brochier, 2002: Brochier J.-E., « Les sédiments anthropiques, méthodes d'étude et perspectives », in Miskovsky J.-C. (éd.), *Géologie de la Préhistoire, méthodes, techniques, applications*, Paris, Association pour l'étude de l'environnement géologique de la Préhistoire, p. 453-477.
- Brochier, 1994: Brochier J.-L., « Étude de la sédimentation anthropique. La stratégie des ethnofaciés sédimentaires en milieu de constructions en terre ». *Bulletin de correspondance hellénique*, 118 (2), p. 619-645.
- Bronk Ramsey, 2009: Bronk Ramsey C., « Bayesian analysis of radiocarbon dates », *Radiocarbon*, vol. 51, n°1, p. 337-360.
- Broström *et al.*, 2008: Broström A., Nielsen A. B., Gaillard M.-J. *et al.*, « Pollen productivity estimates of key European plant taxa for quantitative reconstruction of past vegetation: a review », *Vegetation History and Archaeobotany*, vol. 17, n°5, p. 461-478.
- Brun, 2007: Brun C., *Archéophytes et néophytes. Pour une nouvelle détermination des marqueurs polliniques de l'anthropisation. Le cas des milieux cultivés et rudéraux de Franche-Comté*, Thèse, université de Franche-Comté, 421 p.
- Brun *et al.*, 2009: Brun P., Chaume B., Dhennequin L., Quilliec B., « Le passage de l'âge du Bronze à l'âge du Fer... au fil de l'épée », in Roulière-Lambert M.-J. *et al.* (dir.), *De l'âge du Bronze à l'âge du Fer en France et en Europe occidentale (X^e-VII^e siècle av. J.-C.)*, Actes du XXX^e colloque international de l'AFEAF (Saint-Romain-en-Gal, 2006), Dijon, RAE suppl. 27, p. 477-486.

- Brunet, 2006: Brunet P., « La céramique du Bronze final et du début du premier Âge du Fer en vallée de Marne, état des recherches », *Bulletin de la Société préhistorique française*, vol. 103, n° 2, p. 313-322.
- Brunet *et al.*, 2018: Brunet P., Gouge P., Peake R., « La notion d'espace étudié et d'occupation du sol à l'âge du Bronze et au premier âge du Fer dans l'Est de l'Île-de-France », in Vanmoerkerke J., Marcigny C., Brun P., *L'archéologie préventive post-Grands Travaux. Traiter de grandes surfaces fractionnées et discontinues: de l'instruction des dossiers d'aménagement aux modèles spatiaux*, Actes de la table ronde de Châlons-en-Champagne, 2012, p. 229-241.
- Bruun, Singer, 1988: Bruun B., Singer A. *et al.*, *Tous les oiseaux d'Europe*, Paris, Bordas, 319 p.
- Buchsenschutz 2005: Buchsenschutz O., « Du comparatisme à la théorie architecturale », in Buchsenschutz O., Mordant C. (dir.), *Architectures protohistoriques en Europe occidentale du Néolithique final à l'âge du Fer*, actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques, 127^e congrès, Nancy, avril 2002, éd. CTHS, p. 49-64.
- Bulard *et al.*, 1992: Bulard A., Degros J., Drouhot C., Tarrête J., « La Grande-Paroisse (Seine-et-Marne): occupations protohistoriques en rive gauche de la Seine », in Mordant C., Richard A. (éd.), *L'habitat et l'occupation du sol à l'âge du Bronze en Europe*, actes du colloque international de Lons-le-Saunier (mai 1990), éd. CTHS, p. 129-132.
- Bulard, Peake, 2005: Bulard A., Peake R., « Autour du confluent Seine-Yonne aux IX^e-VI^e siècles: tendances évolutives des céramiques et chronologie », in *L'âge du Fer en Île-de-France*, Actes du XXVI^e colloque de l'AFEAF, *Revue archéologique du Centre de la France*, 26^e suppl., p. 225-238.
- Bullock *et al.*, 1985: Bullock P., Fedoroff N., Jongerius A. *et al.*, *Handbook for soil thin section description*, Albringhton, Waine Research Publications, 152 p.
- Burgevin, Henin, 1943: Burgevin H., Henin S., « Influence de la profondeur du plan d'eau sur le développement des plantes », *Annales agronomiques*, n. s., t. 19, p. 288-294.
- Butler, 1992: Butler A., « Pulse agronomy: traditional systems and implication for early cultivation », in Anderson P. C. (dir.), *Préhistoire de l'agriculture, Nouvelles approches expérimentales et ethnographiques*. Paris, éd. du CNRS, « Monographies du CRA » 6, p. 67-78.
- Butler, 1999: Butler A., « Grain legumes: Evidence of these important ancient food resources from early pre-agrarian and agrarian sites in southwest Asia », in Damania A. B., Valkoun J., Willcox G., Qualset C. O. (éd.), *The Origins of Agriculture and Crop Domestication, the Harlan symposium*. Alep, Icarda, p. 102-117.
- Buurman *et al.*, 1995: Buurman J., van Geel B., van Reenen G.B.A., « Palaeoecological investigations of a Late Bronze Age watering-place at Bovenkarspel, The Netherlands », in Hengreen G.F.W., van der Valk L. (éd.), *Neogene and Quaternary geology of North-West Europe*. Haarlem, Rijks Geologische Dienst, « Mededelingen Rijks Geologische Dienst » 52, p. 249-270.
- Camps-Fabrer, 1990: Camps-Fabrer H., Ramseyer D., Stordeur D., *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique, Cahier III: Poinçons, pointes, poignards, aiguilles*, Aix-en-Provence, Publ. de l'université de Provence, 1 vol.
- Camps-Fabrer, 1991: Camps-Fabrer H. (éd.), Barge-Mahieu H., Bellier C. *et al.*, *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique, Cahier IV: Objets de parure*, Aix-en-Provence, Publ. de l'université de Provence, 1 vol.
- Camps-Fabrer *et al.*, 1998: Camps-Fabrer H. (éd.), Cattelain P., Choi S.-Y. *et al.*, *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique, Cahier VIII: Biseaux et tranchants*, Treignes, Éditions du CEDARC, 128 p.
- Canti, 1998: Canti M., « Origin of calcium carbonate granules found in buried soils and Quaternary deposits », *Boreas*, vol. 27, n° 4, p. 275-288.
- Caparros *et al.*, 2010: Caparros T., Nallier R., Franel Y. *et al.*, « Un ensemble exceptionnel de vestiges métallurgiques de l'âge du Bronze final à Aubervilliers (Seine-Saint-Denis) », *Bulletin de l'APRAB*, n° 7, p. 38-50.
- BRGM, 1967, *Carte géologique de Provins (260) au 1:50 000*, Paris, Service de la carte géologique de la France.
- Cavoleau, 1844: Cavoleau J.-A., *Statistique ou description générale du département de la Vendée*, Fontenay-le-Comte, Robuchon, 944 p.
- Chancrin, Faideau, 1926: Chancrin E., Faideau F. (dir.), *Larousse ménager, dictionnaire illustré de la vie domestique*, Paris, Larousse, 1259 p.
- Chaplin, 1971: Chaplin R. E., *The study of animal bones from archaeological sites*, Londres, Seminar Press, 170 p.
- Chaussé, 2003: Chaussé C., *Les nappes alluviales de la basse vallée de l'Yonne, approches géométrique et chronostratigraphique et l'apport de l'étude de la Nappe de Soucy à la compréhension des occupations du Paléolithique inférieur de Soucy*, Thèse de doctorat de l'université des Sciences et Technologie de Lille 1, 2 vol., 324 p.
- Chaussé *et al.* 2006: Chaussé C., Leroyer C., Allenet de Ribemont G., « Le remplissage holocène d'un paléochenal de la Seine à Villiers-sur-Seine (77): données stratigraphiques, biochronologiques et paléocologiques », in Peake, 2006, p. 47-53.
- Chaussé *et al.*, 2007: Chaussé C., Leroyer C., Valentin B., « Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur les environnements tardiglaciaires dans le Bassin parisien sans jamais oser le demander », Valentin B. (dir.), *Habitats et peuplements tardiglaciaires du Bassin parisien, rapport de Projet collectif de recherche*, p. 89-128.
- Chaussé *et al.*, 2008: Chaussé C., Leroyer C., Girardclos O. *et al.*, « Holocene history of the River Seine, Paris, France: bio-chronostratigraphic and geomorphological evidence from the Quai-Branly », *The Holocene*, t. 18, n° 6, p. 967-980.
- Chazelles, 2003: Chazelles C.-A de, « Les procédés de construction en terre crue dans l'architecture de Gaule méridionale: acquis et problèmes d'identification », *Cahier des thèmes transversaux ArScAn*, IV, thème 8, Bâti et Habitat, p. 151-156.

- Coffyn *et al.*, 1981: Coffyn A., Gomez de Soto J., Mohen J.-P., *L'apogée du bronze atlantique: le dépôt de Vénat*, Paris, Picard, « L'âge du bronze en France » 1, 238 p.
- Cohen, Serjeantson, 1996: Cohen A., Serjeantson D., *A manual for the identification of bird bones from archaeological sites*, Londres, Archetype Publications (rééd.), 115 p.
- Collas, 2016: Collas R., « Pont-sur-Seine, Le Gué Dehan, Zone 2 (Aube). Un habitat du Bronze final IIIb en bord de Seine », *Bulletin de l'APRAB*, n° 14, p. 52-58.
- Cook, 1990: Cook C.D.K., *Aquatic Plant Book*, The Hague, The Netherlands, SPB Academic Publishing, 228 p.
- Connet *et al.*, à paraître: Connet N., Bemilli C., Chaussé C. *et al.*, « Par un début de printemps du Dernier Maximum Glaciaire, le site du Chemin de l'Évangile 3 à Gron (Yonne, France) », *Bulletin de la Société préhistorique française*.
- Cordier *et al.*, 1959: Cordier G., Millotte J.-P., Riquet R., « La cachette de bronze d'Azay-le-Rideau (Indre-et-Loire) », *Gallia Préhistoire*, 2, p. 57-71.
- Cordier, 1996: Cordier G., *Le dépôt de l'âge du Bronze final du « Petit-Villatte » à Neuvy-sur-Barangeon (Cher) et son contexte régional*, Joué-Les-Tours, G. Cordier, 99 p.
- Cornevin, Lesbre, 1894: Cornevin C., Lesbre X., *Traité de l'âge des animaux domestiques d'après les dents et les productions épidermiques*, Paris, J.-B. Baillière et fils, 462 p.
- Coulon, 2015: Coulon J., « Les fours dit de « potier » de type Sévrier (Haute-Savoie, France). Les indices d'une hypothèse fonctionnelle alternative », in Boulud-Gazo S., Nicolas T. (dir.), *Artisanats et productions à l'âge du bronze. Actes de la journée de la Société Préhistorique Française, Nantes, 8 octobre 2011*, Paris, Association pour la promotion des recherches sur l'âge du Bronze et Société préhistorique française (Séances, 4), p. 109-122.
- Courty 1982: Courty M.-A., *Étude géologique de sites archéologiques holocènes: définition des processus sédimentaires et post-sédimentaires, caractérisation de l'impact anthropique. Essai de méthodologie*, Thèse de 3^e cycle, université de Bordeaux 1, 295 p.
- Courty *et al.*, 1989: Courty M.-A., Goldberg P., Macphail R., *Soils and micromorphology in archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press, 344 p.
- Coutelas, 2003: Coutelas A., *Pétoarchéologie du mortier de chaux gallo-romain, essai de reconstitution et d'interprétation des chaînes opératoires: du matériau au métier antique*. Thèse de doctorat, université Paris 1, 479 p.
- Croutsch 2016: Croutsch C. dir, avec la collab. Bonnaire E., Kucharski M., Le Provost C., Pasutto E., Péliissier A., Philippe M., Putelat O., Rault E., Tegel W., Véber C., Wuscher P., *Erstein, Bas-Rhin. Parc d'activités du pays d'Erstein, tranche 2. Evolution d'un terroir entre la fin du IIIe et le début du Ier millénaire avant notre ère*, Volume 2. Études du mobilier. Rapport de fouille préventive, PAIR, Sélestat 2016, 4 vol., 1039 p.
- Cugny, 2011: Cugny C., *Apports des microfossiles non-polliniques à l'histoire du pastoralisme sur le versant nord Pyrénéen: entre référentiels actuels et reconstitution du passé*, Thèse de l'université Toulouse 2 le Mirail, vol. 1, 280 p. (<http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00854984/>).
- Dabkowski *et al.*, 2010: Dabkowski J., Antoine P., Limondin-Lozouet N. *et al.*, « Les microfaciès du tuf calcaire éémien (SIM 5e) de Caours (Somme, France): éléments d'analyse paléocéologique du dernier interglaciaire », *Quaternaire*, vol. 21 (2), p. 127-137.
- Damblon, 1985: Damblon F., « L'analyse des macrorestes végétaux conservés dans les dépôts tourbeux », *Nouvelles de l'Archéologie*, 18: *Archéobotanique, 1^{re} partie: les différentes disciplines mises en jeu*, p. 38-43.
- Darwin, 1881: Darwin C., *The formation of vegetable mould through the action of worms with observations on their habits*, Londres, John Murray, 326 p.
- Daumas, Laudet, 1992: Daumas J.-C., Laudet R., « Les Gandus à Saint-Ferréol-Trente-Pas (Drôme): un habitat de pente original », in Mordant C., Richard A. (éd.), *L'habitat et l'occupation du sol à l'âge du Bronze en Europe*, actes du colloque international de Lons-le-Saunier (mai 1990), éd. CTHS, p. 269-278.
- David, 2014: David R., *Modélisation de la végétation holocène du Nord-Ouest de la France: reconstruction de la chronologie et de l'évolution du couvert végétal du Bassin parisien et du Massif armoricain*, Thèse de l'université de Rennes 1, 284 p.
- David *et al.*, 2012: David R., Leroyer C., Mazier F. *et al.*, « Les transformations de la végétation du bassin parisien par la modélisation des données polliniques holocènes », in Bertonecello F., Braemer F. (dir.), *Variabilités environnementales, mutations sociales. Nature, Intensités, échelles et temporalités des changements*, Actes des XXXII^es rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, Antibes, APDCA, p. 53-68.
- David-Elbiali, 2000: David-Elbiali M., *La Suisse occidentale au I^{er} millénaire av. J.-C.*, Lausanne, « Cahiers d'archéologie romande » 80, 570 p.
- David-Elbiali *et al.*, 2014: David-Elbiali M., Falquet C., Nitu C., Studer J., *Fosses rituelles de l'âge du Bronze au pied du Jura. Pratiques sacrificielles à Omens/Corcelles-près-Concise – Les Côtes et contribution à la définition de la phase BzD1 en Suisse occidentale*, Lausanne, « Cahiers d'archéologie romande » 147, 352 p.
- Deberge *et al.* 2013: Deberge Y., Blondel F., Foucras S., Garcia M., Gruel K., Loughton M., avec la collaboration de Combes P., Dunkley J., Blaizot F., Clément B., Gien M., *Le Cendre - Gondole, 2005-2011. Recherches aux abords de l'oppidum (5). Le faubourg artisanal gaulois*, Auvergne, Rapport de synthèse de fouille programmée pluriannuelle, 2 tomes, Association pour la recherche de l'âge du Fer en Auvergne, Mirefleurs (Puy-de-Dôme), 2013.
- Debrosse *et al.*, 2010: Debrosse J., Gervais A., Huart L., *Une occupation protohistorique et gallo-romaine: Courceroy, Aube, « Borsins, les Dizaines, le Bois de l'Orme »*, rapport d'opération, Inrap-SRA Champagne-Ardenne, 103 p.

- Dedet *et al.*, 2001 : Dedet B., Gruat P., Marty G., « Sépultures d'enfants en bas âge dans l'agglomération du Puech de Mus à Sainte-Eulalie-de-Cernon (Aveyron) au V^e s. av. J.-C. », *Documents d'archéologie méridionale*, 24, p. 127-162.
- Dedet, 2008 : Dedet B., *Les enfants dans la société protohistorique : l'exemple du sud de la France*, Rome, École française de Rome, « Collection de l'École française de Rome » 396, 400 p.
- Deer *et al.*, 1966 : Deer W. A., Lowie R. A., Zussman J., *Introduction to the rock forming minerals*, New York, John Wiley and Sons, 528 p.
- Deffressigne *et al.*, 2002 : Deffressigne S., Tikonoff N., Boulanger-Bouchet K. *et al.*, « 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.
- Deffressigne *et al.* 1999 : Deffressigne S., Bouchet-Boulanger K., Tikonoff N., Tesnier-Hermetey C., Chaussé C., *Gondreville - Fontenoy-sur-Moselle (54), Habitat de la fin de l'Âge du Bronze*, Document Final de Synthèse, t. 4. AFAN, 178 p.
- Delattre 1995 : Delattre V., in Valais A. (éd.), *Le passé à la loupe. Enquête sur 50 siècles d'habitat à Herblay, en bord de Seine*, Catalogue d'exposition, Musée archéologique départemental du Val d'Oise, p. 151-152
- Delattre *et al.*, 2015 : Delattre V., Peake R., Pradat B., *La nécropole de « la Croix Saint-Jacques » à Marolles-sur-Seine (Seine-et-Marne) et l'étape initiale du Bronze final à l'interfluve Seine-Yonne*, Paris, « Mémoires de la Société préhistorique française » 60, 187 p.
- Delattre, Séguier 2007 : Delattre V., Séguier J.-M., « Du cadavre à l'os sec : manipulations de corps à caractère cultuel à l'âge du Fer dans le territoire sénon », in Barral P., Daubigney A., Dunning C., Kaenel G., Roulière-Lambert M.-J. (éds.), *L'âge du Fer dans l'arc jurassien et ses marges. Dépôts, lieux sacrés et territorialité à l'âge du Fer*, actes du XXIX^e colloque international de l'AFEAF (Bienne, 5-8 mai 2005), Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté (Annales Littéraires, série Environnement, sociétés et archéologie), p. 605-620.
- Delhon *et al.*, 2008 : Delhon C., Martin L., Argant J., Thiébault S., « Shepherds and plants in the Alps: multi-proxy archaeobotanical analysis of Neolithic dung from "La Grande Rivoire" (Isère, France) », *Journal of Archaeological Science*, vol. 35, n° 11, p. 2937-2952.
- Deschler-Erb, Marti-Grädel, 2004 : Deschler-Erb S., Marti-Grädel E., « Viehhaltung und Jagd. Ergebnisse der Untersuchungen der handaufgelesenen Tierknochen », in Jacomet S., Leuzinger U., Schibler J. (dir.), *Die jungsteinzeitliche Ufersiedlung Arbon, Bleiche 3*, Umwelt und Wirtschaft, Archäologie im Thurgau 12, p. 158-252.
- Desenne, 2009 : Desenne S., Pommepuy C., Demoule J.-P. *et al.*, *Bucyle-Long (Aisne). Une nécropole de La Tène ancienne (V^e-IV^e avant notre ère)*, *Revue archéologique de Picardie*, n° spécial 26, 3 vol.
- Desenne *et al.*, 2015 : Desenne S., Auxiette G., Gransar F. *et al.*, « Trois occupations de pente aux âges des Métaux, à Pasly "les Côteaux de Pasly" (Aisne) », in Bostyn F., Hachem L. (dir.), *Hommages à Mariannick Le Bolloch, Revue archéologique de Picardie*, n° 3/4, p. 279-303.
- Despriée, 1978 : Despriée J., « Note sur les copes en bronze du dépôt de Fresnes (Loir-et-Cher) », *Revue archéologique du Centre*, n° 65-66, p. 7-26.
- Dietler, 1990 : Dietler M., « Driven by Drink: The role of drinking in the political economy and the case of early Iron Age France », *Journal of Anthropological Archaeology*, vol. 9, n° 4, p. 352-406.
- Dietler, 1994 : Dietler M., « Quenching the Celtic thirst », *Archaeology*, 47, p. 45-48.
- Dobiat, 1979 : Dobiat C., « Überlegungen zur Verwendung der Hallstattzeitlichen Zwergknebel », *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 9, p. 191-198.
- Donnart *et al.*, 2012 : Donnart K., Hamon C., Daire M.-Y., « L'outillage en pierre à l'Âge du Fer: exemples d'un potentiel à exploiter », in Marchand G., Querré G. (dir.), *Roches et sociétés de la Préhistoire entre Massifs cristallins et Bassins sédimentaires: le Nord-Ouest de la France dans son contexte européen*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, p. 239-252.
- Dover, 1968 : Dover K. J., Aristophanes, *Clouds*. Edited with introduction and commentary, Oxford, Clarendon Press, 285 p.
- Drack, 1966-1967 : Drack W., « Zum bronzenen ringschmuck der Hallstattzeit aus dem schweizerischen Mittelland und Jura », *Jahrb. SGU*, 53, p. 29-61.
- Dufraisse *et al.*, 2009 : Dufraisse A., Coubray S., Boulen M. *et al.*, « Aulne et bois de feu: perception comparée de l'aulne (*Alnus* sp.) par les disciplines de l'anthracologie et de la palynologie sur des sites fluviaux et lacustres du Nord-Ouest de l'Europe », Communication colloque « Des hommes et des plantes: exploitation du milieu et gestion des ressources végétales de la Préhistoire à nos jours » des XXX^es Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes.
- Dupéré *et al.*, 2011 : Dupéré B., Verrier G. (dir.) *et al.*, *Une occupation mésolithique, des fosses néolithiques et des installations agricoles de l'âge du Bronze et du début du Second âge du Fer. Pont-sur-Seine, Aube, « la Gravière »*, rapport d'opération, Inrap-SRA Champagne-Ardenne, 2 vol. (632, 191 p.).
- Duval *et al.*, 1991 : Duval P., Éveillard J., Lagadec J.-P., Ploquin A., « L'âge du Fer en Lorraine: les remparts calcinés de la Cité d'Afrique », *Archeologia*, 274, p. 52-59.
- Échallier, Méry, 1989 : Échallier J.-C., Méry S., « L'évolution minéralogique et physico-chimique des céramiques au cours de la cuisson. Application archéologique. Approche expérimentale en laboratoire », *Géologues*, 87-88, p. 64-69.
- Échallier, Méry, 1992 : Échallier J.-C., Méry S., « L'évolution minéralogique et physico-chimique des pâtes calcaires au cours de la cuisson: expérimentation en laboratoire et application archéologique », *Documents et Travaux IGAL*, 16, p. 87-120.

- Ellenberg, 1988: Ellenberg H., *Vegetation ecology of Central Europe*, G. K. Strutt trad., Cambridge, Cambridge University Press, 756 p.
- Éluère, Gomez de Soto, 1990: Éluère C., Gomez de Soto J., *Typologie des objets de l'âge du Bronze en France, VII: bracelets, colliers, boucles*, Paris, Société préhistorique française, 163 p.
- Escanilla Artigas, 2007: Escanilla Artigas N., *La composición elemental de los objetos de metal, Análisis por ICP-AES de los objetos procedentes de excavaciones de urgencia de Hábitats y Necrópolis de la cuenca de Paris durante c. 1350 a 750 cal ANE*, Mémoire de l'université autonome de Barcelone / C2RMF.
- Faegri, Iversen, 1975: Faegri K., Iversen J., *Textbook of pollen analysis*, Chichester, Wiley & sons, 4^e éd., 328 p.
- Fare *et al.*, 2001: Fare A., Dutartre A., Rebillard J.-P., *Les principaux végétaux aquatiques du Sud-Ouest de la France*, Toulouse, Agence de l'Eau Adour-Garonne – Cemagref, 189 p.
- Fazekas, Kosa, 1978: Fazekas I. G., Kósa F., *Forensic fetal osteology*, Budapest, Akadémiai Kiadó, 413 p.
- Ferdouël, 2002: Ferdouël F., *Villiers-sur-Seine, le Gros Buisson (Seine-et-Marne)*, Document d'évaluation archéologique, Bazoches-lès-Bray, Saint-Denis, CDA Bassée, SRA Île-de-France.
- Fernez *et al.*, 2015: Fernez T., Lafon P., Hendoux F., *Guide des végétations remarquables d'Île-de-France*, vol. 1, *Méthodologie*, Paris, Conservatoire botanique national du Bassin parisien, Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie d'Île-de-France, 67 p.
- Ferrier, Toron, 2016: Ferrier A. et Toron S., « Étude comparée des restes de terre à bâtir provenant de deux sites du premier âge du Fer (Hall C-D1) du nord-est de la France: Entzheim-Geispolsheim (Bas-Rhin) et Loisy-sur-Marne (Marne) », in Issenmann R., Nicolas T. (dir.), *L'usage de la terre à bâtir en France non méditerranéenne durant la Protohistoire: du petit mobilier à l'architecture*, Bulletin de l'APRAB, suppl. 2, p. 26-40.
- Fiorentino, d'Oronzo 2010: Fiorentino (G.), d'Oronzo (C.). « Une approche archéobotanique et expérimentale pour identifier des épisodes de feu successifs dans des structures foyères sur le sanctuaire d'Apollon à Hierapolis (Turquie) », in Théry-Parisot I. *et al.* (dir.), *Taphonomie de la combustion des résidus organiques et des structures de combustion en contexte archéologique*, Actes de la table ronde, 27-29 mai 2008, CEPAM, *P@lethnologie, revue bilingue de Préhistoire* (2), p. 59-68.
- Fischer, 2012: Fischer V., *Les bronzes en contexte palafittique sur les rives du Léman et des Trois-Lacs (Suisse occidentale)*, Lausanne, « Cahiers d'archéologie romande » 128, 175 p.
- Fournand, Nicolas, 2011: Fournand S., Nicolas T., « Habitats et nécropoles de l'âge du Bronze à Pont-sur-Seine/Marnay-sur-Seine "la Gravière" (Aube) », *Bulletin de l'APRAB*, n° 8, p. 18-21.
- Fournier, 1990: Fournier P., *Les quatre flores de France, Corse comprise*, Paris, Lechevalier, 1103 p.
- Freytet *et al.*, 1999: Freytet P., Toutin-Morin N., Broutin J. *et al.*, « Palaeocology of non marin algae and stromatolites: Permian of France and adjacent countries », *Annales de Paléontologie*, vol. 85, n° 2, p. 99-153.
- Gaillard *et al.*, 2008: Gaillard M.-J., Sugita S., Bunting M. J. *et al.*, « The use of modelling and simulation approach in reconstructing past landscapes from fossil pollen data: a review and results from the POLLANDCAL network », *Vegetation History and Archaeobotany*, vol. 17, n° 5, p. 419-443.
- Gallay, 1982: Gallay A., « Bemerkungen zu mitteleuropäischen Rollennadeln », *Germania*, n° 60-2, p. 547-552.
- Ganard, 2004: Ganard V., « Le site de Tavaux "Aérodrome" et l'évolution du Bronze final au premier âge du Fer dans le Jura », *Revue archéologique de l'Est*, t. 53, p. 21-84.
- Gardin, 2002: Gardin C. du, « L'ambre et sa circulation dans l'Europe protohistorique », in Guilaine J. (dir.), *Matériaux, productions, circulations du Néolithique à l'âge du Bronze*, séminaire du Collège de France, Paris, éd. Errance, p. 213-235.
- Gardin, 2015: Gardin C. du, « Du nodule à la parure: l'artisanat de l'ambre à l'âge du Bronze en Europe occidentale », in Boulud-Gazo S., Nicolas T. (dir.), *Artisanats et productions à l'âge du Bronze*, actes de la journée SPF/APRAB (Nantes, 2011), « Séances de la Société préhistorique française » 4, p. 45-62.
- Gascó, 2002: Gascó J., « Structures de combustion et préparation des végétaux de la Préhistoire récente et de la Protohistoire en France méditerranéenne », *Civilisations*, 49, p. 285-309.
- Gaucher, 1978: Gaucher G., *L'âge du Bronze dans le Bassin parisien: les ensembles et les groupes culturels du Bronze moyen et du Bronze final*, Mémoire de thèse, université de Lille, Lille, 3 vol.
- Gaucher 1981: Gaucher G., *Sites et cultures de l'âge du Bronze dans le Bassin parisien*, Paris, éditions du CNRS, suppl. 15 Gallia Préhistoire, 462 p.
- Gaucher, Mohen, 1972: Gaucher G., Mohen J.-P., *Typologie des objets de l'âge du Bronze en France, Fascicule I: Épées*, Paris, Société préhistorique française, 86 p.
- Girard, Renault-Miskovsky, 1969: Girard M., Renault-Miskovsky J., « Nouvelles techniques de préparation en palynologie appliquées à trois sédiments du Quaternaire final de l'abri Cornille (Istres, Bouches du Rhône) », *Bulletin de l'AFEQ*, 6-4, p. 275-284.
- Goeury, 1988: Goeury C., « Acquisition, gestion et représentation des données de l'analyse pollinique sur micro-ordinateur », *Inst. français Pondichery, trav. sect. sci. techn.*, t. XXV, p. 405-416.
- Goeury, 1997: Goeury C., « GpalWin: gestion, traitement et représentation des données de la paléoécologie », *Pré-actes du XV^e symposium de l'APLF*, avril 1997, Lyon, p. 31.
- Gopal, 1987: Gopal B., *Water Hyacinth (Aquatic Plant Studies 1)*, Amsterdam, Elsevier, 471 p.
- Gouge *et al.*, 1994: Gouge P., Mordant C., Pihuit P., *Les nécropoles protohistoriques de la Bassée, âge du Bronze, Présentation analytique des ensembles fouillés (1960-1994)*, Bazoches-lès-Bray, Travaux du Centre départemental d'Archéologie de la Bassée, 192 p.
- Gouge, 1991-1993: Gouge P., « La nécropole de Marolles-sur-Seine "les Gours aux Lions" au Bronze final IIIb-Hallstatt ancien », *Bulletin du Groupement archéologique de Seine-et-Marne*, 32-34, p. 85-139.

- Gouge, Peake, 2005: Gouge P., Peake R., « Aux marges du Bronze atlantique: sites et chronologies de la région du confluent Seine-Yonne », in Bourgeois J., Talon M. (dir.), *L'âge du Bronze du Nord-Ouest de la France dans son contexte européen*, Actes du 125^e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques (Lille, avril 2000), Paris, Éd. du CTHS, p. 333-360.
- Graefe *et al.*, 2009: Graefe J., Hamon C., Lidström-Holmberg C. *et al.*, « Subsistence, social and ritual practices: quern deposits in the Neolithic societies of Europe », in Bonnardin S., Hamon C., Lauwers M., Quilliec B. (éd.), *Du matériel au spirituel: Réalités archéologiques et historiques des « dépôts » de la Préhistoire à nos jours*, XXIX^e Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire (Antibes-Juan-les-Pins, octobre 2008), ADPCA, p. 87-96.
- Gransar *et al.*, 2007: Gransar F., Auxiette G., Desenne S. *et al.*, « Expressions symboliques, manifestations rituelles et cultuelles en contexte domestique au I^{er} millénaire avant notre ère dans le Nord de la France », in Barral P. *et al.* (éd.), *L'âge du Fer dans l'arc jurassien et ses marges. Dépôts, lieux sacrés et territorialité à l'âge du Fer*, Actes du XXIX^e colloque international de l'AFEAF (Bienne, mai 2005), Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté, p. 549-564.
- Grant, 1978: Grant A., « Variation in dental attrition in mammals and its relevance to age estimation », in Brothwell D. R. *et al.* (éd.), *Research problems in zooarchaeology*, Londres, Institute of Archaeology, « Occasional Publications » 3, p. 103-106.
- Grappe, Bocuse, 2009: Grappe J-P., Bocuse P., *Gibier à poil et à plume: découper, apprêter et cuisiner*, Les Éditions de l'Homme, 426 p.
- Grayson, 1984: Grayson D. K., *Quantitative zooarchaeology. Topics in the analysis of archaeological faunas*, Londres, Academic Press, 202 p.
- Gutiérrez Sáez, 1993: Gutiérrez Sáez C., « L'identification des activités à travers la tracéologie », in Anderson P. *et al.* (dir.), *Traces et fonctions: les gestes retrouvés*, Actes du colloque international de Liège, Liège, université de Liège, « Études et recherches archéologiques de l'université de Liège » 50, p. 477-487.
- Haas, 1996: Haas J. N., « Neorhabdocoela oocytes - palaeoecological indicators found in pollen preparations from Holocene freshwater lake sediments », *Review of Palaeobotany and Palynology*, vol. 91, n° 1-4, p. 371-382.
- Hachem, 2011: Hachem L., *Le site néolithique de Cuiry-lès-Chaudardes, I: De l'analyse de la faune à la structuration sociale*, Rahden, Verlag Marie Leidorf, « Internationale Archäologie » 120, 549 p.
- Hamon, 2006: Hamon C., *Broyage et abrasion au Néolithique ancien. Caractérisation technique et fonctionnelle des outillages en grès du Bassin parisien*, Oxford, BAR International Reports S1551, 342 p.
- Hamon, 2009: Hamon C., « L'outillage en grès », in: Praud I., Bostyn F., Dietsch-Sellami M.F., Hamon C., Lanchon Y., Michel L. avec la collaboration de J.P. Caspar †, E. Martial et D. Vachard, *Le Néolithique ancien dans la Basse vallée de la Marne et ses affluents: un site d'habitat producteur de lames en silex tertiaire de la fin du VSG à Ocquerre (Seine-et-Marne)*, *Société préhistorique française*, Travaux 9, p. 77-97.
- Hamon *et al.*, 2012: Hamon C., Robin B., Donnart K., Brisotto V., « Produire des meules du Néolithique à l'âge du Fer. Économie des matières premières et évolution technologique des meules dans le Massif armoricain », in Marchand G., Querré G. (dir.), *Roches et sociétés de la Préhistoire entre Massifs cristallins et Bassins sédimentaires: le Nord-Ouest de la France dans son contexte européen*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, p. 221-236.
- Halstead, Collins, Isaakidou 2002: Halstead P., Collins P., Isaakidou V., « Sorting sheep from goats: Morphological distinctions between the mandibles and mandibular teeth of adult *Ovis* and *Capra* ». *Journal of Archaeological Science*, 29, 2002, p. 545-553.
- Hanson, Cain, 2007: Hanson M., Cain C.-R., « Examining histology to identify burned bone », *Journal of Archaeological Science*, 34, p. 1902-1913.
- Hansson, 1997: Hansson A. M., *On Plant Food in the Scandinavian Peninsula in Early Medieval Times*, Stockholm, Archaeological Research Laboratory Stockholm University, 72 p.
- Hassenfratz, 1825: Hassenfratz J.-H., *Traité théorique et pratique de l'art de calciner de la pierre...*, Paris, Carilian-Goeury, Huzard, 430 p.
- Haslam *et al.*, 1982: Haslam S., Sinker C., Wolseley P., *British Water Plants*, Field Studies, the journal of the Field Studies Council, 351 p.
- Havinga, 1984: Havinga A. J., « A 20-years experimental investigation into the differential corrosion susceptibility of pollen and spores in various soil types », *Pollen et Spores*, XXVI, 3-4, p. 541-558.
- Hayden, 2014: Hayden B., *The Power of Feasts from Prehistory to the Present*, Cambridge University Press, 426 p.
- Heim, 1970: Heim J., *Les relations entre les spectres polliniques récents et la végétation actuelle en Europe occidentale*, Thèse d'État de l'université de Louvain (Belgique), 181 p.
- Hein, 1989: Hein M., « Ein Scheidenbeschluss vom Heiligenberg bei Heidelberg zur Heidelberg zur Typologie endbronzezeitlicher and altereisenzeitlicher Ortbander (Ha B2/3 – Ha C) ». *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz*, 36, p. 301-326.
- Hell, 1994: Hell B., *Le sang noir. Chasse et mythe du sauvage en Europe*, Paris, Flammarion, 381 p.
- Hermetey, 1994: Hermetey C., *La faune de la structure 126 à Villemaur-sur-Vanne « les Gossements » (Aube, âge du Bronze final IIIb)*, Mémoire de Maîtrise, université de Paris I, Panthéon-Sorbonne.
- Hermetey, 1995: Hermetey C., *Potentialités informatives des petits assemblages de faune de l'âge du Bronze: l'exemple de la Bassée, Seine-et-Marne (IX^e-VII^e siècle avant J.-C.)*, Mémoire de DEA, Environnement et Archéologie, université de Paris I, Panthéon-Sorbonne.
- Hillman, 1984: Hillman G., « Interpretation of archaeological plant remains: The application of ethnographic models from Turkey », in van Zeist W., Casparie W. A. (éd.), *Plants and Ancient Man, Studies in Palaeoethnobotany, Proceedings of the 6th symposium of the IWGP, Groningen, may-june 1983*, Rotterdam, Boston, A.A Balkema, p. 1-41.

- Hingh, 2000: Hingh A. E. de, *Food production and food procurement in the Bronze Age and Early Iron Age (2000-500 BC), The organisation of a diversified and intensified agrarian system in the Meuse-Demer-Scheldt region (The Netherlands and Belgium) and the region of the river Moselle (Luxemburg and France)*, Leiden, « Archaeological Studies Leiden University » 7, 235 p.
- Hingh *et al.*, 2016: Hingh A. de, Zech-Matterne V., Wiethold J., « Agriculture, alimentation végétale et paléo-environnement », in Koenig M.-P. (dir.), *Le gisement de Crévéchamps (Lorraine), Du Néolithique à l'époque romaine dans la vallée de la Moselle*, Paris, Maison des sciences de l'homme (DAF 110), p. 62-92.
- Hohlbein, 2008: Hohlbein M., *Die spätbronze- und urnenfelderzeitlichen Bronzemesser im mittleren und südlichen Westdeutschland I (Vollgriffmesser, Rahmengriffmesser, Griffplattenmesser, Griffzungenmesser, Tüllengriffmesser, Sichelmesser)*. Dissertation Westfälischen Wilhelms-Universität Münster.
- Hongrois, 1991: Hongrois C., *Si t'aimes pas l'meuille... Culture et consommation du millet en Vendée*, Aizenay, Office municipal des affaires culturelles, 127 p.
- Hongrois, 1995: Hongrois M., « Do mell en Vendée ou culture et consommation du mil en Vendée, dans le canton de la Chataigneraie », in Horandner, 1995, p. 71-86.
- Horandner 1995: Horandner E. (éd.), *Millet, actes du Congrès d'Aizenay, 18-19 août 1990*, Francfort, Peter Lang, 196 p.
- Hüttel, 1981: Hüttel H.-G., *Bronzezeitliche Trensen in Mittel- und Osteuropa. Grundzüge ihrer Entwicklung*. Prähistorische Bronzefunde, Abteilung XVI, 2. Band, 209 p.
- ICRISAT, FAO, 1996: ICRISAT (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics), FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), *The World Sorghum and Millet Economies: Facts, Trends and Outlook*, publication électronique <http://www.fao.org/docrep/W1808E/w1808e00.HTM>, consulté le 17/11/2009.
- Ijzereef, 1981: Ijzereef G. F., *Bronze Age animal bones from Bovenkarspel: the excavations at Het Valkje*, *Nederlandse Oudheden 10/Project Noordholland 1*, Ed. ROB, 228 p.
- Issenmann *et al.*, 2009: Issenmann R. *et al.*, *Ville-Saint-Jacques (Seine-et-Marne), « le Fond des Vallées, le Bois d'Échalas »*. *Occupations du Néolithique ancien, du Bronze final, du Hallstatt moyen, du Hallstatt final, de La Tène ancienne et de l'époque gallo-romaine*, rapport d'opération, Inrap-SRA Île-de-France, 2 vol. (157, 225 p.).
- Jaccotey *et al.*, 2011: Jaccotey L., Milleville A., Boyer F., Fronteau G., « 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, Éditions universitaires de Dijon, p. 673-697.
- Jacquat, 1989: Jacquat (C.). *Hauterive-Champréveyres 2: les plantes de l'âge du Bronze. Contribution à l'histoire de l'environnement et de l'alimentation*, Saint Blaise, éd. du Ruau, « Archéologie Neuchâteloise » 8, 116 p.
- Jacquet, 1998: Jacquet P. (dir.), *Habitats de l'âge du Bronze à Lyon-Vaise (Rhône)*, Paris, Maison des Sciences de l'Homme, DAF 68, 256 p.
- Jaillard, 1983: Jaillard B., « Mise en évidence de la calcitisation des cellules corticales de racines de Graminées en milieu carbonaté », *Compte Rendu de l'Académie des Sciences de Paris*, t. 297, série II, p. 293-296.
- Jaillard, Callot, 1987: Jaillard B., Callot G., « Action des racines sur la ségrégation minéralogique des constituants du sol », in Fedoroff N., Bresson L.-M., Courty M.-A. (éd.), *Micromorphologie des sols*. Actes de la 7^e Réunion internationale de micromorphologie des sols (Paris, juillet 1985), Association française pour l'étude des sols, p. 371-375.
- Jalut, 1991: Jalut G., « Le pollen traducteur du paysage agraire », in Guilaïne J. (dir.), *Pour une archéologie agraire*, Paris, Armand Colin, p. 345-368.
- Jockenhövel, 1971: Jockenhövel A., *Die Rasiermesser in Mitteleuropa (Süddeutschland, Tschechoslovakei, Österreich, Schweiz)*, Munich, C. H. Beck, « Prähistorische Bronzefunde » VIII 1, 283 p.
- John *et al.*, 2002: John D. M., Whitton B. A., Brook A. J. (dir.), *The freshwater algal flora of the British isles. An identification guide to freshwater and terrestrial algae*, Cambridge, The Natural History Museum and the British Phycological Society, Cambridge University Press, 702 p.
- Jouffroy-Bapicot, 2010: Jouffroy-Bapicot I., *Évolution de la végétation du massif du Morvan (Bourgogne, France) depuis la dernière glaciation à partir de l'analyse pollinique. Variations climatiques et impact des activités anthropiques*, Thèse de l'université de Franche-Comté, 2 vol., 373 p.
- Jouven, 1942: Jouven M., *Les plantes à huile: leur importance économique, description, culture, récolte et parasites du colza, lin, chanvre, soja, olivier et de diverses autres plantes oléagineuses, réglementation récente de ces cultures*, Paris, éd. de Montsouris, 160 p.
- Julve, 1998: Julve P., *Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la flore de France*. Version « 21 Juillet 2011 », <http://philippe.julve.pagesperso-orange.fr/catminat.htm>
- Karkanias, Strabouli, 2008: Karkanias P., Strabouli G., « Neolithic lime plastered floors in Drakaina cave, Kephallonia island, western Greece: evidence of the significance of the site », *The Annual of the British School at Athen*, 103, p. 27-41.
- Kerouanton, 2002: Kerouanton I., « Le lac du Bourget (Savoie) à l'âge du Bronze final: les groupes culturels et la question du groupe du Bourget », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 99-3, p. 521-561.
- Kerouanton, 1999: Kerouanton I., *Les stations littorales immergées du lac du Bourget (Savoie) à l'âge du Bronze final. Le groupe culturel et la question du Groupe du Bourget*. Mémoire de thèse de doctorat, université de Paris I.
- Kiesewalter, 1888: Kiesewalter L., *Skelettmessungen an Pferden als Beitrag zur theoretische Grundlage der Beurteilungslehre des Pferdes*, Leipzig, Diss.

- Koenig, Klag, 2017: Koenig M.-P., Klag T., « Habitats, contextes funéraires et occupation du sol au Bronze final en Lorraine », in Carozza L., Marcigny C., Talon M. (dir.), *L'habitat et l'occupation des sols à l'âge du Bronze et au début du premier âge du Fer*, Actes du colloque de Bayeux (2011), Inrap-CNRS Éditions, « Recherches archéologiques », p. 241-259.
- Koenig, 2000: Koenig M.-P. (dir.), *Habitat et nécropole du Bronze final III et de La Tène à Rosières-aux-Salines (Meurthe-et-Moselle) campagne de fouille 1999*, rapport d'opération, SRA Lorraine, 390 p.
- Koenig, 2005: Koenig M.-P., « Le gisement protohistorique de Rosières-aux-Salines (Meurthe-et-Moselle) », in Buchsenschutz O., Mordant C., *Architectures protohistoriques en Europe occidentale du Néolithique final à l'âge du Fer*, actes du 127^e congrès du CTHS, (Nancy, 2002), éd. CTHS, p. 91-148.
- Kölling, 1968: Kölling A., *Späte Bronzezeit an Saar und Mosel*, Bonn, Habelt, « Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde » 6, 230 p.
- Kubach, 1977: Kubach W., *Die Nadeln in Hessen und Rheinhessen*, Munich, C.H. Beck, « Prähistorische Bronzefunde » XIII 3.
- Kuhry, 1985: Kuhry P., « Transgression of a raised bog across a coversand ridge originally covered with an oak-lime forest. Palaeoecological study of a Middle Holocene local vegetational succession in the Amstven (northwest Germany) », *Review of Palaeobotany and Palynology*, 44, p. 303-353.
- Kuhry, 1997: Kuhry P., « The palaeoecology of a treed bog in western boreal Canada: a study based on microfossils, macrofossils and physico-chemical properties », *Review of Palaeobotany and Palynology*, 96, p. 183-224.
- Kunkel 1926: Kunkel O., *Oberhessens vorgeschichtliche Altertümer*, Marburg.
- Labeaune, Wiethold, 2006: Labeaune R., Wiethold J., « L'habitat du premier âge du Fer dans le Dijonnais d'après les fouilles récentes: résultats archéologiques et carpologiques », in Barral P. et al. (éd.), *L'âge du Fer dans l'arc jurassien et ses marges. Dépôts, lieux sacrés et territorialité à l'âge du Fer*, Actes du XXIX^e colloque international de l'AFEAF (Bienne, mai 2005), Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté, p. 67-93.
- Lafage et al., 2006: Lafage F., Auxiette G., Brunet P. et al., « Premières tentatives d'interprétation spatiale d'un site rural du Bronze final à Changis-sur-Marne (Seine-et-Marne) », *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. 103, n° 2, p. 323-377.
- Lafage et al., 2007: Lafage F., Auxiette G., Brunet P. et al., « Changis-sur-Marne "les Pétreaux": trois siècles d'évolution d'établissements agro-pastoraux de la fin du Bronze final au début du premier âge du Fer », *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. 104, n° 2, p. 307-341.
- Lambinon et al., 2004: Lambinon J., Delvosalle L., Duvigneaud J., *Nouvelle flore de la Belgique, du Grand Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermaphytes)*, Meise, Jardin botanique national de Belgique, 1195 p.
- Lamoureux, 1987: Lamoureux G., *Plantes sauvages des lacs, rivières et tourbières. Guide d'identification*, Québec, Ed. Fleurbec, 399 p.
- Langry-François et al., 2011: Langry-François F., Guiblais-Starck A., Frouin M., Saurel M., *Une occupation de La Tène: Courceroy (Aube) « Borsin »*, rapport d'opération, Inrap-SRA Champagne-Ardenne, 153 p.
- Laubenheimer et al., 2003: Laubenheimer F., Ouzoulias P., van Ossel P., « La bière en Gaule, sa fabrication, les mots pour le dire, les vestiges archéologiques: première approche », *Revue archéologique de Picardie*, 1/2, p. 47-63.
- Lautridou et al., 1984: Lautridou J.-P., Lefèbvre D., Lécolle F. et al., « Les terrasses de la Seine dans le méandre d'Elbeuf. Corrélations avec celles de la région de Mantes », *Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, n° 21, p. 27-32.
- Lavocat, 1966: Lavocat R. (dir.), *Atlas de Préhistoire. Faunes et flores préhistoriques de l'Europe occidentale*, Paris, Boubée, t. III, 486 p.
- Lécolle, 1989: Lécolle F., *Le cours moyen de la Seine au Pléistocène moyen et supérieur. Géologie et Préhistoire*, Thèse d'État, Caen, Centre de Géomorphologie du CNRS Groupe Seine, 549 p.
- Legge, Rowley-Conwy, 1988: Legge A. J., Rowley-Conwy P. A., *Star Carr Revisited. A Re-Analysis of the Large Mammals*, University of London, 1988, Centre for Extra-Mural Studies, 145 p.
- Le Digol et al. 2009: Le Digol (Y.), Bernard (V.), Couturier (Y.). *Le « Gros-Buisson », Villiers-sur-Seine (Seine et Marne)*. Rapport d'étude dendrochronologique. Dendrotech Rennes, DT-2009-0.31, 2009, 24 p.
- Le Guen et al., 2005: Le Guen P., Auxiette G., Brun P. et al., « Apport récent sur la transition âge du Bronze-âge du Fer dans la vallée de l'Aisne, Osly-Courtil "la Terre Saint-Mard" (Aisne). Processus de différenciation de l'habitat au cours du bronze », in Auxiette G., Malrain F. (dir.), *Hommages à Claudine Pommepuy*, *Revue archéologique de Picardie*, n° spécial 22, p. 141-161.
- Lepage, 1992: Lepage L. et al., *La Vergentière (camp et nécropole) à Cohons (Haute-Marne) du Néolithique moyen au Bronze final*, *Mémoire de la Société archéologique Champenoise*, n° 6, suppl. bulletin n° 2, 215-303 p.
- Leroyer, 1989: Leroyer C., « Palynologie en milieu alluvial », *Archéologie et carrières*, Séminaire *Archéologie et carrières de granulats*, Saint-Pierre-les-Nemours, mai 1988. Institut du Patrimoine, p. 65-67.
- Leroyer, 1997: Leroyer C., *Homme, Climat, Végétation au Tardi- et Postglaciaire dans le Bassin parisien: apports de l'étude palynologique des fonds de vallée*. Thèse de l'université de Paris I, 786 p.
- Leroyer, 2003: Leroyer C., « Environnement végétal des structures funéraires et anthropisation du milieu durant le Néolithique récent/final dans le Bassin parisien », *Sens dessus dessous - La recherche du sens en préhistoire. Recueil d'études offert à J. Leclerc et Cl. Masset*, *Revue archéologique de Picardie*, n.s. 21, p. 83-92.
- Leroyer, 2004: Leroyer C., « L'anthropisation du Bassin parisien du VII^e au IV^e millénaire d'après les analyses polliniques de fonds de vallées: mise en évidence d'activités agro-pastorales très précoces », in Richard H. (dir.), *Néolithisation précoce. Première trace d'anthropisation du couvert végétal à partir des données polliniques*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté, « Annales littéraires, série Environnement, Sociétés et Archéologie » 7, p. 11-27.

- Leroyer, 2006: Leroyer C., « L'impact des groupes néolithiques du Bassin parisien sur le milieu végétal: évolution et approche territoriale d'après les données polliniques », in Duhamel P. (dir.), *Impacts interculturels au Néolithique moyen. Du terroir au territoire: sociétés et espaces*, Actes du 25^e colloque interrégional sur le Néolithique, Dijon, RAE 25^e suppl., p. 133-150.
- Leroyer, Allenet, 2000: Leroyer C., Allenet G., *Les analyses polliniques réalisées en Bassée*. rapport de PCR, SRA Île-de-France, 6 p.
- Leroyer, Allenet, 2002: Leroyer C., Allenet G., « L'enregistrement pollinique du Tardiglaciaire dans le centre du Bassin parisien », in Valentin B., Bodu P., Julien M. (dir.), *Habitats et peuplements tardiglaciaires du Bassin parisien*, rapport de PCR, SRA Île-de-France, p. 35-53.
- Leroyer, Allenet, 2003: Leroyer C., Allenet G., *Bazoches « le Tureau à la Caille » / Diagnostic pollinique*, rapport d'analyse, 7 p.
- Leroyer, Allenet 2006: Leroyer C., Allenet G., « L'anthropisation du paysage végétal d'après les données polliniques: l'exemple des fonds de vallées du Bassin parisien », in Allée P., Lespez L. (dir.), *L'érosion entre société, climat et paléoenvironnement*, Clermont-Ferrand, Presses universitaires Blaise-Pascal, « Nature et Société » 3, p. 63-72.
- Leroyer, Aoustin 2009: Leroyer C., Aoustin D., *Analyse pollinique du paléochenal de Varennes-sur-Seine « la Justice » (Seine-et-Marne, France)*, rapport d'analyse, 8 p.
- Leroyer, Krier 1987: Leroyer C., Krier V., « Approche méthodologique pour l'étude palynologique et micromorphologique des chenaux fossiles de la petite Seine et de la Marne », *Aperçu sur l'actualité de la recherche préhistorique en Île-de-France*, Paris, éd. DRAP Île-de-France, p. 61-65.
- Leroyer *et al.*, 2011: Leroyer C., Coubray S., Allenet G. *et al.*, « Vegetation dynamics, human impact and exploitation patterns in the Paris basin through the Holocene: palynology vs. anthracology », *Saguntum*, extra 11, p. 81-82.
- Leroyer *et al.*, 2012: Leroyer C., David R., Mazier F. *et al.*, « Environnement et anthropisation du milieu durant l'âge du Bronze dans le Bassin parisien: l'apport des données polliniques et de la modélisation du couvert végétal », in Melin M., Mougne C. (dir.), *L'Homme, ses ressources et son environnement, dans le Nord-Ouest de la France à l'âge du Bronze: actualité de la recherche*, *Les Mémoires de Géosciences*, H.S. n°8, Rennes, Éditions de Géosciences, p. 7-26.
- Leroyer *et al.*, 2014: Leroyer C., Allenet de Ribemont G., Chaussé C., « Le paysage végétal durant le Tardiglaciaire: Bazoches-lès-Bray, une référence pour le site de Pincevent », in Julien M., Karlin C. (dir.), *Un automne à Pincevent. Le campement magdalénien du niveau IV20*, Paris, Société préhistorique française, « Mémoire de la Société préhistorique française » 57, p. 39-48.
- Leuvrey, 1999: Leuvrey J.-M., *Hauterives-Champréveyres*, 12. *L'industrie lithique du Bronze Final, étude typo-technologique*, Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie, « Archéologie neuchâteloise » 24, 97 p.
- Levillayer 2015: Levillayer A., « Un four à coupole fixe de type tandoor du 3^e siècle avant J.-C. aux Herbiers (Vendée). Identification, éléments de réflexion et restitution », *Archéologie en Pays de la Loire*, Actes des journées archéologiques régionales Historial de la Vendée, 1^{er} et 2 avril 2015, p. 67-75.
- López-Sáez *et al.*, 1998: López-Sáez J. A., van Geel B., Farbos-Textier S., Diot M.-F., « Remarques paléoécologiques à propos de quelques palynomorphes non-polliniques provenant de sédiments quaternaires en France », *Revue de Paléobiologie*, 17 (2), p. 445-459.
- López-Sáez, López-Merino, 2007: López-Sáez J. A., López-Merino L., « Coprophilous fungi as a source of information of anthropic activities during the Prehistory in the Amblés valley (Ávila, Spain): the archaeopalynological record », *Revista Española de Micropaleontología*, 39, p. 103-116.
- Lundström-Baudais *et al.*, 2002: Lundström-Baudais K., Rachoud-Schneider A.-M., Baudais D., Poissonnier B., « Le broyage dans la chaîne de transformation du millet (*Panicum miliaceum*): outils, gestes et écofactes », in Procopiou H., Treuil R. (dir.), *Moudre et Broyer, I. Méthodes*. Paris, éd. CTHS, p. 181-209.
- Madgwick, Mulville, 2015: Madgwick R., Mulville J., « Feasting on fore-limbs: conspicuous consumption and identity in later prehistoric Britain », *Antiquity*, vol. 89, n° 345, p. 629-644.
- Magny *et al.*, 2007: Magny M., Vannièr B., Beaulieu J.-L. *et al.*, « Early-Holocene climatic oscillations recorded by lake-level fluctuations in west-central Europe and in central Italy », *Quaternary Science Reviews*, 26, p. 1951-1964.
- Maise, Lasserre, 2005: Maise C., Lasserre M., « L'habitat de Colmar-Diaconat (Haut-Rhin) et la définition du Bronze final III en Alsace », in *La Céramique d'habitat du Bronze final III à La Tène ancienne*, Recherches de Protohistoire alsacienne, 23^e suppl. RAE, p. 9-74.
- Maitay, 2010: Maitay C., *Les céramiques peintes préceltiques. La peinture sur vases aux âges des métaux dans l'Ouest de la France*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 245 p.
- Maltocsi, 1970: Maltocsi J., « Historische Erforschung der Körpergröße des Rindes auf Grund von ungarischem Knochenmaterial », *Zeitschr. f. Tierzüchtg. u. Züchtungsbiol.*, Hamburg, n° 87, p. 89-137.
- Mangerud *et al.*, 1974: Mangerud J., Andersen S. T., Berglund B. E., Donner J. J., « Quaternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification », *Boreas*, vol. 3, p. 109-128.
- Marinval, 1992: Marinval P., « Étude carpologique d'une structure exceptionnelle: le silo du premier âge du Fer de Thiais (Val-de-Marne) », in Vuaillet D. (dir.), *Le Berry et le Limousin à l'âge du Fer. Artisanat du bois et des matières organiques*, Actes du 13^e colloque de l'AFEAF (Guéret, mai 1989), Guéret, Association pour la recherche archéologique en Limousin, p. 129-136.
- Märkle, Rösch, 2008: Märkle T., Rösch M., « Experiments on the effects of carbonisation on some cultivated plant seeds », *Vegetation History and Archeobotany*, vol. 17 (suppl. 1), p. 257-263.

- Mårtensson *et al.* 2006: Mårtensson L., Andersson E., Nosch M.-L., Batzer A., *Technical Report, experimental archaeology, part 1, 2005-2006, Tools and Textiles – Texts and Contexts Research Project*. Centre for Textile Research, University of Copenhagen, 20 p.
- Martz, 2010: Martz A.-S., Les dispositifs de cuisson domestiques au Proche-Orient d'après les sources archéologiques (III^e s. av. J.-C. - III^e s. ap. J.-C.). 2010. <hal-00608958>
- Masset, Van Vliet, 1974: Masset C., Van Vliet B., « Observations sur les sédiments d'une sépulture collective, La Chaussée-Tirancourt (Somme) », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 71 (8/9), p. 243-248.
- Masset, 1986: Masset C., « Le recréement d'un ensemble funéraire », in Duday H., Masset C. (dir.), *Anthropologie physique et archéologie. Méthodes d'étude des sépultures*. Actes du colloque de Toulouse, Paris, CNRS éditions, p. 111-126.
- Matterne, 2001: Matterne V., *Agriculture et alimentation végétale durant l'âge du Fer et l'époque gallo-romaine en France septentrionale*, Montagnac, M. Mergoïl, 310 p.
- Mauquoy, van Geel, 2007: Mauquoy D., van Geel B., « Mire and peat macros », in Elias S. A. (éd.), *Encyclopedia of Quaternary Sciences*, Paris, Elsevier, p. 2315-2336.
- Maurizio, 1932: Maurizio A., *Histoire de l'alimentation végétale*, Paris, Payot, 663 p.
- Mayor, 1994: Mayor A., « Durée de vie des céramiques africaines: facteurs responsables et implications archéologiques », in *Terre cuite et société: la céramique, document technique, économique, culturel*, Actes des XIV^{es} rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, Juan-les-Pins, éd. APDCA, p. 179-198.
- Médard, 2000: Médard (F.). L'artisanat textile au Néolithique, l'exemple de Delley-Portalban II (Suisse) 3272-2462 av. J.-C., Montagnac, M. Mergoïl, « Préhistoires » 4, 250 p.
- Meirano, 2007: Meirano V., « Le pavot en Grèce ancienne: aspects alimentaires, pharmaceutiques et culturels », in Audoin-Rouzeau F., Sabban F. (dir.), *Un aliment sain dans un corps sain – Perspectives historiques*, 2^e colloque de l'Institut européen d'histoire et des cultures de l'alimentation, Tours, Presses universitaires François Rabelais, « À boire et à manger » 1, p. 153-174.
- Méniel 1984: Méniel (P.). *Contribution à l'histoire de l'élevage en Picardie du Néolithique à la fin de l'âge du Fer*, *Revue archéologique de Picardie*, n° spécial, 56 p.
- Méniel, 1987: Méniel P., « Étude de la faune des niveaux du Bronze final de Catenoy "le Camp de César" », in Blanchet J.-C. (dir.), *Les relations entre le continent et les îles Britanniques à l'âge du Bronze*, Actes du colloque de Lille, Congrès préhistorique de France, *Revue archéologique de Picardie/Bulletin de la Société préhistorique française*, n° spécial, p. 211-221.
- Mentele, 2005: Mentele S., « Sainte-Croix-en-Plaine et Houssen "Cora" (Haut-Rhin): contribution à l'étude de la céramique d'habitat du Hallstatt C », in *La céramique d'habitat du Bronze final III à La Tène ancienne*. Recherches de Protohistoire alsacienne, 23^e suppl. RAE, p. 75-142.
- Meunier, 2012: Meunier K., *Styles céramiques et néolithisation dans le sud-est du Bassin parisien*, CNRS Éditions-Inrap, « Recherches archéologiques » 5, 273 p.
- Meurers-Balke, Lüning, 1992: Meurers-Balke J., Lüning J., « Some aspects and experiments concerning the processing of glume wheats », in Anderson P. C. (dir.), *Préhistoire de l'agriculture, Nouvelles approches expérimentales et ethnographiques*. Paris, éd. du CNRS, « Monographies du CRA » 6, p. 341-362.
- Milcent, 2009: Milent P.-Y., « Le passage de l'âge du Bronze à l'âge du Fer en Gaule au miroir des élites sociales: une crise au VIII^e siècle av. J.-C. ? », in *De l'âge du Bronze à l'âge du Fer en France et en Europe occidentale (X^e-VII^e siècle av. J.-C.)*, Actes du XXX^e colloque international de l'AFEAF, Dijon, RAE, p. 453-477.
- Mighall *et al.*, 2006: Mighall T. M., Martínez Cortizas A., Biester H., Turner S. E., « Proxy climate and vegetation changes during the last five millennia in NW Iberia: Pollen and non-pollen palynomorph data from two ombrotrophic peat bogs in the North Western Iberian Peninsula », *Review of Palaeobotany and Palynology*, 141 (1-2), p. 203-223.
- Mikler, 1997: Mikler H., *Die römischen Funde aus Bein im Landesmuseum Mainz*, Montagnac, M. Mergoïl, « Monographies Instrumentum » 1, 173 p.
- Mille, Bourgarit, 2000: Mille B., Bourgarit D., « L'analyse des alliages anciens à base de cuivre: état des connaissances et développement d'un protocole d'analyse par ICP-AES », *Revue d'archéométrie*, 24, p. 13-26.
- Minni, 2005: Minni D., « L'artisanat des matières animales », dans Adam A.-M., *L'habitat fortifié du premier âge du Fer du Britzgyberg (Illfurth, Haut-Rhin), Relecture des données*, rapport de prospection thématique, Strasbourg, p. 101-141.
- Miola, 2012: Miola A., « Tools for Non-Pollen Palynomorphs (NPPs) analysis: A list of Quaternary NPP types and reference literature in English language (1972-2011) », *Review of Palaeobotany and Palynology*, 186, p. 142-161.
- Mohen, Bailloud, 1987: Mohen J.-P., Bailloud G., *La vie quotidienne, les fouilles du Fort-Harrouard*, Paris, Picard, « L'âge du Bronze en France » 4, 241 p.
- Mondolini 2009: Mondolini A., *Cesson, Plaine du Moulin à Vent, Seine-et-Marne, Exploitations agricoles du Bronze final, du Hallstatt moyen, et du Haut-Empire sur la plaine du « Moulin à vent »*, Rapport Final d'Opération, Inrap, Centre Île-de-France, 1 vol.
- Montegut, 1987: Montegut J., *Les plantes aquatiques*, t. 1: *Milieu aquatique*, Paris, ACTA, 60 p.
- Moore *et al.*, 1991: Moore P. D., Webb J. A., Collinson M. E., *Pollen analysis*, Oxford, Blackwell Scientific publications, 2^e éd., 216 p.
- Mordant, 1989: Mordant C., « Transgression culturelle et mouvements de populations au XIV^e-XIII^e siècles avant notre ère dans le Bassin parisien. Compétition culturelle et phénomène de lièserie », in Mordant C. (dir.), *Dynamique du Bronze moyen en Europe occidentale*, actes du 113^e congrès national des sociétés savantes, commission de pré- et protohistoire (Strasbourg, avril 1988), Paris, CTHS, p. 288-303.

- Mordant, Gouge, 1992: Mordant C., Gouge P., « L'occupation du sol au Bronze final dans les vallées de l'Yonne et de la Haute-Seine », in Mordant C., Richard A. (éd.), *L'habitat et l'occupation du sol à l'âge du Bronze en Europe*, Actes du colloque international de Lons-le-Saunier, Paris, Éditions CTHS, p. 133-164.
- Mordant, Mordant, 1970: Mordant C., Mordant D., *La Nécropole protohistorique des « Gours aux Lions » à Marolles-sur-Seine (Seine-et-Marne)*, Paris, « Mémoires de la Société préhistorique française » 8, 138 p.
- Mordant et al., 1976: Mordant C., Mordant D., Prampart J.-Y., *Le dépôt de bronze de Villethierry (Yonne)*, Paris, Éditions du CNRS (Gallia Préhistoire, supplément 9), 240 p.
- Mordant, 1992: Mordant D. (dir.), *La Bassée avant l'Histoire. Archéologie et gravières en Petite-Seine*, Nemours, APRAIF, 143 p.
- Murty, Kumar, 1995: Murty D. S., Kumar K.A., « Traditional uses of sorghum and millets », in Dendy D. A. V. (éd.), *Sorghum and Millets: Chemistry and Technology*, St Paul, Minnesota, American Association of Cereal Chemists Inc., p. 185-221.
- N'Dove, 1994: N'Dove A.-S., « La transformation du mil au Sénégal », *Industrie des céréales*, n° 88, p. 23-27.
- Needham, 1980: Needham S., « An assemblage of Late bronze Age Metalworking debris from Dainton, Devon », *Proceedings of the Prehistoric Society*, vol. 46, p. 177-215.
- Nicolardot, Gaucher, 1975: Nicolardot J.-P., Gaucher G., *Typologie des objets de l'âge du Bronze en France, V: Outils*, Paris, Société préhistorique française, 134 p.
- Nicolas, Peake, 2013: Nicolas T., Peake R., « Entre espaces funéraires et contextes domestiques: assemblages céramiques de la fin de l'âge du Bronze et du début du premier âge du Fer dans l'Est du Bassin parisien (France) », in *Echanges de bons procédés, la céramique du Bronze final dans le Nord-Ouest de l'Europe*, actes du colloque international de Bruxelles, Université libre de Bruxelles, octobre 2010, p. 85-110.
- O'Connor, 1980: O'Connor B., *Cross-channel Relations in the Later Bronze Age: Relations between North-Eastern France, and the Low Countries During the Later Bronze Age and the Early Iron Age, with Particular Reference to the Metalwork*, British Archaeological Reports, 858 p.
- Orton et al., 1993: Orton C., Tyers P., Vines A., *Pottery in Archaeology*, Cambridge University Press, « Cambridge Manuals in Archaeology », 269 p.
- Pals et al., 1980: Pals J. P., van Geel B., Delfos A., « Paleocological studies in Klokkeweel bog near Hoogkarspel (Noord Holland) », *Review of Palaeobotany & Palynology*, 30, p. 371-418.
- Pare, 1991: Pare C., *Swords, Wagon Graves and the beginning of the Early Iron Age in Central Europe*, Marburg, Philipps Universität, 30 p.
- Pare 1999: Pare C., « Weights and weighing in Bronze Age Central Europe », in *Eliten in der Bronzezeit. Ergebnisse zweier Kolloquien in Mainz und Athen*. Monographien Römisch-Germanisches Zentralmuseum 43, p. 421-514.
- Parker-Pearson, 2012: Parker-Pearson M., *Stonehenge. Exploring the Greatest Stone Age mystery*, Londres, Simon and Shuster editions, 391 p.
- Pariat, 2006: Pariat J.-G., « Les sépultures du Néolithique moyen II, remarques préliminaires », in Peake, 2006, p. 15-16.
- Pastre et al., 1997: Pastre J.-F., Fontugne M., Kuzucuoglu C. et al., « L'évolution tardi- et postglaciaire des lits fluviaux au nord-est de Paris (France). Relations avec les données paléoenvironnementales et l'impact anthropique sur les versants », *Géomorphologie: relief, processus, environnement*, 4, p. 291-312.
- Pastre et al., 2000: Pastre J.-F., Leroyer C., Limondin-Lozouet N. et al., « Le Tardiglaciaire des fonds de vallée du Bassin parisien (France) », *Quaternaire*, 11 (2), p. 107-122.
- Pastre et al., 2003: Pastre J.-F., Limondin-Lozouet N., Leroyer C. et al., « River system evolution and environmental changes during the Lateglacial in the Paris Basin (France) », *Quaternary Science Reviews*, t. 22, n° 20, p. 2177-2188.
- Pastre et al., 2015: Pastre J.-F., Leroyer C., Limondin-Lozouet N. et al., « L'Holocène du Bassin parisien: apports de l'étude géoécologique et géoarchéologique des fonds de vallées », in Arnaud-Fassetta G., Carcaud N. (dir.), *La géoarchéologie française au XXI^e siècle*, Paris, CNRS Éditions, p. 89-106.
- Paszthory, 1985: Paszthory K., *Der Bronzezeitlicher Arm- und Beinschmuck in der Schweiz*, Munich, C.H. Beck, « Prähistorische Bronzefunde » X 3, 280 p.
- Payne, 1972: Payne S., « On the interpretation of bone sample from archaeological sites », in Higgs E. S. (éd.), *Papers in economic prehistory*, New York, Cambridge university Press, p. 65-81.
- Peake, 2005: Peake R., « Marolles-sur-Seine, Le Grand Canton: Organisation de l'espace et structures domestiques », in *L'âge du Fer en Île-de-France*, Actes du XXVI^e colloque de l'AFEAF, *Revue archéologique du Centre de la France*, 26^e suppl., p. 194-207.
- Peake, 2006: Peake R. (dir.), *Villiers-sur-Seine, le Gros Buisson: habitat aristocratique de la transition âge du Bronze-âge du Fer*, rapport d'opération, Inrap-SRA Île-de-France, 248 p.
- Peake, Delattre, 1999: Peake R., Delattre V., « La nécropole de l'âge du Bronze de "la Croix de la Mission" à Marolles-sur-Seine (Seine-et-Marne) », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 96, n° 4, p. 581-605.
- Peake et al., 2005: Peake R., Allenet G., Bernard V. et al., « Un exemple de gestion du milieu humide en fond alluvial à l'âge du Fer à Bazoches-lès-Bray (Seine-et-Marne) », in *L'âge du Fer en Île-de-France*, Actes du XXVI^e colloque de l'AFEAF, *Revue archéologique du Centre de la France*, 26^e suppl., p. 157-179.
- Peake et al., 2007: Peake R., Delattre V., Pradat B., *Marolles-sur-Seine « la Croix Saint-Jacques » (Seine-et-Marne), Nécropole et structures domestiques de l'étape initiale du Bronze final*, rapport d'opération, Inrap-SRA Île-de-France, 234 p.

- Peake *et al.*, 2009: Peake R., Allenet G., Auxiette G. *et al.*, « Villiers-sur-Seine, le Gros Buisson: Un habitat aristocratique de la fin de l'âge du Bronze et du début du premier âge du Fer », in Roulière-Lambert M.-J. *et al.* (dir.), *De l'âge du Bronze à l'âge du Fer en France et en Europe occidentale (X^e-VI^e siècle av. J.-C.)*, Actes du XXX^e colloque international de l'AFEAF (Saint-Romain-en-Gal, 2006), Dijon, RAE suppl. 27, p. 559-564.
- Peake *et al.*, 2011: Peake R., Delattre V., Auxiette G. *et al.*, *Jaulmes, le Bas des Hauts Champs-ouest: ensembles funéraires et habitats de l'âge du Bronze et du premier âge du Fer*, rapport d'opération, Inrap-SRA Île-de-France, 327 p.
- Peake *et al.*, 2017a: Peake R., Brunet P., Delattre V. *et al.*, « L'habitat et l'occupation du sol à l'âge du Bronze et au premier âge du Fer en Île-de-France », in Carozza L., Marcigny C., Talon M. (dir.), *L'habitat et l'occupation des sols à l'âge du Bronze et au début du premier âge du Fer*, Actes du colloque de Bayeux (2011), Inrap-CNRS Éditions, « Recherches archéologiques », p. 187-212.
- Peltier, 1986: Peltier A., « Étude expérimentale des surfaces osseuses façonnées et utilisées », *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. 83, fasc. 1, p. 5-7.
- Peltier, Plisson, 1986: Peltier A., Plisson H., « Microtracéologie fonctionnelle sur l'os, quelques résultats expérimentaux », *Outillage peu élaboré en os et en bois de cervidés II*, Artefacts 3, Treignes, Éd. du centre d'étude et de documentation archéologiques, p. 69-80.
- Pernaud, 1997: Pernaud J.-M., *Paléoenvironnements végétaux et sociétés à l'holocène dans le nord du Bassin parisien. Anthracoenalyses de sites archéologiques d'Île-de-France et de Picardie: méthodologie et paléoécologie*, Thèse de doctorat de l'université de Paris I Panthéon-Sorbonne, 178 p.
- Perrière *et al.*, 2007: Perrière J., Chaussé C., Peacke R. *et al.*, « Étude tri-disciplinaire de Villiers-sur-Seine "le Gros Buisson" durant la transition Subboréal / Subatlantique », *Pré-actes du XX^e Symposium de l'APLF, Toulouse, Octobre 2007*, p. 26.
- Perrière, 2006: Perrière J., « Premiers résultats de l'approche intégrée (palynologie et microfossiles non polliniques) des dépôts subatlantiques du chenal de Villiers-sur-Seine "le Gros Buisson" », in Peake, 2006, p. 53-55.
- Pétrequin *et al.*, 1985: Pétrequin P., Chaix L., Pétrequin A.-M., Piningre J.-F., *La grotte des Planches- près-Arbois (Jura): Proto-Cortaillois et âge du Bronze final*. Paris, éd. de la Maison des Sciences de l'Homme, 273 p.
- Picod, Mordant, 2004: Picod C., Mordant C., « Nouvelles expérimentations pour la reproduction d'épingles de l'âge du Bronze. Les apports des techniques de l'orfèvrerie: le tournage de la cire perdue », in Feugère M., Gérold J.-C. (dir.), *Le tournage des origines à l'an Mil*, Actes du colloque de Niederbronn (octobre 2003), Montagnac, M. Mergoïl, « Instrumentum » 27, p. 43-52.
- Piette, 1999: Piette J., « Les nécropoles du Bronze final de Barbuise-Courtavant (Aube) », in Chaume B., Mohen J.-P., Périn P. (dir.), *Archéologie des Celtes. Mélanges à la mémoire de René Joffroy*, Montagnac, M. Mergoïl, « Protohistoire Européenne » 3, p. 271-299.
- Piningre, Nicolas, 2005: Piningre J.-F., Nicolas T., « Structures arasées ? Architectures fugaces ? L'exemple de l'habitat du Bronze final de Quitteur (Haute-Saône) », in Buchenschutz O., Mordant C., *Architectures protohistoriques en Europe occidentale du Néolithique final à l'âge du Fer*, Paris, Éd. du CTHS, p. 349-363.
- Pion, Genty 2002: Pion P., Genty P.-Y., « Pain pita et pain gaulois: un four domestique laténien du genre tannur à la Ferté-Hauterive (Allier) », in: Meniel P., Lambot B. (dir.), *Repas des vivants, nourritures pour les morts en Gaule*, Bulletin de la Société archéologique champenoise supplément au bulletin n°1, p. 209-227.
- Plaisance, 1959: Plaisance G., *Les formations végétales et paysages ruraux. Lexique et guide bibliographique*, Paris, Gauthier-Villars, 415 p.
- Polenz, 2004: Polenz H., « Als Eisen noch kostbar war...Ein aussergewöhnliches Schmuckensemble in einem Grab der älteren vorrömischen Eisenzeit von Milte bei Warendorf », in Gebauer J., Grabow E., Jünger F., Metzler D. (dir.), *Bildergeschichte Festschrift Klaus Stähler*, Bibliopolis 2004, p. 407-412.
- Pomerol, 1995: Pomerol C., *Stratigraphie et paléogéographie, ère Cénozoïque (Tertiaire et Quaternaire)*, Lille-Paris, Doin, 269 p.
- Pommepuy, 1999: Pommepuy C., « Le matériel de mouture de la vallée de l'Aisne de l'âge du Bronze à La Tène finale: formes et matériaux », *Revue archéologique de Picardie* n° 3-4, p. 115-141.
- Poux, 2015: Poux M., « Banquet gaulois et symposium méditerranéen: rétrospective et perspectives », in Esposito A. *et al.* (éd.), *Autour du « banquet »: modèles de consommation et usages sociaux*, Dijon, Éditions universitaires de Dijon, p. 283-306.
- Prevost-Dermarkar, 2002: Prevost-Dermarkar S., « Les foyers et les fours domestiques en Égée au Néolithique et à l'âge du Bronze », *Civilisations*, 49, p. 223-237.
- Primas, 1986: Primas M., *Die Sichel in Mitteleuropa I (Österreich, Schweiz, Süddeutschland)*, Munich, Beck, « Prähistorische Bronzefunde » XVIII 2, 213 p.
- Py, 1992: Py M., « Fours culinaires de Lattes », *Lattara*, 5, p. 259-286.
- Ralska-Jasiewiczowa, van Geel, 1992: Ralska-Jasiewiczowa M., van Geel B., « Early human disturbance of the natural environment recorded in annually laminated sediments of Lake Gosiaz, Central Poland », *Vegetation History and Archaeobotany*, vol. 1, n° 1, p. 33-42.
- Rameau *et al.*, 1989: Rameau J.-C., Mansion D., Dume G., *Flore forestière française: guide écologique illustré*, t. 1: *Plaines et collines*, Paris, Institut pour le développement forestier, 1785 p.
- Ramezani *et al.*, 2008: Ramezani E., Marvie Mohadjer M. R., Knapp H.-D. *et al.*, « The late-Holocene vegetation history of the Central Caspian (Hyrcanian) forests of northern Iran », *The Holocene*, 18 (2), p. 307-321.
- Réboul, Millotte, 1975: Réboul R., Millotte J.-P., « Deux dépôts de l'âge du Bronze final en Lorraine et Sarthe », *Inventaria Archaeologica France*, fasc. 4, F29-F49.
- Reille, 1990: Reille M., *Leçons de palynologie et d'analyse pollinique*, Paris, Éd. du CNRS, 206 p.

- Reille, 1992: Reille M., *Pollens et spores d'Europe et d'Afrique du Nord*, Gap, Louis-Jean, 520 p.
- Reille, 1995: Reille M., *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord, suppl. 1*, Marseille, Laboratoire de botanique historique et palynologie, 327 p.
- Reille, 1998: Reille M., *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord, suppl. 2*, Marseille, Laboratoire de botanique historique et palynologie, 523 p.
- Reimer *et al.*, 2013: Reimer P. J., Bard E., Bayliss A. *et al.*, « IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50,000 Years cal BP », *Radiocarbon*, 55 (4), p. 1869-1887.
- Ribaux, 1986: Ribaux P., *Un village du Bronze final. Cortaillo-est*, t. III: *L'homme et la pierre*, Saint-Blaise, Éditions du Ruau, « Archéologie neuchâteloise » 3, 140 p.
- Richard, 1985: Richard H., « Un exemple de pollution anthropique dans les analyses polliniques: les habitats néolithiques du grand lac de Clairvaux (Jura) », in *Palynologie archéologique, Actes des journées des 25-26-27 janvier 1984*, CNRS-CRA éd., « Notes et Monographies techniques » n° 17, p. 279-296.
- Richard, 1995: Richard H., « Analyse de l'anthropisation du milieu à partir de quelques exemples de variations de pollens d'arbres et d'arbustes », in *L'Homme et la dégradation de l'environnement*, Actes des XV^{es} Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes (octobre 1994), Juan-les-Pins, APDCA, p. 143-159.
- Richard, Gery 1993: Richard H., Gery S., « Variations in pollen proportions of *Plantago lanceolata* and *P. major/media* at a Neolithic lake dwelling, Lake Chalain, France », *Vegetation History and Archaeobotany*, vol. 2, n° 2, p. 79-88.
- Riche, 2015: Riche C., *Canal Seine-Nord Europe, fouille 42, Picardie, Oise, Choisy-au-Bac, le Confluent, la Bouche d'Oise: Choisy-au-Bac, à la confluence de l'Aisne et de l'Oise: 10 000 ans d'histoire du Paléolithique à l'âge du Fer*, rapport d'opération, Inrap-SRA Picardie, 6 vol, 2 183 p.
- Richter, 1970: Richter I., *Der Arm- und Beinschmuck der Bronze- und Urnenfelderzeit in Hessen und Rheinessen*, Munich, C.H. Beck, « Prähistorische Bronzefunde » X, 1, 195 p.
- Riquier *et al.*, 2010a: Riquier V. *et al.*, *Bezannes (Marne), « la Bergerie »*, rapport d'opération, Inrap-SRA Champagne-Ardenne, 2 vol. (139, 245 p.).
- Riquier *et al.*, 2012: Riquier V. *et al.*, « Oscillations et évolutions de l'habitat et des systèmes agraires en Champagne méridionale (2200-500 av. J.-C.): le terroir du "Parc logistique de l'Aube" », in Honegger M., Mordant C. (éd.), *L'homme au bord de l'eau: archéologie des zones littorales du Néolithique à la Protohistoire*, Actes du 135^e congrès du CTHS « Paysages », Neuchâtel, avril 2010, Paris-Lausanne, CTHS, « Cahiers d'archéologie romande » 132, p. 65-87.
- Riquier, Grisard, 2014: Riquier V., Grisard J. (dir.), *L'évolution d'un terroir dans la plaine de Troyes. I et II: campagnes de fouille 2005 et 2006. Buchères, Mousse, Saint-Léger-près-Troyes (Aube). Parc logistique de l'Aube*, rapport d'opération, Inrap-SRA Lorraine, 8 vol., 3 831 p.
- Riquier *et al.* 2015: Riquier V., Auxiette G., Fechner K., Loicq S., Toulemonde F., « Éléments de géographie humaine et économique à l'âge du Bronze et à l'âge du Fer dans la Plaine de Troyes ». *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, Tome 112, n°2 Avril-juin 2015, p. 339-367.
- Roscio, 2018: Roscio M., *Les nécropoles de l'étape ancienne du Bronze final du Bassin parisien au Jura souabe, XIVe-XIIe siècle avant notre ère*, Editions Universitaires de Dijon, 781p.
- Rottier *et al.*, 2012: Rottier S., Piette J., Mordant C. (dir.). *Archéologie funéraire du Bronze final dans les vallées de l'Yonne et de la haute Seine. Les nécropoles de Barbey, Barbuise et La Saulsotte*. Dijon, Éd. universitaires de Dijon, 790 p.
- Rozoy 1978: Rozoy J.G., *Les derniers chasseurs*. Société Archéologique Champenoise, numéro spécial, 1978, 3 vol., 1256 p.
- Rychner, 1979: Rychner V., *L'âge du Bronze final à Auvernier (lac de Neuchâtel, Suisse). Typologie et chronologie des anciennes collections conservées en Suisse*, Lausanne, Bibliothèque historique vaudoise, « Cahiers d'archéologie romande » 15, 2 vol. (166, 324 p.).
- Rychner, 1987: Rychner V., *Auvernier 1968-1975: Le mobilier métallique du Bronze final. Formes et techniques*, Lausanne, Bibliothèque historique vaudoise, « Auvernier » 6, « Cahier d'archéologie romande » 37, 198 p.
- Rychner-Faraggi, 1993: Rychner-Faraggi A.-M., *Métal et parure au Bronze final. Hauterive-Champréveyres 9*, Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie, « Archéologie neuchâteloise » 17, 124 p.
- Rychner, Klaentschi, 1995: Rychner V., Klaentschi N., *Arsenic, nickel et antimoine. Une approche de la métallurgie du Bronze moyen et final en Suisse par l'analyse spectrométrique* Cahiers d'Archéologie Romande 63 et 64, 2 tomes, 336 p.
- Salavert, 2010: Salavert A., « Le pavot (*Papaver somniferum*) à la fin du VI^e millénaire av. J.-C. en Europe occidentale », in Delhon C., Théry-Parisot I., Thiébaud S. (dir.), *Des hommes et des plantes, Exploitation du milieu et gestion des ressources végétales, de la Préhistoire à nos jours*, Actes des XXX^{es} rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes (octobre 2009), Antibes, APDCA, p. 3-16.
- Saron, 2002: Saron E., *Villiers-sur-Seine, le Gros Buisson (Seine-et-Marne), Document d'évaluation archéologique*, Bazoches-lès-Bray, CDA Bassée, SRA Île-de-France, 54 p.
- Saumade, 1995: Saumade F., « Chasseur, torero, boucher: le triangle sémantique du sang animal », *L'Homme*, 136, p. 113-121.
- Saurel, 2017: Saurel M., *Le site protohistorique d'Acy-Romance, Ardennes. VI. Le temps et l'usage. Étude de céramique en pays rème (vers 400-30 av. J.-C.) et hypothèses autour du foyer, des boissons fermentées, de la chaux*, Reims, « Mémoire de la Société archéologique champenoise » 22, 448 p.
- Schaal, Pétrequin, 2015: Schaal C., Pétrequin P., « Approche archéobotanique du Néolithique moyen de Clairvaux », in Pétrequin P., Pétrequin A.-M. (dir.), *Clairvaux et le « Néolithique Moyen Bourguignon »*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté, vol. 2, chap. 30, p. 1193-1278.

- Schenk, 2008: Schenk A., *Regard sur la tabletterie antique, les objets en os, bois de cerf et ivoire du musée romain d'Avenches*, Avenches, Association Pro Aventico, «Documents du Musée romain d'Avenches» 15, 336 p.
- Scheuer, Black, 2000: Scheuer L., Black S., *Developmental Juvenile Osteology*, Bath Somerset, Academic Press, 587 p.
- Schilling *et al.* 1986: Schilling D., Singer D., Diller H., *Guide des mammifères d'Europe*. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 1986, Paris, 280 p.
- Schmid 1972: Schmid E., *Atlas of Animal Bones*. Elsevier Publishing Company, Amsterdam-London-New York, 1972, 160 p.
- Schweingruber, 1990: Schweingruber F. H., *Anatomie europäischer Hölzer: ein Atlas zur Bestimmung europäischer Baum- Strauch- und Zwergstrauchhölzer*, Bern/Stuttgart, Haupt, 800 p.
- Séguier *et al.*, 1995: Séguier J.-M., Dunikowski K., *Occupation protohistoriques et habitat rural gallo-romain à Villiers-sur-Seine, les Vallées (Seine-et-Marne)*, DFS de sauvetage urgent, Bazoches-lès-Bray, CDA Bassée, SRA Île-de-France.
- Séguier *et al.*, 2006: Séguier J.-M., Auxiette G., Delattre V. Drouhot C., Matteredne V., *Souppes-sur-Loing (Seine-et-Marne), à l'Est de Beaumoulin (Seine-et-Marne)*, Rapport de fouilles, Inrap Centre-Île-de-France, SRA Île-de-France, 2 vol., 253 p.
- Séguier *et al.*, 2008: Séguier J.-M., Auxiette G., Coubray S. *et al.*, « Une ferme du début du III^e s. av. J.-C. au "Marais du Colombier", Varennes-sur-Seine (Seine-et-Marne): analyse archéologique et environnementale », *Revue archéologique du Centre de la France*, t. 47, p. 1-49.
- Séguier *et al.*, 2010: Séguier J.-M., Delattre V., Gratuze B., Peake R., Viand A., *Les nécropoles protohistoriques de « la Haute Grève » à Gouaix (Seine-et-Marne). Contribution à l'étude des pratiques funéraires au cours de l'étape moyenne du Bronze final (XII^e-XI^e siècle av. J.-C.) et au début du deuxième âge du fer (V^e-III^e siècle av. J.-C.) dans le sud du Bassin parisien*, Tours, FERACF, RACF suppl. 37, 238 p.
- Sigaut, 1995: Sigaut F., « Les millets en Eurasie, d'une fête populaire à des questions pour les chercheurs », *in* Horandner, 1995, p. 133-154.
- Silver, 1969: Silver I. A., « The ageing of domestic animals », *in* Brothwell D., Higgs E.S. (éd.), *Science in Archaeology, a survey of progress and research*, Londres, Thames and Hudson, 2^e éd., p. 283-302.
- Simonin *et al.*, 2009: Simonin D., Frénéé É., Froquet H., « Évolution typologique de la céramique de la fin de l'âge du Bronze au milieu du premier âge du Fer dans le Gâtinais occidental et la région Orléanaise », *in* Chaume B. (dir.), *La céramique hallstattienne, approche typologique et chrono-culturelle*, Dijon, Éditions universitaires de Dijon, p. 365-400.
- Sommé, 1984: Sommé J., « Signification dynamique et climatique des formations et terrasses fluviatiles dans l'Europe du Nord-Ouest », *Bulletin de l'association française pour l'étude du Quaternaire*, t. 1-2, p. 9-12.
- Sparkes, 1962: Sparkes B., « The Greek kitchen », *Journal of Hellenic Studies*, 82, p. 121-137.
- Stika, 1996: Stika H. P., « Traces of a possible Celtic brewery in Eberdingen-Hochdorf, Kreis Ludwigsburg, southwest Germany », *Vegetation History and Archaeobotany*, 5, p. 81-88.
- Sugita, 1994: Sugita S., « Pollen representation of vegetation in Quaternary sediments: theory and method in patchy vegetation », *Journal of Ecology*, 82, p. 881-897.
- Suméra, Veyrat, 1997: Suméra F., Veyrat E., « Les fours à chaux gallo-romains de "Brétinoust", commune de Sivry-Courtry (Seine-et-Marne) », *Revue archéologique du Centre de la France*, 36, p. 99-130.
- Teichert, 1975: Teichert M., « Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei Schafen », *in* Clason A. T. (dir.), *Archaeological Studies*, Amsterdam, Oxford, New York, p. 51-69.
- Théry-Pariset *et al.*, 2010: Théry-Pariset I., Chabal L., Chrzavzez J., « Anthracology and taphonomy, from wood gathering to charcoal analysis. A review of the taphonomic processes modifying charcoal assemblages in archaeological contexts », *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol. 291, p. 142-153.
- Thévenot 1991: Thévenot J.-P., *L'Age du Bronze en Bourgogne. Le dépôt de Blanot (Côte-d'Or)*, *Revue Archéologique de l'Est et du Centre- Est*, 11e supplément, Dijon, 158 p.
- Thévenot 1998: Thévenot J.-P., « Un outillage de Bronziers: le dépôt de Gélénard (Saône-et-Loire, France) », *in* Mordant C., Pernot M., Rychner V., *L'atelier du bronzier en Europe du XXe au VIIIe siècle avant notre ère. Tome 2 - Du minerai au métal, du métal à l'objet*. CTHS, p. 123-144.
- Tikonoff, 1999: Tikonoff N., *Villemaur-sur-Vanne « les Gossements » – étude céramique de l'habitat*, mémoire de maîtrise, université de Bourgogne, 141 p.
- Toulemonde, 2006: Toulemonde F., *Étude carpologique d'un site du 1^{er} âge du Fer en Île-de-France, Villiers-sur-Seine, le Gros Buisson*, mémoire de master 1 archéologie, université de Paris I.
- Toulemonde, 2011: Toulemonde F., « Un nouveau blé vêtu en Île-de-France au Bronze final: Première découverte du "new" glume wheat sur le site de Jaulnes "le Bas des Hauts Champs-Ouest" (Seine-et-Marne) ». *Bulletin de l'APRAB*, n° 8, p. 15-17.
- Toulemonde, 2013: Toulemonde F., *Économie végétale et pratiques agricoles au Bronze final et au premier âge du Fer, de la côte de l'Île-de-France à la côte de Champagne*, Thèse de doctorat, université de Paris 1, 590 p.
- Toulemonde, 2014: Toulemonde F., « Les blocs carbonisés de millet commun de l'habitat protohistorique de Villiers-sur-Seine "le Gros Buisson" (77): peut-on parler de préparation alimentaire ? », *Archéosciences, revue d'archéométrie*, 38, p. 109-118.
- Toulemonde, 2015: Toulemonde F., « Économie végétale et pratiques agricoles au Bronze final et au premier âge du Fer, de la côte de l'Île-de-France à la côte de Champagne », *Bulletin de l'APRAB*, n° 13, p. 123-129.

- Tremblay-Cormier 2013: Tremblay-Cormier L., *Identités culturelles et contacts entre Rhin et Rhône du 10^e au 5^e siècle avant notre ère: dynamiques sociales et échanges*, Thèse de doctorat, Université de Bourgogne, 370 p.
- Tremblay-Cormier 2014: Tremblay-Cormier L., « Les épingles à tête vasiforme du Hallstatt B2/B3 au nord-ouest des Alpes: essai de classification morphologique », *Revue archéologique de l'Est*, tome 63, n°186, p. 425-432.
- Tresset, 1996: Tresset A., *Le rôle des relations homme/animal dans l'évolution économique et culturelle des sociétés des v^e-iv^e millénaires en Bassin parisien. Approche ethno-zootechnique fondée sur les ossements animaux*, Thèse de doctorat de l'université de Paris I, Panthéon-Sorbonne, 2 vol.
- Triat-Laval, 1978: Triat-Laval H., *Contribution pollenanalytique à l'histoire tardi et postglaciaire de la végétation de la basse vallée du Rhône*, Thèse, université Aix-Marseille III, 343 p.
- Urban, Pertlwieser, 2011: Urban O., Pertlwieser T., « Le rempart supérieur du Mont Saint-Michel » 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. universitaires de Dijon, p. 189-254.
- Valamoti, 2002: Valamoti S. M., « Food remains from Bronze Age Archondiko and Mesimeriani Toumba in northern Greece ? », *Vegetation History and Archaeobotany*, 11, p. 17-22.
- Valero *et al.* 2008: Valero C., Blanchard J., Legoff C., Nicolas T., *Gre-sur-Loing "l'Épine" (Seine-et-Marne). Vestiges du Néolithique, habitats de l'âge du Bronze final*, rapport d'opération, Inrap-SRA Île-de-France, 362 p.
- van der Wiel, 1983: van der Wiel A. M., « A palaeoecological study of a section from the foot of the Hazendonk (Zuid-Holland, The Netherlands), based on the analysis of pollen, spores and macroscopic plant remains », *Review of Palaeobotany and Palynology*, vol. 38, p. 35-90.
- van Geel, 1976: van Geel B., *A paleoecological study of Holocene peat bog sections, based on the analysis of pollen, spores and macro- and microscopic remains of fungi, algae, cormophytes and animals*. Thèse, Univ. of Amsterdam, 75 p.
- van Geel, 1978: van Geel B., « A palaeoecological study of holocene peat bog sections in Germany and the Netherlands, based on the analysis of pollen, spores and macro- and microscopic remains of fungi, algae, cormophytes and animals », *Review of Palaeobotany and Palynology*, 25 (1), p. 1-120.
- van Geel, 1986: van Geel B., « Application of fungal and algal remains and other microfossils in palynological analyses », in Berglund B. E. (éd.), *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*, Chichester, Wiley, p. 497-505.
- van Geel, 2001: van Geel B., « Non-pollen palynomorphs », in Smol J. P., Birks J. B., Last van Geel, Grenfell, 1996: van Geel B., Grenfell H. R., « Spores of Zygnemataceae », in van Geel, Middeldorp, 1988: van Geel B., Middeldorp A.A., « Vegetational history of Carbury Bog (Co. Kildare, Ireland) during the last 850 years and a test of the temperature indicator value of 2H/1H measurements of peat samples in relation to historical sources and meteorological data », *New Phytol.*, 109, p. 377-392.
- van Geel *et al.*, 1981: van Geel B., Bohncke S. J. P., Dee H., « A palaeoecological study of an upper Late Glacial and Holocene sequence from "De Borchert", The Netherlands », *Review of Palaeobotany and Palynology*, 31, p. 367-448.
- van Geel *et al.*, 1983: van Geel B., van Hallevas D. P., Pals J. P., « A Late Holocene deposit under the Westfriese Zeedijk near Enkhuizen (Prov. of Noord-Holland, The Netherlands): palaeoecological and archaeological aspects », *Review of Palaeobotany and Palynology*, 38, p. 269-335.
- van Geel *et al.*, 1986: van Geel B., Klink A.G., Pals J. P., Wiegers J., « An Upper Eemian lake deposit from Twente, eastern Netherlands », *Review of Palaeobotany and Palynology*, 47, p. 31-61.
- van Geel *et al.*, 1989: van Geel B., Coope G. R., van der Hammen T., « Palaeoecology and stratigraphy of the Lateglacial type section at Usselo (the Netherlands) », *Review of Palaeobotany and Palynology*, 60, p. 25-129.
- van Geel *et al.*, 1994: van Geel B., Mur L.R., Ralska-Jasiewiczowa M., Goslar T., « Fossil akinetes of Aphanizomenon and Anabaena as indicators for medieval phosphate-eutrophication of Lake Gosciadz (Central Poland) », *Review of Palaeobotany and Palynology*, 83, p. 97-105.
- van Geel *et al.*, 2003: van Geel B., Buurman J., Brinkkemper O. *et al.*, « Environmental reconstruction of a Roman Period settlement site in Uitgeest (The Netherlands), with special reference to coprophilous fungi », *Journal of Archaeological Science*, 30 (7), p. 873-883.
- van Smeerdijk, 1989: van Smeerdijk D. G., « A palaeoecological and chemical study of peat profile from the Assendelver polder (The Netherlands) », *Review of Palaeobotany & Palynology*, 58, p. 231-228.
- Véber, 2001: Véber C., *Rosières-aux-Salines (Meurthe-et-Moselle) Zone industrielle Rosières-aux-Salines/Dombasle, zones 1, 2, 3, 4 et 5*, rapport d'opération, Inrap-SRA Lorraine, 236 p.
- Véber, 2009: Véber C., *Métallurgie des dépôts de bronzes à la fin de l'âge du Bronze final (ix^e-viii^e av. J.-C.) dans le domaine Sarre-Lorraine. Essai de caractérisation d'une production bronzère au travers des études techniques: forme et analyses élémentaires*, Oxford, Archaeopress, « BAR International Series » 2024, 340 p.
- Véber, Pernot, 2000: Véber C., Pernot M., « Étude technique de cinq objets du dépôt de Farébersviller (Moselle) », *Revue d'Archéométrie* 24, p. 5-12.
- Véber, Pernot, 2002: Véber C., Pernot M., « Technical study of some Vaudrevange type bracelets found in different areas (ix/viii^e c. BC) metallographical examinations experimental wax model making », in Giunilia-Mair A. (dir.), *I bronzi antichi: Produzione e tecnologia*, Atti del XV Congresso internazionale sui bronzi antichi, M. Mergoïl, Montagnac, p. 52-62.
- Véber *et al.*, 2003: Veber, C., Mille, B. et Bourgarit, D., 2003, « Analyse élémentaire des dépôts Lorrains. Essai de caractérisation, d'une production métallique de la fin de l'âge du Bronze », in Giunilia-Mair A., Lo Schiavo F. (éd.), *Le problème de l'étain à l'origine de la métallurgie*, actes du XIV^e colloque UISPP de Liège, septembre 2001, British Archaeological Reports, International Series 1199, p. 67-76.

- Véber *et al.*, 2005: Véber C., Mille B., Pernot M., « Le dépôt de Vaudrevange: études techniques et éléments d'interprétation », *Antiquités Nationales*, 37, p. 1-33.
- Verbrugghe, 1997: Verbrugghe G., coll. Villes A., Munaut A.-V., « Un habitat rural de la fin de l'âge du Bronze (Bronze final III): "Les Marsillers" à Bezannes (Marne) », *Bulletin de la Société archéologique champenoise*, t. 90, n° 4, p. 31-80.
- Verger, Guillaumet, 1988: Verger S., Guillaumet J.-P., « Les tumulus de Saint-Romain-de-Jalionas (Isère). Premières observations », in Mohen J.-P., Duval A. (dir.), *Les princes celtes et la Méditerranée*, Rencontres de l'École du Louvre, Paris, la Documentation française, p. 230-240.
- Vigne, 1988: Vigne J.-D., *Les mammifères post-glaciaires de Corse. Étude archéozoologique*, Paris, CNRS, Gallia Préhistoire, XXVI suppl., 337 p.
- Vigne, 1992: Vigne J.-D., « Zooarchaeology and the Biogeographical History of the Mammals of Corsica and Sardinia since the Last Ice Age », *Mammal Review*, 22 (2), p. 87-96.
- von den Driesch, 1976: von den Driesch A., *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*, Harvard, Peabody Museum Bulletin, n° 1, 75 p.
- Vuailhat, 1977: Vuailhat D., *La nécropole tumulaire de Chavéria (Jura)*, Paris, Les Belles Lettres, « Annales Littéraires de l'université de Besançon » 189, 150 p.
- Warmenbol, 1999: Warmenbol E., « Le soleil des morts. Les ors proto-historiques de Han-sur-Lesse (Namur, Belgique) », *Germania*, 77, p. 39-68.
- Warneke, 1999: Warneke T. F., *Hallstatt-und frühlatènezeitlicher Anhänger schmuck studien zu metallanhängern des 8.-5. jahrhunderts v. Chr. zwischen Main und Po*, Leidorf, Rahden / Westf. International archäologie, Band 50.
- Wasylikowa, 1979: Wasylikowa K., « Plant macrofossil analysis », in Berglund B. E. (éd.), *Palaeohydrological changes in the temperate zone in the last 15 000 years. IGP 158b. Lake and Mires environments*. Project guide, Lund, University of Lund, vol. II, p. 291-313.
- Wattez, 1988: Wattez J., « Contribution à la connaissance des foyers préhistoriques par l'étude des cendres », *Bulletin de la Société pré-historique française*, 85, p. 352-366.
- White, 1953: White T., « A method of calculating the diatery of various food animals utilized by arboriginal peoples », *American Antiquity*, 19, p. 396-398.
- Wiethold, 2008: Wiethold J., « Agriculture et alimentation végétale résultant de l'analyse carpologique. Les macro-restes végétaux provenant des fosses, silos, trous de poteau datés du Bronze final, du Hallstatt, de La Tène C et de l'époque gallo-romaine », in Tikonoff N. (dir.) *et al.*, *L'habitat protohistorique et gallo-romain de Marly « la Grange aux Ormes »*, rapport d'opération, Inrap-SRA Lorraine, p. 134-162.
- Willcox, 2002: Willcox G., « Charred plant remains from a 10th millennium B.P. kitchen at Jerf el Ahmar (Syria) », *Vegetation History and Archaeobotany*, 11, p. 55-60.
- Willemsen *et al.*, 1996: Willemsen J., van't Veer R., van Geel B., « Environmental change during the medieval reclamation of the raised-bog area Waterland (The Netherlands): a palaeophytosociological approach », *Review of Palaeobotany and Palynology*, 94 (1-2), p. 75-86.
- Yeloff *et al.*, 2007: Yeloff D., Broekens P., Innes J. B., van Geel B., « Late Holocene vegetation and land-use history in Denmark: A multi-decadally resolved record from Lille Vildmose, northeast Jutland », *Review of Palaeobotany and Palynology*, 146 (1-4), p. 182-192.
- Zech-Matterne *et al.* 2009: Zech-Matterne V., Bouby L., Bouchette A. *et al.*, « L'agriculture du VI^e au I^{er} s. av. J.-C. en France: État des recherches carpologiques sur les établissements ruraux », in Bertrand I., Duval A., Gomez de Soto J., Maguer P. (dir.), *Habitats et paysages ruraux en Gaule et regards sur d'autres régions du monde celtique*. Actes du XXXI^e colloque international de l'AFEAF (mai 2007), t. 2, Mémoire XXXV, Chauvigny, Publications chauvinoises, p. 383-416.
- Zech-Matterne, 2011: Zech-Matterne V., « Rejet domestique ou dépôt intentionnel ? Interprétation des récoltes carbonisées découvertes en contexte de stockage laténien, dans le nord de la Gaule », in Wiethold J. (dir.), *Carpologia, articles réunis à la mémoire de Karen Lundström-Baudais*, Actes des rencontres d'archéobotanique (Glux-en-Glenne, juin 2005), Glux-en-Glenne, « Collection Bibracte » 20, p. 63-74.

Catalogue des structures et de la céramique par ensemble clos

.....

Ce catalogue illustré comprend une description succincte des structures et les dessins de la céramique de Villiers-sur-Seine organisés par ensemble clos.

Listing des structures avec correspondance des planches céramiques

n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
19	fosse	50%			1,35	0,3	Fosse circulaire peu profonde en limite nord du décapage. Limon graveleux brun-gris foncé.	
21	fosse	100%	2,04	1,15		0,8	Remplissage limon brun foncé sablo-graveleux. Faible présence de charbon de bois.	1
22	fosse	100%	2,3	1,8		0,44	Fosse à fond plat très riche en mobilier. Limon argilo-graveleux avec inclusions de charbons de bois et de nombreux nodules de terre cuite de grande dimension.	
23	fosse	50%	1,23	1,05		0,52	Petite fosse ovale. Limon argilo-sableux brun-noir Présence de charbon de bois.	1
24	fosse	100%			1,85	0,6	Limon brun foncé.	1
25	trou de poteau	50%			0,45	0,12	Limon brun foncé graveleux.	
26	fosse	50%	2,2	1,15		0,4	Appartient à un ensemble de fosses non contemporaines les unes des autres. L'extrémité sud de la fosse est aménagée avec un trou de poteau (creusement et pierre de calage 20 x 15 cm). Limon sableux brun à tendance argileuse.	
27	fosse	50%			1,15	0,5	Fosse circulaire. Alternance de couches de limon brun-noir sablo-graveleux et de recharges de graviers.	
28	fosse	50%	2,3	1,86		0,6	Fosse circulaire à fond plat et bords arrondis. Limon brun sablo-graveleux.	
29	fosse	50%	1,7	1,45		0,4	Limon argileux brun-noir avec graviers.	
30	fosse	100%	2,66	2,16		0,66	Fosse semi-ovale à fond plat avec un probable trou de poteau dans la partie ouest (ou un creusement antérieur). Remplissage de limon brun foncé avec céramique et terre cuite dans les couches supérieures puis de limon brun-gris comportant de la faune et de la céramique dans la couche inférieure.	1
31	fosse	100%	2,75	1,6		0,54	Structure de combustion ? La partie ouest de l'encaissant est constituée de graviers brûlés. La structure est formée de deux creusements mais comporte un remplissage commun aux deux. Dans la partie supérieure : couche de limon brun avec inclusions de charbon de bois et terre cuite puis bande fine de terre cuite et graviers brûlés et au fond un niveau gris foncé de cendre avec une forte présence de charbon de bois.	1
32	fosse	100%	1,85	1,4		0,52	Profil en "V". Comblement : limon argilo-sableux brun-gris sombre.	
33	fosse	100%			1,9	0,9	Fosse à profil en cuve. Fond arrondi et parois droites. Comblement composé d'une couche de limon brun-noir graveleux avec des nodules de terre cuite.	2

n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
34	fosse	100%	2,3	1,6		0,38	Fosse peu profonde à fond irrégulier. Comblement formé de limon argilo-graveleux brun-noir. Rares inclusions de charbon de bois.	
35	fosse	100%	1,7	1,6		0,33	Profil en "V". Comblement. limon argileux brun-noir à graviers.	
36	fosse	100%	2,18	1,5		0,34	Fosse peu profonde avec un trou de poteau à l'extrémité ouest. Comblement : limon argilo-graveleux brun-noir.	
37	fosse	100%			1,5	0,18	Fosse peu profonde. Remplissage de limon brun-noir graveleux.	
38	trou de poteau	100%			0,8	0,1	Très peu profond, ce creusement pourrait aussi être un fond de fosse arasée. Comblement : limon brun foncé graveleux.	
39	fosse	100%			1,5	0,38	Fosse à fond irrégulier creusée dans une partie de la st. 40. Comblement : limon brun foncé graveleux.	
40	fosse	100%	1,4	1,5		0,45	Fosse de forme irrégulière à profil en "V" dans la partie visible. Comblement : limon argileux brun-noir. Peu de graviers, nombreux nodules de terre brûlée organique.	
41	fosse	100%			1,1	0,3	Petite fosse peu profonde, comblement de limon argilo-graveleux brun-noir. Présence de pierres brûlées, de silex et de nodules d'argile plus ou moins rubéfiée.	
42	fosse	100%	2,2	1,6		0,44	Fosse peu profonde à profil en cuvette. Comblement de limon argilo-graveleux brun-noir avec inclusions de charbon de bois. Présence de quelques poches de sablon, enduit et fréquents nodules d'argile rubéfiée.	2
43	fosse	100%			1,35	0,26	Fosse peu profonde à profil arrondi. Comblement homogène de limon argilo-graveleux avec inclusions de charbon de bois. Présence de fragments de torchis de grande dimension : torchis ou sole de foyer.	2
44	fosse	100%	2,2	1,7		0,7	Fosse à deux creusements mais comblement commun : remontage des gobelets en céramique fine. Remplissage de limon argileux à graviers avec inclusions de charbon de bois et présence de pierres brûlées, poche de limon cendreuse brun foncé.	2
45	fosse	100%	1,1	0,9		0,22	Fosse peu profonde à fond irrégulier. Comblement de limon argilo-graveleux brun-noir.	
46	fosse	50%	1,46	1,2		0,89	Comblement de limon argilo-graveleux brun-noir avec des inclusions d'argile rubéfiée et des fragments de charbon de bois.	
47	fosse	100%	1,16	0,9		0,11	Très peu profonde. Remplissage de limon brun graveleux.	
48	fosse	100%	1,15	0,9		0,3	Structure à fond irrégulier, formée de deux creusements : trou de poteau double ou fosse circulaire avec un trou de poteau associé ? Comblement de limon argileux brun foncé légèrement graveleux.	3
49	fosse	100%	2,5	1,6		0,52	Fosse à creusements multiples. Remplissage de limon gris foncé.	3
50	fosse	100%			1,14	0,5	Fosse présentant un calage de grosses pierres. Couche supérieure composée d'un mélange de limon gris sombre et de graviers puis, dans la partie basse, un limon gris sombre plus argileux avec inclusions de sables et gravillons. Les couches 3 et 4 proches des parois sont composées respectivement de sables et graviers et d'un mélange hétérogène limon et graviers.	
51	fosse	100%	1,65	1,12		0,13	Fosse très peu profonde avec un comblement du fond, partie NO, par un limon graveleux vert-jaune très induré. Remplissage de limon argilo-graveleux noir.	
52		100%	2,1	1,6		0,8	Creusement circulaire dans le fond. Les parois sont en pente douce dans la partie supérieure de la fosse. Remplissage hétérogène : limon argileux brun à graviers et gravillons puis couches plus noires, organiques et cendreuses avec une fine couche de sables et graviers déposés en cuvette.	3
53	silo	100%			1,5	1,14	Fosse à ouverture circulaire qui part en sape à 30/40 cm de la surface. Comblement de limon brun graveleux. Vers le fond, niveau légèrement plus graveleux dû à l'effondrement des parois (encaissant sables grossiers et graviers). Dans la partie est, au fond sur le creusement, se trouve une couche fine de limon brun foncé avec quelques nodules de charbon de bois.	3

n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
54	fosse	100%			2,6	1	Profil de fosse à parois droites et fond légèrement arrondi. Comblement composé de deux couches : limon argilo-graveleux brun-gris à fréquentes inclusions de charbon de bois comportant de l'argile rubéfiée et limon argilo-graveleux brun-gris sombre plus argileux et homogène. Rem. : forme de cordon en sape sur tout le pourtour.	3
55	fosse	100%	2,2	1,7		0,36	Fosse à profil en "V". Comblement unique de limon argileux gris sombre avec graviers.	
56	fosse	100%					Formée par deux creusements. Remplissage de limon argileux brun-noir à rares graviers. Beaucoup de torchis, grande quantité de terre brûlée et quelques inclusions de charbons de bois.	
57	fosse	50%			1,4	0,52	Fosse circulaire à fond relativement plat. Profil dissymétrique : en "V" et arrondi. Comblement du fond de la fosse par un limon argileux gris foncé avec inclusions de charbon de bois et de la partie supérieure par un limon argileux marron foncé avec beaucoup d'inclusions de terre cuite.	
58	fosse	100%	1,8	1,5		0,37	Comblement de limon argilo-graveleux brun-noir avec une poche en surface caractérisée par la fréquence de terre rubéfiée.	
59	fosse	100%			1,55	0,58	Profil arrondi. Remplissage final formé d'un ensemble hétérogène de limon argileux gris-bleu avec torchis jaune orangé (présence de faune, céramique et grès brûlé). Le reste de la fosse est comblé par une succession de couches obliques orientées de l'ouest vers l'est, alternance de limons gris plus ou moins sombres et chargés en graviers.	
60	fosse	50%			1,56	0,54	Profil irrégulier en raison de l'effondrement des parois. Remplissage de limon argileux gris foncé avec inclusions de charbon de bois et à tendance plus graveleuse vers le fond.	
61	fosse		3,2	2,5		0,52	Fond irrégulier à cause de creusements multiples. Remplissage de limon argileux brun-noir à rares inclusions de charbon de bois.	4
62	fosse	50%			1,32	0,36	Petite fosse à fond plat. Comblement supérieur de limon argileux brun foncé avec beaucoup de terre cuite, céramique et faune. Le remplissage de la partie inférieure est un limon argileux gris foncé à inclusions de charbon de bois avec beaucoup moins de mobilier que dans la couche précédente.	
63	fosse	100%	1,7	1,48		0,44	Fosse circulaire à fond rond. Remplissage de limon argileux noir compact à inclusions de charbon de bois.	
64	fosse		2	1,8		0,92	Remplissage de limon argileux brun-noir à tendance plus noire et plus compacte pour la couche inférieure.	
65	fosse		1,9	1,6		0,7	Fosse circulaire à fond rond. Deux couches de limon argilo-graveleux brun-noir séparées par une fine couche de sablon (recharge de sables et graviers stériles). La couche limoneuse inférieure est plus sombre, plus argileuse et présente moins d'argile rubéfiée que celle du dessus.	5
66	fosse				1,7	0,64	Profil rond. Trois couches successives forment le comblement de la fosse. Couche supérieure : limon argilo-graveleux brun-noir à inclusions d'argile rubéfiée. Céramique, faune et fragments de meule en grès. Couche intermédiaire : limon argilo-graveleux brun-gris plus argileux que la couche précédente. Couche inférieure : limon argilo-graveleux brun-noir sombre identique à la couche inférieure de la fosse attenante, st. 65.	
67	fosse	50%	3,2	2		0,7	Contours irréguliers et profil à fond relativement plat. C1 : limon gris compact avec un peu de graviers et torchis avec céramique et faune. C2 : limon bleu "pétrole" sombre argileux gras compact avec beaucoup de faune, céramique (polychrome), torchis. C3 : limon bleu argileux très gras compact, présence de bronze et nodule de fer, céramique, torchis, grès et calcaire brûlé. C4 : ensemble hétérogène de limon gris-brun et de graviers. C5 : limon gris avec un peu de graviers et beaucoup de torchis. C6 : poches de sables et graviers. C7 : sole de torchis.	6
68	trou de poteau	50%	1	0,6		0,22	Deux petits creusements accolés ; le plus petit au nord-est, faiblement creusé, est comblé principalement de graviers. Le second au sud-ouest, plus profond, est comblé par un limon brun. Absence de mobilier.	
69	fosse	50%	1	0,82		0,12	Remplissage brun foncé à graviers.	
70	fosse	100%	1,35	1,2		0,75	Remplissage de limon argileux brun-noir à graviers et gris-noir plus cendreaux dans le fond.	6

n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
71	trou de poteau				0,56	0,25	Limon brun foncé avec forte présence de graviers et gravillons.	
72	fosse	50%	3,1	1,66		0,64	Ensemble de trois fosses alignées. La fosse de l'extrémité nord présente un dépôt de meules de gobelets en céramique fine. <i>Fosse sud</i> C1 : limon brun foncé avec beaucoup de terre cuite, céramique et faune. C2 : limon brun graveleux. C3 : limon argileux gris foncé avec céramique faune et charbon de bois. <i>Fosse centrale</i> C4 : limon brun-gris graveleux avec céramique et faune. <i>Fosse nord</i> C5 : limon argileux, gris foncé avec un peu de graviers. Meules, céramique.	6
73	trou de poteau	100%			0,55	0,15	Remplissage de limon brun-noir à graviers et gravillons.	
74	fosse	100%	2,3	0,18		0,58	Plusieurs niveaux de remplissage dont une couche cendreuse à forte présence de faune.	7
75	fosse	100%	1,3	1,1		0,2	Fosse peu profonde. Limon brun foncé graveleux.	
76	fosse	50%	1,7	1,6		0,26	Fosse quasi circulaire peu profonde à fond irrégulier. Remplissage de limon brun foncé-noir à graviers et gravillons.	
77	fosse	50%	2,1	1,9		0,34	Fosse peu profonde. Complément limoneux argilo-graveleux brun-noir à tendance sombre dans la partie inférieure.	
78	fosse	100%	1,24	1,07		0,28	Fosse peu profonde. Remplissage homogène de limon argileux brun-noir.	
79	fosse	50%	1,93	1,41		0,47	Forme ovoïde. Remplissage de limon argileux noir-brun. Niveau supérieur à torchis, fragment d'ocre, pierres brûlées et inclusions de charbon de bois. Niveau inférieur, couche plus sombre et plus homogène.	
80	fosse	100%	2	1,8		0,9	Fosse légèrement ovale. Profil à fond plat et parois obliques avec un léger surcreusement dans le fond (TP possible?). Complément de limon brun-noir.	
81	fosse	50%			0,8	0,25	Petite fosse ou TP. Limon argilo-graveleux gris foncé. Lors du décapage, découverte d'un fémur qui appartient sans doute à st. 82.	
82	sépulture	100%	1,4	0,84		0,04	Sépulture dont il ne reste rien en place. Moins de 4 cm d'épaisseur. Remplissage de limon brun foncé.	
83	sépulture		1	0,65		0,08	Reste de sépulture orientée est-ouest.	
84	fosse	50%	2,6	1,7		0,54	Structure formée de trois creusements. La fosse nord présente une stratigraphie où alternent des niveaux de limons bruns plus ou moins graveleux ou argileux avec une présence fréquente de céramique et terre brûlée dans les couches supérieures. La fosse ouest est formée d'un remplissage de limon graveleux brun-gris et limon brun graveleux dans la fosse est.	
85	fosse	50%	1,54	1,2		0,2	Fosse ovale à fond rond. Remplissage de limon graveleux brun sombre.	7
86	fosse	50%	2	1,5		0,44	Profil arrondi. Complément de limon argilo-graveleux brun-noir sombre avec poche d'argile rubéfiée.	
87	fosse	50%			1,35	0,38	Profil rond. Alternance de niveaux de limon argilo-graveleux plus ou moins sombre avec une couche d'argile rubéfiée et une recharge de sablon.	
88	fosse		2,25	1,3		0,24	Fosse ayant été surcreusée dans la partie nord-est. Remplissage de limon argilo-sableux noir avec par endroits des poches de limon plus brun.	
89	fosse	50%	1,9	1,5		0,56	Fosse ovale avec un ou deux TP sur le pourtour à l'est. Fond de cabane possible. Remplissage du fond par un limon brun argilo-graveleux. Dans la partie supérieure, couches liées à l'effondrement de parois en torchis au-dessus d'un petit niveau de limon gris cendré.	7
90	fosse	50%			2,3	0,65	Fosse à fond plat. Remplissage de limon argilo-graveleux à forte présence de céramique et d'argile rubéfiée dans la partie supérieure et limon argilo-graveleux à tendance brun-noir plus sombre avec inclusion fréquente de charbon de bois dans la zone inférieure.	8, 9
91	sépulture		0,86	0,42		0,09	Sépulture très peu profonde et mal conservée. L'individu, immature, a été déposé sur le côté gauche avec les jambes fléchies, selon une orientation est-ouest (tête à l'est).	

n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
92	fosse	50%	1,45	1,2		0,45	Petite fosse circulaire à fond plat et bords en cuvette. Remplissage homogène de limon argileux noir très compact à rare inclusion de fragments de torchis.	
93	fosse	100%			0,9	0,35	Fosse circulaire à fond rond irrégulier en raison de deux creusements. Remplissage de limon brun foncé avec des poches de sable concrétionné, riche en céramique avec un peu de faune. L'ensemble rappelle une fosse d'incinération pillée avec une grosse urne et au moins deux vases. Prélèvement pour tamisage.	10
94	fosse		2,36	1,44		0,86	Fosse dont le fond a subi un surcreusement. Comblement stratifié avec notamment une US de torchis homogène avec possible formation de sol d'occupation ? Prélèvement de 20 l de la couche 5, limon brun-noir charbonneux organique à inclusions de torchis et nodules de terre cuite.	10
95	fosse	50%	2,2	1,7		0,22	Fosse très peu profonde abîmée lors du décapage. Profil à fond plat et bords arrondis. Remplissage hétérogène de limons graveleux brun et noir.	
96	fosse	50%	1,1	1,03		0,34	Fosse irrégulière à fond plat. Remplissage de limon argileux noir à inclusions de charbon de bois qui présente une très forte concentration d'ossements et de tessons.	10
97	fosse		1,3	1,2		0,61	Fosse à profil en rond. Comblement de limon argileux noir. Présence moins marquée de mobilier par rapport à la fosse attenante (st. 96).	10
98	fosse				0,8	0,14	Fosse peu profonde de forme irrégulière très riche en faune. Remplissage de limon brun-noir.	
99	fosse	50%			0,75	0,3	Petite fosse circulaire à profil en "Y". Limon brun-noir graveleux à très forte concentration de céramique en partie en place.	10
100	fosse	50%	2,06	1,54		0,46	Fosse à double creusement et profil en rond. Comblement de limon brun graveleux.	
101	trou de poteau	50%			0,5	0,12	Remplissage de limon brun graveleux.	
102	fosse	100%	1,3	1		0,05	Fond d'une fosse ou dépression du terrain comblée d'un limon brun graveleux avec quelques tessons et os.	
103	fosse	50%	1,4	1,25		0,46	Petite fosse à fond irrégulier. Remplissage de limon brun argileux chargé en torchis dans le niveau supérieur et noir graveleux avec inclusions fréquentes de charbon de bois dans la couche inférieure.	
104	fosse	50%	1,76	1,3		1,05	Structure de forme irrégulière mais profonde à fond plat et parois verticales. Comblement hétérogène en partie à cause de l'effondrement de la paroi. La partie centrale de la coupe est plus homogène avec un limon brun-noir gravillonneux à tendance de plus en plus grise et argileuse, accompagné de nodules de terre cuite et de charbon de bois au fond.	10
105	sépulture	100%	0,64	0,4		0,08	Creusement très peu profond ou arasé. Sépulture d'individu immature déposé sur le côté gauche, jambes repliées. Orientation est-ouest avec la tête à l'ouest.	
106	fosse	50%	1,33	1,07		0,53	Petite fosse étroite avec un comblement argilo-limono-graveleux brun.	11
107	fosse	50%	1,5	1,5		0,57	Comblement argilo-limono-graveleux avec un petit niveau de sable non visible en coupe. Amas de céramique dans la partie ouest de la partie fouillée et coprolithe sans doute humain.	11, 12
108	fosse	50%	1,7	1,44		0,66	Fosse plus profonde à fond quasi plat. Comblement argilo-limono-graveleux plus noir que celui des deux fosses attenantes.	13
109	fosse	50%			1,25	0,72	Profil dissymétrique et fond irrégulier. Remplissage de deux niveaux de limon argileux brun-noir sombre, à tendance grasse et meuble dans la partie supérieure et à inclusion fréquente de charbon de bois dans la partie inférieure.	
110	fosse		1,9	1,6		0,64	Fosse aux contours irréguliers surcreusée dans la partie est. Comblement de limons brun-gris graveleux plus ou moins sombres. Inclusions de charbon de bois dans la couche la plus ancienne.	
111	fosse	50%	3,8	2		0,8	Structure formée par trois fosses dont deux ont un comblement stratifié. La fosse 1 est marquée par un fond plat et un limon argileux plus cendré et riche en mobilier dans les parties basses que dans les niveaux supérieurs ou il prend une couleur plus brune et se charge en graviers. La fosse 2, située entre les deux autres, est comblée par un limon brun sablo-graveleux. La fosse 3 présente un remplissage de limon brun graveleux avec inclusions de torchis et une forte présence de céramique dans la couche supérieure alors que la partie basse de la fosse, limon brun plus graveleux, est plus pauvre en mobilier.	13

n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
112	fosse	50%	2,2	1,6		1	Profil irrégulier dû en partie à la concrétion du substrat. Comblement de limon argilo-graveleux brun à tendance noire et sombre selon les niveaux où s'intercale un niveau d'argile rubéfiée en forme de cuvette.	13
113	fosse	50%	1,46	1,13		0,42	Fosse carrée à fond plat qui pourrait être le reste d'une sépulture néolithique. Comblement de limon argilo-graveleux brun foncé.	
114	fosse	100%	1,4	0,5		0,1	Fosse très peu profonde avec un comblement de limon argilo-graveleux brun foncé.	
115	fosse	50%			1,15	0,74	Profil en cuvette avec comblement stratifié. Alternance de limons argileux gris, cendreaux à inclusions de charbons de bois et nodules de terre cuite pour la partie basse avec des niveaux plus bruns et chargés en graviers ou recharges de sables dans la partie supérieure.	
116	fosse	50%	2,14	1,9		0,63	Fosse ovale à profil en "V". Complée par trois US : limon brun avec inclusions de torchis, recharge de graviers fins et limon brun-noir graveleux.	14
117	fosse	100%			0,7	0,2	Petite fosse ou gros TP. Comblement de limon argileux brun foncé légèrement graveleux à inclusions de torchis et charbon de bois.	
118	fosse	100%			1	0,15	Petite fosse peu profonde à comblement homogène de limon brun foncé graveleux.	
119	fosse	50%	0,98	0,74		0,28	Petite fosse avec recusement de trou de poteau. Comblement de limon brun-noir graveleux.	
120	fosse	50%	1,5	1,2		0,24	Fosse irrégulière très peu profonde à deux creusements : fosse et TP. Comblement de limon brun sablo-graveleux pour la fosse et de limon brun-noir graveleux pour le TP.	
121	fosse	50%	3			0,8	Deux fosses jointes en partie sous le merlon de terre en limite sud de la zone de décapage. Comblement de limon brun foncé graveleux avec des inclusions de torchis plus ou moins importantes selon les différentes strates.	
122	fosse	100%			1,92	0,7	Fosse circulaire en partie sous le merlon de terre en limite sud de la zone décapée. Comblement de limon brun riche en torchis dans la couche supérieure et plus argileux dans la partie basse.	14
123	fosse	50%	1,6	1,3		0,5	Fosse ovale avec un profil à fond plat. Comblement de limon argilo-graveleux brun-noir sombre avec inclusions d'argile rubéfiée.	
124	fosse	100%			2,4	0,8	Grande fosse circulaire à profil en cuvette avec des bords très indurés formés de calcaires et graviers. Comblement stratifié avec une sole de torchis et une succession de limon brun-gris plus ou moins graveleux ou argileux. Prélèvement pour la carpologie de 20 l dans la couche 9.	15
125	trou de poteau	100%	2,24	1		0,3	Suite de trois creusements peu profonds dont le plus au sud est un trou de poteau. Comblement hétérogène de limon brun sablo-graveleux.	
126	fosse	50%	1,8	1,6		0,4	Fosse peu profonde à deux creusements. Comblement homogène de limon argilo-graveleux noir.	15
127	sépulture	100%	1,5	0,81		0,08	Sépulture très mal conservée. Individu immature déposé sur le côté gauche avec les membres inférieurs repliés. Orientation est-ouest avec la tête à l'ouest.	
128	silo	50%	1,3	0,96		0,85	Structure ovale avec un remplissage stratifié. Comblement de limons gris-brun foncé, avec des inclusions de torchis et de limon rubéfié dans la couche médiane et une présence marquée de charbon de bois dans la couche la plus basse.	
129	fosse	100%	1,3	0,5		0,15	Structure très peu profonde de forme allongée comblée de limon argileux gris foncé.	
130	fosse	100%	2,7	1,4		0,64	Structure à deux creusements circulaires et profils ronds. Ensemble stratifié composé d'une alternance de couches de limons bruns chargés de graviers et gravillons dans les parties hautes et à tendance noire, de texture plus argileuse et plus riche en mobilier dans les couches inférieures.	16, 17, 18
131	fosse	50%			1,3	0,4	Profil en "V" légèrement arrondi. Comblement de limon brun foncé légèrement graveleux.	

n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
132	fosse	50%	1,7	1,5		0,72	Fosse circulaire à fond rond. Comblement stratifié de limon argileux brun graveleux à inclusions d'argile rubéfiée plus ou moins fréquente. Tendance plus sombre, gravillonneuse et à inclusion de charbon de bois dans les couches du fond.	
133	fosse	100%			1,05	0,15	Fosse circulaire à fond plat qui présentait un vase de stockage écrasé en place. Remplissage de limon très charbonneux noir avec lits de graines carbonisées.	19
134	fosse	50%	2,5	1,9		0,44	Fosse irrégulière à fond arrondi. Comblement stratifié de couches de limons brun à gravillons puis de limon cendreux à charbon de bois.	
135	sépulture	100%	1,38	0,9		0,26	Sépulture orientée est-ouest très mal conservée. Ne reste que le crâne (à l'est) et quelques os longs accompagnés d'un vase. Remplissage de limon brun gravillonneux.	
136	fosse		2,16	1,93		1,17	Fosse très profonde à fond plat et parois verticales. Comblement stratifié de 3 couches dont un gros niveau cendreux à nombreuses inclusions de charbon de bois, très riche en céramique.	19
137	fosse	50%	1,8	1,6		0,48	Fosse à deux creusements. Comblement commun aux deux constitué essentiellement d'un limon brun foncé un peu graveleux, gras et compact où se concentre la majorité du mobilier.	
138	trou de poteau	50%	1	0,5		0,07	Trou de poteau accompagné d'une légère dépression du terrain comblé d'un limon brun.	
139	fosse	50%	1,3	0,68		0,42	Fosse ovale à profil dissymétrique : en "V" au sud et arrondi au nord. Remplissage homogène de limon graveleux brun-gris foncé.	
140	fosse				1,5	0,5	Fosse circulaire avec trou de poteau. Profil rond. Remplissage de deux couches de limon : brun graveleux avec inclusion de torchis en surface et brun-noir graveleux au fond avec de plus rares inclusions de torchis.	
141	fosse	50%	2,2	2,1		0,92	Fosse à deux creusements dont un beaucoup plus profond que l'autre. La fosse profonde est stratifiée de niveaux allant d'un limon brun graveleux en surface à un limon brun-noir organique au fond, avec un passage brun-noir cendreux à litages de torchis dans la partie médiane.	
142	fosse	50%	2,1	1,95		0,66	Fosse circulaire à profil rond. Remplissage stratifié. Un niveau de limon argileux brun-noir sombre avec inclusions de charbon de bois pris entre deux couches de limon argilo-graveleux à forte présence d'argile rubéfiée.	19
144	fosse	50%	1,4	0,72		0,11	Fosse très peu profonde comblée de limon sablo-graveleux gris foncé.	
145	fosse	50%	3,65	2,4		1,02	Ensemble de trois fosses circulaires dont deux ont un remplissage commun. Le limon est chargé de torchis en surface et prend une tendance argileuse plus cendreuse au fond.	19
146	fosse	100%	3	1,8		0,9	Fosse à deux creusements à fonds plats. Comblement stratifié de limons brun-noir graveleux avec de gros fragments de torchis dans la partie supérieure et limon brun-noir sombre meuble et collant à inclusions de charbon de bois au fond.	
147	fosse	50%			1,45	0,45	Fosse circulaire à profil arrondi comblé de limon brun graveleux avec beaucoup de torchis dans la couche supérieure et à gravillons dans la couche du fond.	
148	fosse	50%			1,35	0,3	Fosse circulaire à profil arrondi. Remplissage de limon brun graveleux avec des fragments de torchis.	
149	silo	100%			1,8	1,1	Structure circulaire à fond quasi plat et parois verticales. La partie haute est marquée d'une banquette circulaire formée d'un agglomérat de gravillons et de poudre calcaire indurée. Remplissage de limon argilo-graveleux brun-noir avec des fragments d'argile rubéfiée dans la couche supérieure et limon argilo-gravillonneux brun-noir très sombre, gras et à forte présence de gros fragments de charbons de bois dans la couche inférieure.	20, 21
150	fosse	50%	3,35	2,5		0,5	Grande fosse circulaire et TP attenant. Profil de la fosse à fond plat et parois obliques. Comblement stratifié de limons bruns graveleux avec des passes plus ou moins chargées en graviers ou en torchis.	22
151	fosse	50%	1,3	0,8		0,16	Fosse très peu profonde avec un remplissage de limon brun graveleux.	
152	fosse	50%	1,94	1,7		0,96	Fosse ovale à fond plus ou moins plat. Comblement légèrement stratifié. effet de paroi du côté ouest.	

n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
153	fosse	50%			1,18	0,52	Petite fosse à fond plat recoupée par st. 133. Comblement de limon gris brun foncé dans la partie haute et de limon plus charbonneux gris foncé moins chargé en graviers rappelant un rejet domestique de type foyer.	
154	fosse	50%	1,12	0,8		0,36	Petite fosse ovale à profil en cuvette. Remplissage de limon argileux sablo-graveleux gris foncé.	22
155	fosse	50%			1,15	0,4	Petite fosse circulaire à profil dissymétrique. Remplissage de limon argileux gris sablo-graveleux.	
156	fosse	50%	3,9	0,93		0,14	Fosse allongée ou ensemble de deux ou trois fosses contiguës très peu profondes. Remplissage de limon brun-noir graveleux.	
157	fosse	50%			0,85	0,18	Petite fosse circulaire très peu profonde. Remplissage de limon argilo-graveleux gris.	
158	trou de poteau	50%	1,4	1,1		0,2	Trou de poteau à deux creusements. Remplissage de limon brun graveleux.	
159	fosse		1,2	0,84		0,2	Petite fosse ovale. remplissage de limon argileux gris légèrement graveleux.	
160	trou de poteau	50%			0,59	0,16	Trou de poteau très arasé. remplissage de limon argileux brun-noir sablo-graveleux avec altération du fond et des parois.	
161	fosse	50%	2,15	1,46		0,84	Fosse ovale, profil en cuvette. Remplissage stratifié avec un niveau de limon argilo-sableux noir sans mobilier au fond. Dans la partie sud de la coupe se dessine une succession de couche à épandage oblique : limons chargés de torchis et recharges de sable. Cet ensemble est recoupé par un ou deux creusements comblés de trois couches de limon plus gris et fin dans le fond et plus brun et graveleux vers la surface.	
162	fosse	50%	1,02	0,6		0,28	Petite fosse qui pourrait être aussi un trou de poteau allongé vu les dimensions. Remplissage de limon brun foncé argilo-graveleux.	
163	fosse	50%	3,68	1,9		0,59	Succession de trois fosses contiguës avec un comblement non lié aux différents creusements. Remplissage de la partie supérieure par un limon brun ou brun-gris graveleux puis dans la partie inférieure, présence d'une poche de limon argileux brun-noir sombre de texture grasse et collante.	22
164	trou de poteau	50%			0,6	0,09	Trou de poteau très peu profond. Remplissage de limon brun graveleux.	
165	fosse	50%			2,5	0,7	Fosse à fond plat. Remplissage stratifié. Niveau cendreux gris foncé à inclusions de charbon de bois, riche en céramique, faune et déchets de taille de silex et fragments de grès, suivi d'une couche de torchis déposée selon la même orientation oblique de l'est vers l'ouest.	
166	sépulture	100%	0,9	0,6		0,24	Sépulture Néolithique. Individu adulte déposé sur le côté, jambes repliées. Crâne et fragments de mandibule côté nord-est. Remplissage très hétérogène de limon argileux noir sableux.	
167	trou de poteau	50%	1,55	0,4		0,28	Ensemble de trous de poteau alignés ouest-sud-ouest /est-nord-est qui pourrait s'apparenter à un système de sablière basse. Remplissage de limon brun-gris foncé avec inclusions de graviers.	
168	trou de poteau	50%	2,25	0,38		0,26	Ensemble de trous de poteau alignés ouest-sud-ouest /est-nord-est qui pourrait s'apparenter à un système de sablière basse. Remplissage de limon brun-gris foncé avec inclusions de graviers.	
169	fosse	50%			1,36	0,38	Fosse peu profonde à profil irrégulier. Remplissage de limon argileux gris graveleux.	
170	fosse				2,15	0,74	Profil dissymétrique avec une sorte de banquette dans la partie sud-ouest /de la fosse. Le fond plat est légèrement arrondi. Comblement stratifié marqué essentiellement par deux niveaux : un premier rejet de foyer et culinaire suivi du rejet domestique habituel lié à l'abandon de la structure.	
171	fosse	50%			1,44	1	Creusement à parois légèrement obliques et fond plat avec deux trous de poteau visibles sur le contour de la fosse. Remplissage stratifié par des niveaux de limons argileux à tendance gris noir dans le fond et plus brun et graveleux dans la partie supérieure.	
172	fosse	50%	2,5	1,7		0,6	Fosse irrégulière avec un profil à deux creusements. Comblement de limon brun graveleux plus argileux dans la partie basse avec des poches de cendres et une faible quantité de matériel. Le remplissage final est plus chargé en graviers et plus riche en mobilier.	23
173	fosse	50%			2,5	0,7	Fosse creusée dans le fond du fossé 1 (st. 242). Remplissage de limons bruns gravillonneux où s'intercalent des passes de sables jaunes.	23

n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
174	silo	100%			1,5	0,25	Fosse circulaire dans le fossé 1. Remplissage de limon brun-gris gravillonneux à inclusions de charbons de bois.	
175	fosse	50%			1,5	0,78	Creusement visible dans le sondage 1 de la structure 242. Comblement identique au reste du fossé.	
176	fosse	50%	2,56	1,92		0,8	Fosse circulaire légèrement ovale avec des trous de poteau sur le pourtour. Comblement stratifié avec des niveaux sombres argileux dans la partie inférieure correspondant à des rejets culinaires, cendres, charbon de bois, céramique, faune, meules et torchis. Le remplissage supérieur est marqué de litages de limon brun graveleux et de recharges de sables et graviers.	23
177	trou de poteau	50%			0,48	0,14	Trou de poteau très peu profond. Remplissage de limon brun-noir sablo-graveleux.	
178	trou de poteau	50%	1,14	0,6		0,2	Ensemble de deux trous de poteau contigus très arasés. Remplissage de limon brun-noir sablo-graveleux très pauvre en mobilier.	
179	fosse	50%	1	0,8		0,25	Fond de fosse très arasée. Remplissage de limon argileux brun-noir sablo-graveleux.	
180	fosse	25%			1,7	0,7	Fosse circulaire. Remplissage stratifié avec une partie basse comblée de limon gris ou limon noir cendreux riches en faune et céramique. Les niveaux supérieurs correspondent à un limon brun-gris argilo-graveleux habituel.	
181	trou de poteau	50%			0,5	0,18	Trou de poteau très arasé. Remplissage hétérogène de limon brun et de sables et graviers.	
182	fosse	50%	0,76	0,5		0,2	Petite fosse irrégulière à profil en cuvette. Remplissage de limon brun graveleux.	
183	fosse	50%	2,7	2,5		0,45	Fosse irrégulière à fond plat très induré. remplissage de limon brun graveleux avec un possible effondrement de paroi du côté est de la fosse.	23
184	fosse	100%	1,8	1,3		0,22	Fosse circulaire, irrégulière. Dépôt de faune. Remplissage de limon noir très gravillonneux.	
185	fosse	100%			1,9	0,78	Structure de combustion à fond plat et parois verticales. Comblement stratifié lié à l'utilisation de ce four avec une dalle d'argile rubéfiée.	24, 25
186	fosse	50%	1,85	1		0,54	Petite fosse ovale à profil irrégulier. La majeure partie de la fosse est comblée au fond, d'un limon argilo-cendreux noir comportant des fragments de pesons. en surface se trouvent un fragment de meule et une petite couche de limon brun riche en torchis et qui contient l'essentiel du mobilier céramique.	
187	fosse	50%	1,26	1		0,36	Petite fosse creusée dans le limon de remblai du paléochenal. Limon brun-gris à inclusions de charbon de bois, meuble en surface et plus compact dans le fond.	26
188	fosse	50%	2	1,8		0,72	Forme irrégulière. Le creusement nord-est pourrait correspondre à un trou de poteau. Remplissage stratifié de niveaux à limon cendreux au fond avec une couche intercalée de graviers. dans la partie supérieure, comblement d'un limon classique brun argileux.	26
189	fosse	50%			1,55	0,4	Fosse à fond plat et profil dissymétrique. Remplissage initial par un limon gris foncé argileux comportant beaucoup de faune mais très peu de céramique. Le comblement final se présente sous la forme d'un limon plus brun à inclusions de charbon de bois, plus riche en terre rubéfiée.	
190	fosse	50%			2,15	0,6	Fosse attenante à la Fosse st. 212. Ensemble stratifié avec des couches de limon brun. Tendance plus sombre, graveleuse et compacte dans la partie centrale et plus claire dans le fond et près des parois.	26
191	fosse	50%	1,2	0,86		0,18	Petite fosse ovale très peu profonde. Remplissage de limon gris argilo-graveleux.	
192	trou de poteau	50%	0,74	0,64		0,4	Appartient à un ensemble de deux trous de poteaux. Profil en "V". Remplissage du fond et de la partie basse du côté sud par un limon gris foncé argilo-graveleux. Le comblement supérieur est composé de limon plus sableux.	
193	trou de poteau	50%	0,68	0,64		0,16	Appartient à un ensemble de deux trous de poteau. Remplissage de limon gris argilo-graveleux.	
194	fosse	50%	0,8	0,6		0,16	Petite fosse ou gros trou de poteau, le creusement est très peu profond. Remplissage de limon gris argilo-graveleux.	

n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
195	fosse	50%	2,35	1,35		0,34	Appartient à un ensemble de fosses relativement peu profondes, recrusées les unes dans les autres. Profil à fond plat et remplissage de limon gris argilo-graveleux.	
196	fosse	50%	1,5	0,8		0,55	Appartient à un ensemble de fosses relativement peu profondes, recrusées les unes dans les autres. Profil arrondi. Remplissage de limon gris argilo-graveleux.	
197	fosse	50%	1,15	0,8		0,44	Appartient à un ensemble de fosses relativement peu profondes, recrusées les unes dans les autres. Profil en "V"arrondi au fond. Remplissage de limon gris argilo-graveleux.	
198	fosse	50%			0,7	0,45	Appartient à un ensemble de fosses relativement peu profondes, recrusées les unes dans les autres. Profil en rond. Remplissage de limon gris argilo-graveleux.	
199	fosse	50%			0,65	0,42	Appartient à un ensemble de fosses relativement peu profondes, recrusées les unes dans les autres. Fond irrégulier. Remplissage de limon gris clair argilo-graveleux.	
200	fosse	50%			1,85	0,7	Appartient à un ensemble de fosses relativement peu profondes, recrusées les unes dans les autres. Seule fosse de cet ensemble véritablement stratifiée. Fond de fosse comblé de limon sableux gris, cendreaux suivi de deux couches d'épandage oblique sud nord dont le niveau supérieur est essentiellement composé de torchis. Le comblement final reprend une déposition horizontale avec des niveaux de limon plus ou moins chargés en sables et graviers.	27
201	fosse	50%			1,55	0,35	Appartient à un ensemble de fosses relativement peu profondes, recrusées les unes dans les autres. Profil à fond plat. Remplissage de limon gris argilo-graveleux.	
202	fosse	100%	2,5	2,5		0,3	Ensemble de trois fosses successives orientées nord-ouest/sud-est. Quelques pierres au fond de la fosse. Les nombreux trous de poteaux qui bordent l'ensemble sont peut-être les signes d'un fond de cabane. La fosse 202 a un profil à fond plat et un remplissage homogène de limon brun gravillonneux.	27
203	fosse	100%	2,2	1,4		0,58	Ensemble de trois fosses successives orientées nord-ouest/sud-est. Profil en rond. Une grosse pierre (Meule ou étai) de 50 x 20 cm est posée au fond. Le remplissage stratifié se compose de la plus récente à la plus ancienne, de trois couches de limon brun graveleux, gravillonneux et brun-noir.	27
204	fosse	100%			2,3	0,8	Ensemble de trois fosses successives orientées nord-ouest/sud-est. Profil irrégulier. Remplissage du fond par un limon brun gravillonneux chargé de pierres (fragments de meules) puis d'un limon brun-noir.	28
205	fosse	50%	1,92	1,2		0,96	Profil à parois sub-verticales et fond plat légèrement arrondi. Remplissage de deux couches foncées. La plus profonde, un limon gris-noir est grasse à fortes inclusions de charbon de bois mais le mobilier y est peu présent. Le comblement final est un limon graveleux gris-noir meuble.	
206	fosse	50%	1,13			0,28	Appartient à un ensemble de deux fosses irrégulières en plan et en coupe. Remplissage homogène et identique aux deux creusements composé d'un limon argileux brun-noir pauvre en matériel.	29
207	fosse	50%	1,7	1,45		0,7	Appartient à un ensemble de deux fosses irrégulières en plan et en coupe. Remplissage homogène et identique aux deux creusements composé d'un limon argileux brun-noir pauvre en matériel.	
208	fosse	50%			2,08	0,64	Fosse circulaire à profil irrégulier. Remplissage stratifié de limon brun foncé riche en mobilier et limon brun clair chargé de torchis, limité de part et d'autre de la coupe par des effets de paroi.	29
209	fosse	50%			2,1	0,43	Fosse circulaire. Remplissage stratifié de limons gris comportant des nodules de terre rubéfiée, de recharges de sable et de poche de limon argileux gris foncé cendreaux au centre de la fosse.	
210	fosse	25%	1,3	0,6		0,6	Petite fosse ou gros Trou de poteau allongé. Remplissage de limon gris chargé de terre rubéfiée. D'après le relevé de la coupe, le fond n'a pas été atteint.	
211	trou de poteau				0,48		Trou de poteau assez grand qui semble faire partie de l'ensemble de fosses: st. 208, 209, 210, 211, 250, 251, 252, 260. Non fouillé.	

n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
212	fosse	50%			2,6	0,76	Fosse circulaire à fond plat, surcreusé dans la partie ouest. Comblement stratifié de niveaux hétérogènes et à dynamique de remplissage complexe. Couches de limon brun argilo-graveleux et limon argileux noir à forte tendance grasse accompagnés d'effondrements de parois ou de recharge de sable.	29
213	trou de poteau	50%			0,7	0,35	Tp à profil arrondi. Creusement plus profond que celui de la palissade. Le poteau devait sans doute tenir lieu de contrefort à l'entrée de la palissade. Remplissage de limon argilo-graveleux.	
214	trou de poteau	50%			0,45	0,12	Petit TP à faible creusement qui aurait pu être confondu avec un terrier de blaireau s'il n'avait contenu un fragment d'anneau en bronze. Remplissage de limon brun sablo-argilo-graveleux.	
215	trou de poteau	50%			0,46	0,2	Profil arrondi. Remplissage de limon brun-noir sablo-argileux avec graviers.	
216	trou de poteau	50%			0,5	0,24	Trou de poteau devant servir de renfort à la palissade à l'entrée. Profil arrondi. Remplissage de limon brun-noir sablo-argileux avec graviers et inclusions de charbons de bois.	
217	trou de poteau	50%			0,46	0,16	Profil arrondi. Remplissage de limon brun-noir sablo-argileux avec graviers.	
218	trou de poteau	50%			0,4	0,18	Profil à fond plat et parois sub-verticales. Remplissage de limon brun-noir sablo-argileux avec graviers.	
219	trou de poteau	50%			0,35	0,24	Profil arrondi mais légèrement plus étroit et profond que les autres TP de l'entrée. Remplissage de limon brun-noir sablo-argileux avec graviers.	
220	trou de poteau	50%			0,55	0,2	Forme irrégulière. Profil arrondi. Remplissage de limon brun-noir sablo-argileux avec graviers.	
221	trou de poteau	50%			0,5	0,25	Profil à fond plat. Remplissage de limon brun-noir sablo-argileux avec graviers.	
222	trou de poteau	50%			0,6	0,25	Profil arrondi. Remplissage de limon brun-noir sablo-argileux avec graviers.	
223	trou de poteau	50%			0,45	0,25		
224	trou de poteau	50%			0,45	0,3	Profil irrégulier et dissymétrique. Remplissage de limon brun-noir sablo-argileux avec graviers.	
225	trou de poteau	50%			0,45	0,22	Profil irrégulier. Remplissage de limon brun-noir sablo-argileux avec graviers.	
226	trou de poteau	50%			0,35	0,18	Profil dissymétrique, oblique et arrondi. Remplissage de limon brun-noir sablo-argileux avec graviers.	
227	trou de poteau	50%			0,42	0,18	Forme irrégulière et profil à fond plat, avec dans le fond un dépôt de concrétion calcaire. Remplissage de limon brun-noir sablo-argileux avec graviers.	
228	trou de poteau	50%			0,5	0,18	Profil arrondi. Remplissage de limon brun-noir sablo-argileux avec graviers.	
229	trou de poteau	50%			0,35	0,1	Trou de poteau très peu profond. Profil arrondi. Remplissage de limon brun-noir sablo-argileux avec graviers.	
230	trou de poteau	50%			0,4	0,14	Profil arrondi. Remplissage de limon brun-noir sablo-argileux avec graviers.	
231	trou de poteau	50%			0,36	0,2	Profil dissymétrique avec un bord droit et autre arrondi. Remplissage de limon brun-noir sablo-argileux avec graviers.	
232	trou de poteau	50%			0,36	0,14	Profil arrondi. Remplissage de limon brun-noir sablo-argileux avec graviers.	
233	fossé	50%		0,4		0,26	Fossé très étroit qui longe le deuxième fossé à l'est. Creusement très peu profond assez irrégulier mais sans traces de surcreusement indiquant des suites de trous de poteaux. Remplissage de limon brun foncé très graveleux.	
234	fosse	50%			0,48	0,19	Appartient à un ensemble de fosses de la st. 195 à 201, relativement peu profondes, recreusées les unes dans les autres. Profil à fond plat et remplissage de limon gris argileux.	
235		50%	1	0,9		0,5	Appartient à un ensemble de fosses de la st. 195 à 201, relativement peu profondes, recreusées les unes dans les autres. Profil à fond plat et remplissage du fond par un limon gris argileux suivi d'un limon argileux noir.	

n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
236	fosse	50%			1,8	0,76	Fosse circulaire de forme légèrement irrégulière avec un possible trou de poteau dans la partie sud. Profil irrégulier. Remplissage homogène de limon argilo-graveleux brun-noir avec une altération du fond (remplissage plus sableux).	29
237	fosse	50%	1,7	1,5		0,7	Fosse ovale aux contours irréguliers. Profil dissymétrique à bords rectiligne et rond et fond plat. Comblement initial de limon argilo-graveleux brun-noir sombre à inclusions de charbon de bois et argile rubéfiée. La phase finale de remplissage est un limon gravillonneux brun gris.	
238	fosse	50%	1,4	1,1		0,4	Fosse circulaire avec des banquettes de concrétions sablo-argileuses sur les parties hautes des parois. Fosse peu profonde à fond irrégulier. Remplissage de limon argilo-graveleux brun gris.	29
239	fossé	100%		4,5		1,3	Sondage manuel de l'extrémité sud du fossé. Fond plat et bords en pentes douces dissymétriques. Remplissage de limon graveleux brun-gris foncé homogène.	30
240	fosse	50%			1,5	0,52	Fosse circulaire à fond plat à une paroi verticale et l'autre arrondie. Le remplissage du fond est composé de limon argileux très meuble dans lequel se trouvent des fragments de torchis et les fragments de céramique les plus importants. le comblement final est un limon argilo-graveleux brun-noir.	30
241	trou de poteau	100%	0,8	0,6		0,18	Creusement irrégulier et peu profond. Remplissage homogène de limon brun-noir argilo-graveleux.	
242	fossé	100%		8		1,6	Ce fossé comporte des fosses creusées dans le fond et sur les bords. Il est bordé non seulement par la palissade st. 233 mais aussi par une série de piquets ayant laissé des traces équidistantes de 50 à 80 cm, sur le bord est du fossé. Cette ligne de traces de piquets se poursuit vers le nord par un fossé de type palissade. Remplissage stratifié de limon brun argilo-graveleux avec des recharges de sables et des niveaux légèrement plus argileux formant des litages dans la partie centrale du fossé.	31-34
243	fossé	100%		7,4		1,8	Le comblement final du fossé est un limon brun-gris argilo-graveleux très pauvre en mobilier. Profil dissymétrique avec un remplissage en pente douce dans la partie ouest et une succession de niveaux ou poches de sables et graviers dans la partie est sans doute tombés des parois ou du sommet du creusement. Un fin niveau brun-noir très argileux se distingue au fond.	35
244	fossé			9,1		1,6	Profil irrégulier et bords dissymétriques, pente douce à l'ouest et plus abrupte à l'est. Fossé comportant peu de mobilier surtout dans la couche de comblement final, limon brun-gris argilo-graveleux. Le reste de la stratification est une alternance de limons brun plus ou moins sableux ou graveleux mais sans bouleversement profond de la dynamique de remplissage du fossé.	35
245	fosse	50%	1,1	0,5		0,28	Ensemble de deux voir trois creusements. Remplissage de limon gris foncé graveleux très riche en mobilier.	36
246	fosse	50%	0,9	0,54		0,12	Ensemble de deux voir trois creusements. Remplissage de limon gris foncé graveleux très riche en mobilier.	
247	fosse	50%	1,8	1,6		0,6	Fosse ovale avec un trou de poteau sur le pourtour. Fond comblé d'un limon argileux brun cendré. Le remplissage final est une suite de limons plus ou moins gravillonneux avec présence de torchis.	
248	fosse	50%	1,4	1,2		0,25	Petite fosse très peu profonde à profil arrondi. Remplissage de limon brun gravillonneux.	
249	sépulture	100%	0,6			0,1	Sépulture d'un individu prénatal très peu profonde et quasiment déjà arasée au décapage.	
250	fosse	50%			1,4	0,45	Petite fosse ovale. Remplissage, du haut vers le bas, de limon argileux gris et gris clair à inclusions d'argile rubéfiée puis gris foncé, venant se déposer contre la st. 208 à l'ouest avec un effet de paroi et sur le fond à l'est.	
251	fosse	50%			1	0,1	Creusement très peu profond. remplissage de limon gris clair très chargé en silex.	
252	fosse		1,3	0,9			Fosse ovale. Pas de relevé de coupe.	
253	fosse	50%	2,05	1,5		0,5	Petite fosse ovale à profil en "V" assez peu profonde. Remplissage de limon brun graveleux.	
254	fosse	50%			1,42	0,9	Petite fosse circulaire à fond plat et parois sub-verticales. Remplissage de limon brun de plus en plus argileux vers le fond.	36

n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
255	fosse	50%			1,45	0,75	Fosse circulaire à fond rond et parois verticales. Remplissage stratifié avec au fond un limon gris brun foncé puis une couche hétérogène de limon gris argileux avec des lits de charbons de bois et des fragments de terre cuite. Le comblement final habituel est un limon graveleux brun foncé homogène. Prélèvement de 10 l dans la couche 2.	
256	fossé	50%		0,56		0,22	Petit fossé rectiligne subissant une orientation nord-ouest/sud-est. Fossé très peu profond à fond plat. Remplissage de limon graveleux brun moyen.	
257	fosse	50%			2,16	0,84	Fosse plus ou moins circulaire. Profil arrondi avec un creusement dans la paroi à l'ouest. Comblement stratifié indiquant un premier remplissage de la fosse avec un limon brun-noir sableux et un petit lit de sable puis un creusement et un comblement de limon noir homogène dans la partie creusée et plus gravillonneux dans le comblement final.	
258	fosse	50%	1,65	1,55		0,54	Fosse circulaire avec un trou de poteau sur le pourtour. Remplissage homogène composé de limon argilo-graveleux brun. Des blocs de torchis sont disposés au centre de la fosse.	
259	fosse	50%	1,9	1,7		0,28	Fosse irrégulière peu profonde. Remplissage de limon brun graveleux à rares inclusions de torchis.	36
260	fosse	100%	2,2	1,75		0,92	Cette fosse de forme ovale (2 x 1,65 m) est localisée au sud-est du bâtiment principal, l'UA 17. Profonde de 0,8 m, la partie supérieure de la structure présente une série de petites plaques rectangulaires d'argile, de quelques centimètres d'épaisseur, placées à une vingtaine de centimètres du bord du creusement. Ce plaquage qui est conservé sur trois côtés de la fosse est constitué de deux épaisseurs d'argile et trace le contour d'une structure interne quadrangulaire aujourd'hui disparue. Le comblement à l'intérieur du plaquage est un limon argilo-gravillonneux brun-noir sombre très meuble à forte inclusion de charbon de bois.	36
261	fosse	100%	0,8	0,6			Petite fosse ovale ou trou de poteau. Pas de relevé de coupe.	
262	fosse	50%	0,85	0,7		0,38	Petite fosse à fond plat et bords obliques. Remplissage de limon gris clair.	
263	fosse	50%	2	1,4		0,48	Profil en "V" dissymétrique. Fosse formée par deux creusements mais dont le remplissage stratifié est commun aux deux. Comblement initial de limon argilo-graveleux gris foncé sur lequel repose une couche de torchis compacté et d'autres couches plus limoneuses à forte présence de torchis.	
265	fosse	50%			1,15	0,38	Petite fosse circulaire à fond plat. Remplissage de limon gris argilo-graveleux.	
266	fosse	50%			1,4	0,85	Fosse circulaire à fond plat et parois verticales. Comblement stratifié de différents limons argileux gris, gris moyen et Kaki à plus ou moins forte présence de torchis et graviers.	
267	fosse	50%	1,4	1		0,48	Petite fosse ovale à profil en "V". Comblement homogène de limon brun-noir graveleux à inclusion de charbon de bois.	36
268	fosse	50%	2,5	1,7		1,15	Fosse ovale à profil en "V" arrondi. Comblement stratifié avec des niveaux charbonneux (silex brûlés, cendres, etc.) très riches en mobilier céramique et faune avec une forte présence de blocs de grès taillés. Alternance de couches de limon graveleux gris ou gris brun foncé avec plus ou moins grande quantité de graviers avec une couche d'argile et une recharge de sable et graviers.	36
269	fosse	100%			2,45	0,8	Fosse circulaire à fond plat avec des trous de poteau sur le pourtour (fond de cabane). Le fond de la fosse est comblé d'un limon brun sablo-graveleux avec des fragments de meules posés au fond ou présents dans le remplissage. Les niveaux suivants sont des limons brun-gris assez meubles avec une forte présence de charbon de bois, de torchis et de pierres brûlées. Un limon brun sablo-graveleux forme le comblement final.	37
270	fosse	50%	2,1			0,99	Fosse circulaire à fond surcreusé et arrondi et paroi sub-verticales. Le remplissage de la fosse est homogène et se constitue d'un limon argileux très graveleux brun-noir. Le fond est cependant marqué par un fin niveau cendreau, très gras mélangé à du torchis.	38
271	fosse	100%			2,15	0,8	Fosse circulaire irrégulière à fond creusé avec deux ou trois trous de poteau sur le pourtour. Profil en cuvette à fond plat légèrement arrondi. Comblement stratifié constitué de l'apport diachronique de différents limons gris à brun vert graveleux avec présence ou absence de torchis et terre rubéfiée.	
272	trou de poteau	50%			0,4	0,15	Trou de poteau très arasé. Remplissage de limon gravillonneux brun gris.	

n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
273	fosse	50%	2,6	2,1		0,66	Fosse ovale aux contours irréguliers avec un trou de poteau. Profil à fond plat et parois verticales. Comblement de limon brun graveleux avec faune, céramique et terre rubéfiée dans lequel viennent s'intercaler deux niveaux de limon brun à forte inclusion de blocs de terre rubéfié.	38
274	fosse	50%			2,3	0,8	Structure de combustion de forme circulaire avec plusieurs niveaux successifs de plaques d'argile jaune posés sur un limon cendré ou argileux gris à gris foncé.	38
275	fosse	50%	1,5	1,2		0,45	Fosse circulaire à fond irrégulier. Remplissage de limon argileux gris avec céramique, faune et torchis.	38
276	fosse	50%	2,2	1,4		0,46	Fosse allongée surcreusée au fond avec un profil rond. Remplissage de limon gris clair avec des éclats de silex. Le fond est marqué par une couche en forme de petit tas de limon gris foncé cendré.	
277	fosse	50%			0,95	0,8	Profil à parois verticales et fond rond. Comblement homogène de limon argilo-graveleux gris à inclusions de charbon de bois.	
278	fosse		1	1		0,2	De forme légèrement irrégulière et très peu profonde. Comblement de limon argileux brun. Mobilier très pauvre et concentré uniquement en surface.	
279	fosse	100%	2	1,2		0,48	Forme irrégulière mais profil à fond plat et parois verticales légèrement arrondies. Remplissage marqué par un niveau cendré gras et très compact dans lequel se trouve la majeure partie du mobilier dont les bijoux. Le comblement final est formé du limon brun foncé argilo-graveleux habituel.	39
280	fosse	50%	1,8	1,3		0,48	Fosse ovale à profil irrégulier. Remplissage de limon brun foncé argilo-graveleux.	40
281	fosse	100%	1,5	1,2		0,2	Petite fosse circulaire très peu profonde avec remplissage de limon brun foncé argilo-graveleux.	40
282	fosse	50%	2,55	1,8		0,45	Ensemble de trois creusements moyennement profonds à fonds plats et bords arrondis. Remplissage homogène de limon brun graveleux avec une plus forte présence de faune et céramique dans la fosse centrale.	
283	fosse	50%			1,52	0,8	Fosse ayant subi un recusement avec un trou de poteau. Remplissage de limon brun gravillonneux et présence de terre rubéfiée sur le pourtour.	
284	fosse	100%	2,6	2		0,78	Fosse allongée. Profil irrégulier avec éléments de terre rubéfiée partiellement en place plaqués contre les parois verticales. Dans la partie sud, au fond, se trouve une poche de terre rubéfiée et au nord, un surcreusement avec des placages de terre rubéfiée soulignant des effets de parois en bois (lisses). Comblement stratifié de différents niveaux de limons gris clair ou brun clair avec plus ou moins d'inclusions de terre rubéfiée.	40
285	fosse	50%	1,7	1,32		0,4	Profil dissymétrique avec une pente douce et une paroi verticale. Remplissage de limon brun graveleux.	
286	fosse	50%			1,7	0,7	Fosse circulaire à profil irrégulier. Comblement stratifié de divers limons brun plus ou moins clairs selon leur teneur en sable avec un niveau contenant des fragments de terre brûlée dans la partie médiane du remplissage.	
287	fosse	100%	2,5	2		0,7	Fosse circulaire avec des trous de poteau en périphérie. Profil irrégulier ("dos d'âne") dû à un surcreusement circulaire proche des bords réservant ainsi une butte au milieu de la structure. Remplissage initial de limon argilo sableux noir très riche en faune avec présence de céramique peinte puis recharge de sable et enfin comblement final classique avec un limon brun argilo-graveleux riche en mobilier (dont fragment de bracelet en lignite) et en fragments de torchis.	
288	fosse	100%			2,4	0,8	Fosse circulaire aux contours irréguliers. Profil à fond plat légèrement arrondi et parois abruptes avec une banquette circulaire réservée dans la partie haute. Remplissage initial peu stratifié avec deux niveaux de limon brun foncé dont le plus tardif est moins graveleux, plus compact et gras et très riche en mobilier. La partie haute de la fosse est marquée par un niveau induré formé d'un mélange de limon et de sables fins et grossiers à partir duquel vont se poser les couches suivantes composées de divers limons bruns à forte tendance graveleuse.	41
289	fosse	50%			1,2	0,38	Fosse circulaire à fond plat avec les bords arrondis. Remplissage de limon brun-noir.	

n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
290	trou de poteau	100 %	0,78	0,67		0,13	Trou de poteau très arasé ou petite fosse avec un remplissage de limon brun argilo-graveleux et un amas de céramique sur toute la surface. Non relevé.	
291	fosse	100 %	3,65	1,8		0,5	Fosse plus ou moins quadrangulaire. Profil dissymétrique avec un fond plat légèrement incliné d'ouest en est et une paroi oblique. Cordon de terre brûlée au fond de la fosse délimitant un périmètre ovoïde très charbonneux. Le remplissage se forme ensuite à partir d'un limon très charbonneux brun-noir riche en faune dans lequel se trouve aussi du mobilier particulier, glands brûlés, perles d'ambre, vertèbres de poisson, mors en bois de cerf décoré et bois de cerf et bronze. Sur ce niveau on trouve un ensemble de plaques de terre rubéfiée à l'ouest et un creusement à l'est qui pourrait être un trou de poteau.	42
292	fosse	50 %	2,8	1,7		0,73	Deux creusements circulaires avec une fosse à fond arrondi à l'ouest et une à fond plat à l'est. Le comblement initial varie d'une fosse à l'autre avec une couche fine d'argile gravillonneuse à inclusion de torchis qui est présente seulement à l'ouest et un niveau de limon argilo-graveleux brun pour la fosse à l'est. Le remplissage est par la suite commun aux deux creusements avec deux couches de rejets abondant en mobilier, céramique, faune et torchis issu d'un limon plus sombre et moins graveleux pour la première et beaucoup plus meuble en surface avec une présence de gros fragments de torchis.	43
293	fosse	50 %	2,95	1,5		1,15	Fosse à double creusement. La fosse sud-est plus petite, à fond plat et parois rectilignes légèrement obliques présente un comblement stratifié de fines couches posées à plat. Les niveaux de limon argileux, cendreux font la place à un niveau de recharge limoneuse plus classique. Vient ensuite une série de rejets d'argile cendreuse en tas convexe qui provient sans doute de la fosse nord-ouest. Le comblement devient alors commun aux deux avec une alternance de limons bruns graveleux.	43
294	fosse	50 %			0,98	0,4	Petite fosse circulaire à profil courbe légèrement aplati. Remplissage en trois phases avec une tendance argileuse à inclusion de charbon de bois riche en mobilier céramique et faune dans le niveau inférieur et une tendance plus graveleuse ensuite avec un comblement final très riche en torchis et terre brûlée.	
295	trou de poteau	50 %			0,3	0,06	Trou de poteau très arasé. Remplissage de limon argileux gris.	
296	trou de poteau	50 %			0,55	0,12	Creusement peu profond ou trou de poteau très arasé. Remplissage de limon argileux gris.	
297	fosse	50 %			1,8	0,8	Fosse circulaire à profil arrondi. Comblement stratifié à partir d'une couche de limon argileux cendreuse gris foncé sur laquelle viennent se poser divers limons argileux gris plus ou moins riches en torchis ou couches de torchis.	
298	fosse	50 %			1,45	0,44	Fosse à multiples creusements. Remplissages successifs de limons argileux gris et bruns.	
299	fosse	50 %	2,15	1,62		0,28	Fosse peu profonde avec un profil à fond plat. Remplissage stratifié avec un niveau initial constitué d'un rejet de cendres (limon cendreuse gris acier) suivi d'un comblement de limon argileux gris avec à son sommet une petite couche de torchis.	
300	fosse	50 %	2,1	1,6		0,42	Fosse assez peu profonde à profil à fond plat irrégulier. Remplissage de limon brun-noir gravillonneux présentant quelques rejets ponctuels sous la forme de limon brun.	43
301	fosse	100 %			2,42	0,89	Fosse circulaire avec des trous de poteau en périphérie. Profil irrégulier à fond aplati. Fosse sans doute recreusée (couche de limon sableux noir coupée). Structure dont le remplissage fait penser à un rejet de foyer domestique avec une couche grise de limon argilo-sableux fin à forte inclusion de charbon de bois suivi dans un premier temps d'un niveau de torchis avec des céramiques plaquées et dans un deuxième temps, d'une couche plus grasse argileuse contenant beaucoup de graines carbonisées et de charbon de bois. Le comblement final est formé d'une couche d'effondrement de blocs de torchis portant l'empreinte du clayonnage en forme de "V" suivi d'une couche d'abandon classique de limon brun graveleux.	44-46
302	fosse	50 %	2,55	2		0,6	Fosse légèrement allongée de forme et de profil irréguliers. Remplissage stratifié de limons bruns plus ou moins sableux ou graveleux d'origines diverses.	
303	trou de poteau	50 %			0,3	0,15	Trou de poteau très arasé à profil dissymétrique en "V". Remplissage de limon brun gravillonneux.	
304	trou de poteau	50 %			0,5	0,2	Profil à fond aplati. Remplissage de limon brun gravillonneux.	

n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
305	trou de poteau	50%			0,45	0,3	Trou de poteau assez profond à parois verticales et fond légèrement en pente. Remplissage de limon brun gravillonneux.	
306	trou de poteau	50%			0,45	0,15	Très arasé. Profil courbe. Remplissage de limon brun gravillonneux.	
307	trou de poteau	50%			0,45	0,16	Assez arasé. Profil en rond. Remplissage de limon brun gravillonneux.	
308	trou de poteau	50%			0,45	0,24	Assez bonne profondeur conservée. Profil en "V". Remplissage de limon brun gravillonneux.	
309	trou de poteau	50%			0,6	0,44	Assez profond. Profil à parois verticales arrondies au fond. Remplissage de limon brun gravillonneux.	
310	trou de poteau	50%			0,65	0,3	Profil à fond plat et parois obliques. Remplissage de limon brun gravillonneux.	
311	trou de poteau	50%			0,7	0,4	Bonne profondeur conservée. Fond plat, profil dissymétrique avec une paroi verticale et une seconde oblique. Remplissage de limon brun gravillonneux.	
312	trou de poteau	50%			0,58	0,28	Fond plat et parois obliques. Remplissage de limon brun gravillonneux.	
313	trou de poteau	50%			0,62	0,3	Fond arrondi. Remplissage de limon brun gravillonneux.	
314	trou de poteau	50%			0,62	0,44	Bonne profondeur conservée. Fond induré et limon brun à inclusion de terre rubéfiée suivi d'un comblement final de limon brun gravillonneux.	
315	trou de poteau	50%			0,4	0,2	Profil à section carrée légèrement arrondie dans les coins. Remplissage de limon brun gravillonneux.	
316	trou de poteau	50%			0,42	0,2	De forme irrégulière et relativement peu profond. Profil courbe. Remplissage de limon brun gravillonneux.	
317	trou de poteau	50%			0,37	0,24	Relativement peu profond. Parois verticales et fond plat. Remplissage de limon brun gravillonneux.	
318	trou de poteau	50%			0,46	0,22	Profil rond. Remplissage de limon brun gravillonneux.	
319	trou de poteau	50%			0,4	0,24	Assez peu profond. profil à fond plat irrégulier. Remplissage de limon brun gravillonneux contenant une poche de substrat induré.	
320	trou de poteau						Trou de poteau découvert dans la coupe du sondage 1 du paléochenal.	
321	fosse	50%			1,5	0,8	Fosse circulaire avec deux trous de poteau en périphérie. Profil courbe et remplissage stratifié. Dépôts successifs de divers limons argilo-graveleux gris dans lesquels s'intercale une couche cendreuse.	
322	fosse	50%	1,45	1,3		0,48	Profil irrégulier. Remplissage de limon argileux gris contenant de gros fragments de torchis.	46
323	fossé	100%		2,45		0,48	Fossé formé d'une suite de creusements (chapelet de fosses ou fond de fossé) ayant une direction courbe sud-est /nord-est, allant du milieu du 3 ^e fossé au paléochenal, vers le commencement du 2 ^e fossé. Cette orientation est discordante par rapport aux autres fossés concentriques. Le mobilier céramique correspond à la période du Bronze final III, probablement IIIa ou IIIb. Profil à fond plat et parois en pente douce. Remblai unique et homogène de limon brun graveleux.	
324	fosse	100%			2,2	0,74	Fosse circulaire à fond plat et parois arrondies au fond. Remplissage stratifié de divers rejets de limons bruns à graviers dans lesquels s'insère un niveau plus cendreuse.	46
325	silo	100%			1,9	1,1	Profil en "V" arrondi. Comblement stratifié suivant un pendage oblique du sud au nord. Nombreuses couches de limon argileux noir avec un niveau cendreuse et une couche très riche en fragments de torchis et terre rubéfiée. Un creusement visible dans la coupe indique l'implantation d'un poteau dans le limon argileux brun du comblement final de la fosse.	46
326	fosse	50%	1,2	0,95		0,22	Petite fosse relativement peu profonde à fond plat et parois obliques. Remplissage homogène et unique de limon brun graveleux.	
327	fosse	50%	1,92	1,7		0,58	Fosse à double creusement avec un TP en périphérie. Profil irrégulier. Remplissage de limon brun graveleux.	
328	fosse	50%			0,8	0,32	Petite fosse circulaire au nord de la st. 325. Profil arrondi. Remplissage de limon brun-gris gravillonneux dans lequel viennent s'insérer deux grosses pierres près des bords.	

n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
329	fosse	100 %	2,1	1,5		1,04	Fosse circulaire à parois verticales et fond plat. Sur le fond repose une couche argileuse à inclusion de charbon de bois et très cendreuse relativement pauvre en céramique comparativement à la faune suivie d'une autre couche beaucoup plus épaisse, cendreuse elle aussi, mais de texture plus gravillonneuse et contrairement à la précédente, extrêmement riche en céramique. Au sommet de cette couche se présente un niveau d'occupation lié à la combustion. Terre rubéfiée en place, plaque de terre cuite. Le comblement final est une suite de couches de limons et recharge de sable.	47-48
330	fosse	50 %	1,4	1,3		0,21	Creusement irrégulier. Fond de fosse ou chablis. Remplissage de limon graveleux brun.	
331	trou de poteau	50 %	0,6	0,46		0,28	Trou de poteau à fond plat. Remplissage de limon brun graveleux.	
332	trou de poteau	50 %	1,5	0,7		0,3	Trou de poteau élargi en surface ou petite fosse recrusée. Remplissage de limon brun graveleux.	
333	fosse	100 %	2,18	2,06		0,59	Fosse relativement peu profonde. Profil à fond plat légèrement arrondi. Comblement très pauvre en faune mais extrêmement riche en céramique. Fond induré comblé par un limon noir argileux assez meuble sur lequel repose une pierre de grande dimension. La phase finale de remplissage liée à l'abandon de la structure est un limon brun graveleux à inclusions de torchis.	49-50
334	fosse	50 %	2,2	1,7		0,56	Fosse à contours et profil irréguliers. Remplissage stratifié de limons brun graveleux divers dans lesquels s'intercalent une passe cendreuse à inclusion de charbon de bois, torchis et terre rubéfiée et un petit niveau d'argile ocre.	
335	fosse	50 %			1,4	0,7	Fosse à fond plat arrondi. Remplissage stratifié. Divers rejets de limons bruns argileux à texture gravillonneuse ou graveleuse, plus ou moins riches en torchis et mobilier.	
336	fosse	50 %			1,38	0,75	Creusement en "V" à fond aplati. Comblement stratifié. Successions de rejets de limons argileux gris avec au milieu du remplissage un niveau de cendres très fines contenant de la céramique et de la faune. Quelques gros fragments de céramique sont plaqués contre les parois de la fosse (stabilisation des parois ou position involontaire ?).	
337	fosse	50 %	1,2	0,9		0,34	Fosse assez peu profonde à fond aplati. Remplissage de limon argilo-graveleux gris.	
338	fosse				1,2	0,66	Profil dissymétrique avec un surcreusement au fond. Remplissage stratifié avec au fond deux niveaux de couches de limon cendreuse avec une inclusion d'argile grise non cuite suivies d'une couche de torchis avec son lit de préparation en sablon.	
339	fosse	50 %			1,96	0,5	Creusement moins profond que la fosse attenante, st. 338. Le fond est courbe et rempli de limon cendreuse et de limon argileux gris avec une présence de torchis dans la partie supérieure.	50
340	fosse	50 %	1	0,4		0,5	Creusement le plus au sud de cet ensemble comprenant les fosses st. 340, 341 et 342. Remplissage commun à st. 341. Remplissage stratifié avec dans le fond, un dépôt de limon gris gravillonneux à fine couche de limon noir suivi d'une couche cendreuse à inclusion de gros fragments de charbons de bois. Le comblement postérieur est alors commun aux trois fosses et se compose d'une alternance de limons argilo-graveleux avec des recharges de sables.	
341	fosse	50 %	2	1		0,74	Creusement au centre de l'ensemble comprenant les fosses st. 340, 341 et 342. Remplissage commun à st. 340. Remplissage stratifié avec dans le fond, un dépôt de limon gris gravillonneux à fine couche de limon noir suivi d'une couche cendreuse à inclusion de gros fragments de charbons de bois. Le comblement postérieur est alors commun aux trois fosses et se compose d'une alternance de limons argilo-graveleux avec des recharges de sables.	51
342	fosse	50 %	1,6	1,41		0,8	Creusement le plus au nord de cet ensemble comprenant les fosses st. 340, 341 et 342. Remplissage stratifié avec dans le fond, un dépôt de limon gris gravillonneux à fine couche de limon noir suivi d'une couche hétérogène de limon brun-gris avec terre cuite et pierres brûlées. Le comblement postérieur est alors commun aux trois fosses et se compose d'une alternance de limons argilo-graveleux avec des recharges de sables.	51

n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
343	fosse	50%	3,7	2		0,74	Structure à trois creusements joints mais à comblement différencié. Les fosses extérieures décrivent un profil à fond plat et parois verticales alors que la fosse est creusée en "V". Le comblement de la fosse centrale est stratifié selon le profil du creusement et des couches de limons cendreux ou couches de torchis se succèdent. Le remplissage est sensiblement différent de part et d'autre de cette fosse de combustion avec un niveau très cendreux au nord et un remblai classique de limon brun graveleux au sud.	52
344	fosse	50%	2,1	1,75		0,98	Profil dissymétrique avec un comblement stratifié. Remplissage de limon argileux jaune induré au fond suivi d'une couche épaisse de rejet de foyer sous forme de limon argileux gras, cendreux à inclusions de charbon de bois sur laquelle se dépose une autre couche de limon gras plus grise et claire avec des inclusions de limon rubéfié et des fragments de grès brûlés. Le niveau d'abandon se présente sous la forme d'une couche finale de limon gris brun foncé graveleux à inclusions de limon rubéfié.	
345	fosse	50%			1,55	0,35	fosse circulaire peu profonde à fond aplati. Remplissage de limon brun-gris graveleux.	
346	fosse	50%	1,65	1,25		0,26	Fosse peu profonde à fond rond. Remplissage de limon brun graveleux, sableux au fond.	
347	fosse	50%			2,3	0,92	Fosse circulaire ayant subi quelques recreusements en périphérie. Profil dissymétrique avec une paroi verticale à l'ouest et une paroi arrondie jusqu'au fond à l'est. Le long de cette paroi sont présentes deux couches : un limon brun sablo-argileux ainsi qu'un limon fin gris cendreux à forte présence de faune. Toutes les autres couches du remplissage suivent alors un pendage inverse et viennent buter contre ces couches (effet de paroi) : limon brun sablo-argileux avec des passes de sables mélangés suivi d'une couche de fragments de torchis compactés et d'un remplissage final de limon brun sablo-graveleux.	52
348	fosse	50%	2,6	2,1		0,6	Fosse circulaire à fond plat. Comblement stratifié de couches de limon brun, gris à tendance plus ou moins graveleuse issus de rejets ponctuels.	52
349	fosse	50%			1,5	0,2	Petite fosse circulaire très peu profonde à fond plat irrégulier. Remplissage de limon brun graveleux.	
350	fosse	100%	2	1,1		0,42	Fosse ovale irrégulière à fond plat légèrement pentu vers l'est. Remplissage homogène de limon argilo-graveleux brun foncé.	
351	fosse	50%	3	1,9		0,44	Fosse à deux creusements. Profils des deux fosses à fonds plats et bords arrondis. Remplissage stratifié de divers limons gravillonneux ou sableux avec un dépôt de limon argileux plus sombre dans la partie médiane de la fosse la plus à l'ouest.	53
352	fosse	50%	1,28	0,7		0,24	Fosse ovale à profil irrégulier. Comblement de limon argilo-graveleux gris.	
353	fosse	100%	2,5	1,9		0,35	Fosse ovale irrégulière à profil à fond plat. Remplissage homogène de limon argilo-graveleux très riche en céramique et faune.	
354	fosse	50%			1,1	0,48	Appartient à un ensemble de trois fosses. Comporte un trou de poteau en périphérie de structure. Profil irrégulier. Remplissage de limon argileux noir ou gris cendreux issu d'un rejet de foyer.	
355	fosse	50%			1,5	1,06	Fosse circulaire à fond plat. Remplissage stratifié de divers rejets de foyers. Successions de limons argileux cendreux gris clairs et de couches charbonneuses plus ou moins organiques. Rem : prélèvement de la couche 12 (20 l).	
356	fosse	50%	1,55	1,35		0,48	Fosse circulaire légèrement ovale recoupant 356. Profil à fond plat. Comblement de couches assez hétérogènes comportant des éléments des diverses couches de la structure adjacente.	
357	fosse	50%			1,7	0,65	Fosse circulaire attenante à st. 291. Comblement de limon argilo-graveleux sombre avec une couche plus charbonneuse au fond de la structure.	53
358	fosse	50%			1,55	0,4	Petite fosse peu profonde à fond plat. Remplissage de limon argilo gravillonneux avec inclusions d'argile rubéfiée et de charbon de bois.	
359	fosse	50%			0,95	0,4	Profil à fond plat et bords obliques. Remplissage de limon argileux noir.	
360	fosse	100%			2	0,8	Fosse à fond plat et parois verticales. Ensemble stratifié de limons argilo-graveleux d'origines diverses avec un rejet de limon argileux noir sombre très cendreux.	53
361	fosse	50%	1,26	1,06		0,2	Petite fosse très peu profonde. Remplissage de limon brun graveleux.	
362	fosse	50%	2,1	1,8		1,06	Fosse circulaire profonde à fond incliné et parois légèrement obliques. Remplissage stratifié avec des rejets de foyer et des recharges de sables.	54

n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
363	fosse	100 %	1,62	1,53		0,33	Fosse irrégulière peu profonde. Comblement homogène de limon argilo-graveleux.	
364	fosse	50 %			1,7	0,84	Fosse circulaire à remplissage hétérogène. Alternance de rejets de foyer domestique avec beaucoup de restes de faune et de couches de limons argilo-graveleux. Amas de céramique scellé par une couche cendreuse grasse. Niveau de torchis mêlé à des graviers et niveaux de limons brun argilo-graveleux communs aux deux fosses.	54
365	fosse	50 %			1,5	0,9	Alternance de niveaux gris gravillonneux dont une couche cendreuse.	
366	fosse	50 %	1,64	1,4		0,6	Fosse à profil irrégulier. Remplissage d'un rejet cendreur au fond puis complements successifs de limons brun et noir graveleux.	
367	fosse	100 %	3,5	2,7		1,23	Fosse à trois creusements. Ensemble stratifié. La fosse la plus à l'ouest a un remplissage propre avec une succession de niveaux de limons bruns et limons noir charbonneux ou gris cendreur. Les deux autres creusements, dont le plus au nord présente un fond plat, ont un remplissage commun de couches d'argile rubéfiée alternées avec des limons gris.	55
368	fosse	100 %			2,3	0,84	Fosse à profil à fond plat. Remplissage stratifié. Rejet de cendres, argile rubéfiée et fragments de meules de grès brûlées entre deux niveaux de limon brun divers.	55-57
369	fosse	50 %	1,4	0,9		0,14	Petite fosse allongée peu profonde. Remplissage de limon brun à graviers et gravillons.	58
370	fosse	50 %	2,05	1,8		0,62	Fosse circulaire à fond légèrement arrondi. Comblement stratifié avec un effet de paroi. Rejets successifs de limons bruns avec une poche de limon argileux très cendreur comprenant une scorie de bronze. La partie haute du comblement est marquée par la présence d'un amas de céramique en surface.	
371	fosse	50 %	2,5	1,3		1,22	Fosse double comportant les st. 364 et 371. Ensemble stratifié communiquant d'une fosse à l'autre.	59
372	trou de poteau	50 %			0,42	0,32	Profil à fond plat et parois obliques. Limon brun graveleux brun foncé homogène.	
373	trou de poteau	50 %	0,8	0,7		0,3	TP assez large à fond plat incliné. Limon brun graveleux brun foncé homogène.	
374	trou de poteau	50 %			0,45	0,25	Petit trou de poteau à profil arrondi. Limon brun graveleux brun foncé homogène.	
375	fosse	50 %	2,5	2		0,8	Fosse à fond plat. Comblement assez organique, avec un niveau cendreur au fond et argilo-graveleux dans la partie supérieure.	59
376	fosse	50 %			1,6	0,54	Fosse circulaire avec TP attenant. Remplissage stratifié de limons brun avec une couche de terre rubéfiée. Présence d'un morceau de terre cuite, moule ou élément architectural.	60
377	fosse	50 %	2,2	2		1,06	Fosse à profil en "V" légèrement arrondi. Remplissage stratifié de limons divers avec deux fines couches d'argile rubéfiée intercalées.	
378	fosse	100 %	2,8	2,1		0,66	Deux fosses circulaires peu profondes. Remplissage de divers limons brun graveleux avec une recharge de sable.	60
379	fosse	100 %	3,15	2,4		1,12	Structure de combustion stratifiée. Sous le remplissage habituel d'abandon se trouve la sole de torchis en place avec des traces de rubéfaction sur le limon alentour et un lit de sables et graviers comme couche de préparation. Sous ces niveaux on trouve des lits successifs de cendres et de limons brun-noir. La fosse adjacente présente une vidange de foyer et une couche noire meuble très riche en charbon de bois.	60
380	fosse	100 %			1,4	0,6	Fosse circulaire assez profonde avec un remplissage hétérogène composé de lits de charbon de bois et limon rubéfié.	60
381	trou de poteau	50 %			0,48	0,28	Profil à fond plat. Limon brun graveleux brun foncé homogène.	
382	trou de poteau	50 %			0,44	0,36	Trou de poteau assez profond. Limon brun graveleux brun foncé homogène.	
383	trou de poteau	50 %			0,5	0,22	Trou de poteau très arasé. Limon brun graveleux brun foncé homogène.	
384	trou de poteau	50 %			0,44	0,28	Trou de poteau assez peu profond. Limon brun graveleux brun foncé homogène.	
385	trou de poteau	50 %			0,5	0,16	Trou de poteau assez peu profond avec un fond plat. Limon brun graveleux brun foncé homogène.	

n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
386	trou de poteau	50%			0,58	0,26	Profil en "V" arrondi. Limon brun graveleux brun foncé homogène.	
387	trou de poteau	50%			0,5	0,18	Trou de poteau assez peu profond. Limon brun graveleux brun foncé homogène.	
388	trou de poteau	50%			0,65	0,24	Profil de trou de poteau à recusement. Limon brun graveleux brun foncé homogène.	
389	trou de poteau	50%			0,4	0,25	Profil en "V". Limon brun graveleux brun foncé homogène.	
390	trou de poteau	50%	0,6	0,4		0,2	Profil arrondi. Limon brun graveleux brun foncé homogène.	
391	trou de poteau	50%			0,4	0,23	Profil en "V" arrondi. Limon brun graveleux brun foncé homogène.	
392	trou de poteau	50%			0,38	0,2	Petit trou de poteau. Limon brun graveleux brun foncé homogène.	
393	trou de poteau	50%			0,38	0,15	Trou de poteau assez arasé. Limon brun graveleux brun foncé homogène.	
394	trou de poteau	50%			0,4	0,24	Trou de poteau assez arasé. Limon brun graveleux brun foncé homogène.	
395	trou de poteau	50%			0,48	0,36	Trou de poteau assez profond. Limon brun graveleux brun foncé homogène.	61
396	trou de poteau	50%			0,4	0,32	Trou de poteau assez profond avec profil arrondi. Limon brun graveleux brun foncé homogène.	
397	trou de poteau	50%			0,37	0,2	Petit trou de poteau. Limon brun graveleux brun foncé homogène.	
398	fosse	50%	1,9	1,6		0,38	Fosse circulaire recrusée dans la partie centrale. Remplissage de limon argilo-graveleux et gravillonneux.	
399	fosse	50%	2,3	2,2		0,58	Grande fosse à plusieurs creusements avec peut-être un trou de poteau en périphérie. Remplissage de limon brun graveleux avec un niveau de limon gris argilo-cendreuse dans la partie basse.	
400	fosse	50%	1,6	1,3		0,98	Profil dissymétrique. Rejet initial de limon argileux à inclusions de charbon de bois puis de terre brûlée et enfin dépôt habituel de limon brun graveleux à inclusion de terre cuite.	
401	fosse	50%			2,3	0,7	Profil dissymétrique et fond presque plat. Remplissage de limons brun gravillonneux successifs d'origine diverses avec un lit charbonneux en fond de fosse.	61
402	fosse	50%	1,7	1,6		0,57	Profil à fond plat. Remplissage de limon brun-gris cendreuse à inclusions de charbon de bois et de limon brun graveleux.	
403	fosse	50%			1,18	0,28	Profil arrondi. Comblement de limon brun argilo-graveleux.	
404	fosse	50%			2,2	0,34	Profil dissymétrique avec une pente douce et un fond arrondi. Remplissage de limon brun gravillonneux avec un rejet dans la partie médiane plus chargé en terre rubéfiée.	
405	fosse	50%	3,1	2,6		0,24	Fosse très peu profonde avec un recusement central. Le pourtour de ce surcreusement est recouvert de sable calcifié puis de limon gris bleu sur lequel reposait l'essentiel de la faune. Remplissage de limon gris foncé à inclusions de torchis.	62
406	fosse	50%	0,9	0,8		0,22	Petite fosse ovale peu profonde. Remplissage de limon argilo-graveleux.	
407	fosse	50%	1,1	0,8		0,6	Fosse à profil décentré : paroi oblique à l'ouest et en effet de sape à l'est. Remplissage de rejets successifs de limons bruns ou gris dont certains à inclusions de charbon de bois.	62
408	fosse	50%	2,5	1,6		0,38	Fosse à double creusement et remplissage homogène de limon gris argilo-sablo-graveleux.	
409	fosse	50%	1,72	1,26		0,44	Profil dissymétrique à paroi inclinée selon une pente douce et une autre oblique. Remplissage de limon argilo-graveleux gris plus hétérogène et très chargé en terre rubéfiée dans la partie basse.	
410	fosse	50%	1,6	1,3		0,8	Fosse à fond plat. Remplissage stratifié de limons successifs brun ou gris plus ou moins chargés en sables ou graviers.	62
411	fosse	50%	4,3	1,8		0,96	La fosse ouest, de forme allongée, présente un profil à fond plat et un remplissage assez homogène de limon brun foncé riche en faune et céramique. La fosse est, à profil en "V", contient divers rejets de limon brun foncé à tendance organique pour le plus profond. Le creusement le plus au sud à paroi verticale et fond incliné en pente douce jusqu'à la surface est comblé de lits successifs de limons gris foncé à tendance organique dans le fond.	62
412	fosse	50%	2,3	1,1		0,29	Fosse très peu profonde ou cuvette naturelle comblée de limon brun gravillonneux. Le fond irrégulier laisse supposer un trou de poteau.	

n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
413	fosse	50%	2,66	2		0,64	Profil irrégulier. Remplissage stratifié de divers dépôts de limons brun gravillonneux et d'un niveau brun-noir prélevé pour l'étude carpologique.	63
414		50%	2,6	2		0,76	Fosse ovale avec un remplissage charbonneux noir sans torchis. Profil avec surcreusement du côté ouest.	63
415	fosse	50%			1,58	0,72	Profil irrégulier à fond arrondi. Remplissage stratifié de divers limons brun argileux avec un niveau gris cendré à inclusions de charbons de bois dans le fond.	
416	sépulture	100%		1		0,15	Sépulture Néolithique très arasée. Individu en position repliée orienté est-ouest, la tête à l'ouest. Remplissage de limon argilo-sableux brun clair.	
417	fosse	50%	3,4	1,9		0,86	Fosse ouest à profil arrondi et est à fond plat. Remplissage stratifié propre à chaque fosse. Rejet de limon argileux noir à forte inclusion de charbon de bois dans le fond de la fosse à l'est avec un comblement de la partie supérieure formé de limons d'origines diverses. Remplissage de la fosse ouest marqué par la présence d'une poche d'argile ocre, homogène et très compacte incluse dans un dépôt de limon brun graveleux.	64
418	sépulture	100%					Fragment de crâne d'enfant en vrac. Aucune autre partie du corps présente dans cette fosse très peu profonde et sans contours précis.	
419	fosse	100%	1			0,26	Petite fosse assez peu profonde. Remplissage de limon brun foncé gravillonneux.	64
420	fosse	100%			1,5	0,5	Profil à fond rond. Remplissage de limon brun foncé gravillonneux.	64
421	fosse	100%	1,2	0,8		0,42	Profil irrégulier en "V". Remplissage de limon brun gravillonneux.	
422	fosse	100%	1,6	1		0,36	Profil arrondi. Remplissage de limon brun gravillonneux.	
423	fosse	50%	1,9	1,35		0,36	Fosse avec un profil à fond plat induré recreusé dans la partie sud. Remplissage de limon argilo-graveleux brun-noir.	
424	fosse	50%			1,7	0,7	Profil à fond plat et parois courbes. Dans le fond, dépôt de limon argileux gris cendré à gravillons, présentant de nombreuses inclusions de charbons de bois puis remplissage de limon brun gravillonneux.	
425	fosse	50%			2,75	0,72	Fosse circulaire à profil rond. Remplissage stratifié de différents dépôts de limons brun gravillonneux plus ou moins argileux, avec présence ou non de terre crue ou rubéfiée.	65
426	fosse	50%	1,7	1,5		0,8	Profil irrégulier. Remplissage stratifié de limons brun gravillonneux et limons argileux brun-gris à inclusion de terre crue.	65
427	fosse	50%	1,98	1,64		0,94	Fosse à profil à fond plat et parois légèrement obliques. Remplissage stratifié de limon graveleux gris foncé à inclusion de charbon de bois dans le fond puis de couches cendrées à inclusions de torchis et grès brûlé. Le comblement d'abandon est un limon gris brun graveleux.	64
428	fosse	50%	2,05	1,74		0,3	Profil irrégulier. Fond induré et remplissage de limon argilo-graveleux.	
429	fosse	50%	1,5	1,75		0,36	Profil irrégulier. Fond induré et remplissage de limon argilo-graveleux.	
430	fosse	50%			1,3	0,2	Profil à fond plat. Remplissage de limon brun-noir gravillonneux.	
431	fosse	50%	1,9	1,6		0,2	Profil à fond plat. Remplissage de limon brun-noir gravillonneux.	
432	fosse	100%			1,5	0,2	Pas de contours très précis. Remplissage de limon brun-noir gravillonneux. Ni coupe ni plan.	
433	fosse	100%			1,5	0,2	Pas de contours très précis. Remplissage de limon brun-noir gravillonneux. Ni coupe ni plan.	
434	trou de poteau	100%			0,55		Appartient à un ensemble de 4 pieux découverts dans le sondage du paléochenal. Couche d'apparition formée de limon coquillé sablo argileux très fin.	
435	trou de poteau	100%					Appartient à un ensemble de 4 pieux découverts dans le sondage du paléochenal. Couche d'apparition formée de limon coquillé sablo argileux très fin.	
436	trou de poteau	100%					Appartient à un ensemble de 4 pieux découverts dans le sondage du paléochenal. Couche d'apparition formée de limon coquillé sablo argileux très fin.	
437	trou de poteau	100%					Appartient à un ensemble de 4 pieux découverts dans le sondage du paléochenal. Couche d'apparition formée de limon coquillé sablo argileux très fin.	
438	fosse	50%	2,2	1,9		0,7	Fosse à deux creusement mais remplissage commun. Comblement stratifié de limons brun gravillonneux d'origines diverses.	65

n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
439	fosse	50%			1,65	0,34	Profil à fond rond. Remplissage de limon argileux brun-noir à inclusion d'argile rubéfiée puis limon brun-gris graveleux.	
440	fosse	50%	2,2	1,5		0,36	Fosse à double creusement : un arrondi et un autre à fond plat. Remplissage de limon argilo-graveleux brun pour la fosse sud-est et postérieurement, d'un limon argileux brun-gris avec une meule et du grès pour la fosse nord-ouest.	
441	jatte	100%					Jatte trouvée dans une couche sableuse du paléochenal. Relevé par C. Chaussé.	66
442	fosse	50%			1,96	0,26	Fosse peu profonde. Remplissage de limon graveleux gris foncé.	
443	fosse	50%			2,25	1,05	Fosse assez profonde à fond plat. Remplissage stratifié de limons résultant de dépôts successifs avec en fond de fosse un niveau argileux brun-noir cendreau de texture grasse comportant beaucoup de mobilier faune et céramique ainsi que des fragments de grès brûlés. Ce premier état de comblement correspond à un rejet culinaire.	66
444	fosse	50%			1,35	0,54	Petite fosse circulaire à profil irrégulier. Deux phases de comblement : niveau de rejet domestique, limon argilo-graveleux comprenant du mobilier céramique, faune, silex et une fusaïole et remblaiement final d'abandon, limon brun graveleux.	
445	fosse	50%	2	0,9		0,38	Petite fosse ovale à profil arrondi. Remplissage de limon brun graveleux très pauvre en mobilier.	
446	fosse	50%	3,4	3,2		0,44	Fosse peu profonde à fond plat irrégulier. Comblement de limon gris brun sableux avec quelques inclusions de torchis sur un fond calcaire induré.	
447	fosse	50%	2,7	1,4		0,94	Fosse principale circulaire avec deux petits creusements au nord. Comblement de la fosse d'un limon argileux gris foncé puis de l'ensemble de la structure par un limon brun argilo-gravillonneux.	66
448	fosse	50%			1,5	0,42	Forme irrégulière et profil dissymétrique. Remplissage stratifié avec un comblement initial de limon argilo-gravillonneux brun-gris gras puis un rejet de limon brun gravillonneux ainsi qu'un dépôt d'argile rubéfiée en surface.	
449	fosse	50%			1,8	0,28	Fosse très peu profonde à fond plat irrégulier. Remplissage homogène de limon brun-gris clair graveleux.	
450	fossé	50%		3,2		0,8	Fossé qui coupe le 3 ^e fossé déjà comblé. Profil dissymétrique avec des lits successifs d'effondrement de paroi dans la partie nord-est et au centre, un remblai d'occupation de limon gris moyen sableux à inclusion de charbon de bois. Comblement final classique de la phase d'abandon présentant un limon brun gravillonneux à cailloux et sablon.	
451	fosse	50%			1,4	0,44	Profil à fond arrondi. Premier rejet domestique avec un limon argileux gris foncé à inclusion de charbon de bois puis remblaiement final d'abandon formé de limon brun argilo-graveleux et de sable.	
452	fosse	50%			1,2	0,92	Profil arrondi à fond plat. Remplissage de limon argileux brun-gris foncé à inclusion de charbon puis rejet de limon brun gravillonneux à inclusion de nodules de terre crue. St. 451 et 460 possèdent un creusement propre mais leur dynamique de remplissage semble proche au regard du relevé.	66
453	fosse	50%			1,8	0,4	Profil à fond plat. Remplissage de limon sablo-graveleux gris.	
454	fosse	50%			2,15	0,75	Profil à fond plat. Rejet domestique présentant un limon argileux brun à inclusion de charbon de bois et torchis avec l'essentiel du mobilier puis comblement final de limon brun foncé graveleux.	67
455	fosse	50%	1,6	0,9		0,2	Fosse à deux creusements juxtaposés et présentant un trou de poteau attenant côté ouest. Remplissage de limon brun graveleux.	
456	trou de poteau	50%			0,6	0,15	Trou de poteau très arasé. Profil arrondi. Remplissage de limon brun graveleux.	
457	fosse	50%	1	0,65		0,16	Petite fosse très peu profonde à profil en "V". Remplissage de limon argilo-graveleux brun à inclusion d'argile rubéfiée.	
458	fosse	50%	1,6	1,2		0,77	Profil irrégulier. Remplissage stratifié. Après une stabilisation de la paroi au nord-est, rejet domestique composé d'un limon très argileux brun foncé. Niveau consécutif constitué de limon argileux cendreau à traces de fer qui a livré une perle de bronze. Remplissage final hétérogène de limon avec terre rubéfiée.	

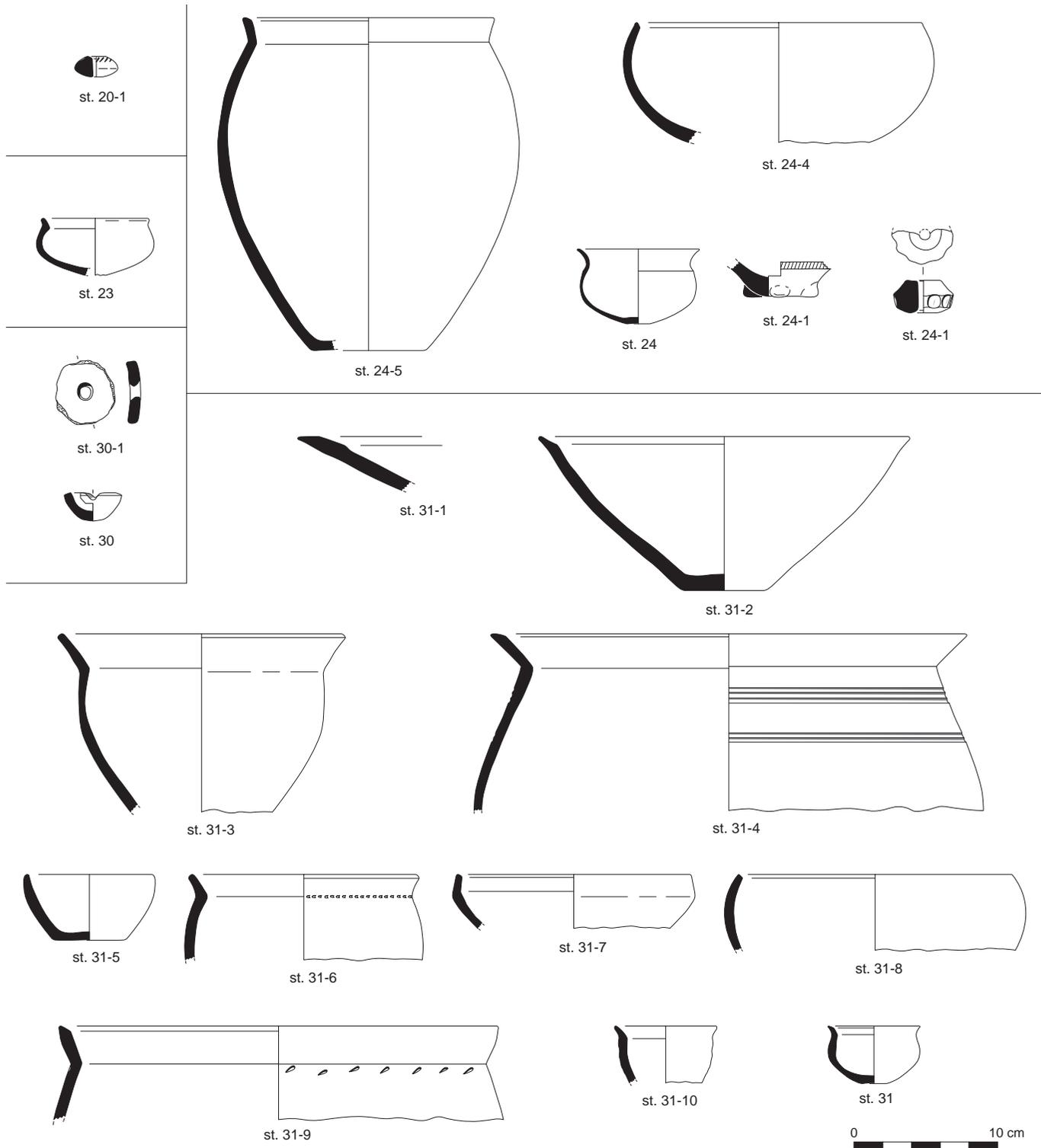
n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
459	fosse	50%			1,5	1,35	Petite fosse très profonde ayant livré beaucoup de mobilier dans les deux couches présentant des charbons de bois, au fond et en surface. Fond de la fosse très étroit où se succèdent des lits de sables gris plus ou moins limoneux avec ou sans inclusion de charbon de bois. Après une stabilisation des parois de part et d'autre le remplissage final se compose d'un limon sableux brun-gris foncé à inclusion de charbon de bois.	67
460	fosse	50%			1,4	0,92	Profil arrondi à fond plat. Remplissage de limon argileux brun-gris foncé à inclusion de charbon de bois et terre crue puis rejets divers de limon brun gravillonneux à rares inclusions de terre crue. st. 451 et 460 possèdent un creusement propre mais leur dynamique de remplissage semble proche au regard du relevé.	67
461	fosse	50%	1,2	0,86		0,14	Fosse très peu profonde. Remplissage de limon brun gravillonneux.	
462	trou de poteau	50%			0,4	0,2	Profil à fond rond. Remplissage de limon brun gravillonneux.	
463	fosse	50%			1,4	0,35	Fosse circulaire avec un creusement en périphérie ou plus vraisemblablement une altération du pourtour de la fosse au regard du comblement sableux. Remplissage du fond par un limon sablo-graveleux riche en céramique puis comblement final d'un limon sablo-graveleux gris foncé à inclusion de torchis.	
464	fosse	50%			2,1	0,24	Fosse peu profonde à fond plat. Remplissage de limon sableux gris.	
465	fosse	50%			2,12	0,54	Profil à fond plat. Fosse peu profonde présentant un fond sableux, des parois altérées et un comblement sablo-graveleux gris à céramique, faune, silex, torchis et terre rubéfiée.	67
466	fosse	50%			2,1	0,6	Fosse à fond plat et parois dissymétriques: verticale au sud-ouest et arrondie au nord-est. Remplissage du fond par un limon sableux gris foncé dans lequel avec une poche d'argile crue puis comblement final de limon sableux brun mélangé à l'encaissant, sable blanc. Le petit creusement attenant qui semble recouper la fosse est remblayé par un limon brun sablo-graveleux calcaire.	67
467	fosse	50%			2	0,29	Fosse peu profonde à fond plat. Remplissage de limon sableux gris.	
468	fosse	50%			0,88	0,3	Fosse très peu profonde à profil arrondi. Remplissage de limon brun gravillonneux à inclusions d'argile rubéfiée.	
469	fosse	50%	5,6	1,9		0,9	Ensemble de 5 à 7 creusements formant un arc de cercle de l'ouest au sud-est. Les deux fosses orientées est-ouest présentent un profil à fond plat et un remplissage stratifié de limons d'origines diverses. L'autre série de creusements orientés nord-ouest/sud-est donne un fond irrégulier et un comblement stratifié beaucoup plus riche en mobilier dans lequel se trouvent dans la plupart des couches des éléments d'argile rubéfiée.	68-69
470	fosse	50%			1,4	0,5	Profil en "V" arrondi. Remplissage de limon sablo-graveleux gris.	
471	fosse	50%	2,2	1,5		0,62	Profil à fond plat. Remplissage stratifié de couches convexes dans la partie sud de la fosse composées de sables ou limons sableux. Comblement final de limon sableux gris moyen.	
472		50%			1,6	0,2	Fosse peu profonde à fond plat. Remplissage de limon sableux gris.	
473	fosse	50%			1,6	0,15	Profil irrégulier. Fosse très peu profonde. Remplissage hétérogène de limon sableux et sablon gris.	
474	fosse	50%			1,2	0,4	Fosse à fond plat légèrement incliné. Remplissage de limon sablo-graveleux gris.	67
475	fosse	50%			1,5	0,68	Fosse avec un petit creusement à fond plat précédant celui de la fosse principale. Profil en "V" très arrondi. Remplissage stratifié avec un niveau de limon brun foncé gravillonneux au fond puis une couche de même nature mais riche en faune. Le comblement final de limon argileux brun-gris hétérogène à inclusions de terre crue et cuite.	67
476	fosse	50%	3,6	1,4		0,3	Fosse peu profonde à fond plat irrégulier. Remplissage de limon sablo-graveleux gris pauvre en mobilier.	
477	fosse	50%			1,4	0,2	Petite fosse très peu profonde ayant livré peu de mobilier. Remplissage de limon sableux gris.	
478	fosse	50%	2	1,5		0,85	Profil à fond plat et parois sub-verticales. Ensemble stratifié présentant des rejets domestiques de limons argileux gris foncés à inclusions de charbon de bois, riches en céramique et faune dans lesquels s'intercalent des couches de torchis purs ou de limon rubéfié à inclusions de torchis.	

n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
479	fosse	50%			2,2	0,32	Fosse ou chablis. Creusement irrégulier. Remplissage de limon gris brun graveleux. Le mobilier, exclusivement céramique, n'était présent qu'en surface.	
480	fosse	50%			1,4	0,24	Profil à fond plat. Fosse très peu profonde. Remplissage homogène de limon graveleux brun foncé.	
481	fosse	50%			2,2	0,39	Fosse peu profonde à profil en "V" irrégulier. Remplissage homogène de limon gris brun foncé graveleux à inclusions de torchis.	
482	fosse	100%			2,6	0,7	Profil arrondi à deux creusements. Remplissage stratifié avec notamment deux niveaux de limons argileux gris à inclusions de charbon de bois et torchis séparés par des apports de limon graveleux bruns et recharges de graviers.	69
483	fosse	100%			2,15	0,8	Profil irrégulier dissymétrique. Remplissage stratifié de limons graveleux gris et argileux à inclusions de charbon de bois et torchis.	69
484	fosse	100%	2,5	1,6		0,6	Creusement double à fond irrégulier. Remplissage de limon gris foncé mélangé à du limon rubéfié et fragments de torchis.	70
485	fosse	100%			1,4	1,12	Fosse assez profonde à parois sub-verticales et fond arrondi présentant des traces de cuvelage sur les parois. Remplissage stratifié de rejets domestiques divers constitués de limons argileux gris foncé puis gris clair à inclusions de charbon de bois puis recharge de graviers et comblement final de limon graveleux gris foncé à inclusions de torchis.	
486	fosse	100%	1,8	1,6		0,23	Profil à parois en pente douce et fond plat étroit. Remplissage de limon gris clair avec de nombreuses inclusions de torchis brûlé en petits fragments.	
487	fosse	100%			1,15	0,64	Profil à fond plat et parois verticales arrondies à la base. Remplissage homogène de limon graveleux brun-gris foncé avec inclusions de fragments de torchis et charbons de bois.	70
488	fosse	100%			1,2	0,46	Fosse circulaire à profil arrondi. Remplissage homogène de limon graveleux brun-gris foncé avec quelques inclusions de torchis dans la partie supérieure du remplissage.	70
489	foyer	-10%					Zone de combustion présentant une sole de torchis et un sol rubéfié dans lequel se trouvent un ou deux trous de poteaux. L'ensemble est installé dans la couche de remblai au nord de la butte de graviers. Le mobilier provient uniquement du décapage de surface. Non fouillé, non relevé.	
490	fosse	50%			1,5	0,56	Parois obliques et fond plat irrégulier. Remplissage de limon argilo-graveleux gris brun foncé à inclusion de torchis très semblable à st. 268.	
491	fosse	50%			1,5	0,3	Fosse peu profonde à fond plat. Remplissage de limon argilo-graveleux gris brun foncé à inclusions de torchis.	70
492	fosse	50%			0,8	0,15	Petite fosse très arasée à fond arrondi. Remplissage de limon gris foncé graveleux.	
493	fosse	50%	1,4	0,84		0,47	Fosse ovale à fond arrondi. Remplissage de limon graveleux brun foncé homogène.	
494	fosse	50%			1,3	0,48	Deux faibles creusements arrondis dont un plus étroit et profond est comblé d'un mélange de gravier jaune et de limon graveleux brun. Remplissage final commun de limon graveleux brun-gris foncé.	
495	fosse	50%			2,5	0,64	Fosse à deux creusements irréguliers qui semble couper la palissade. Comblement initial de mélange de limon jaune et limon brun-gris puis remplissage de limon brun-gris graveleux.	
496	fosse	50%			1,1	0,5	Fosse à profil en cuvette. Remplissage stratifié composé d'un niveau argileux brun foncé au fond puis d'une couche sensiblement équivalente mais très riche en nodule de terre rubéfiée et d'un comblement final de limon brun gravillonneux.	
497	fosse	50%	2,5	1,74		0,5	Profil en "V". Remplissage homogène de limon gris foncé à inclusions de torchis.	70
498	fosse	50%			0,9	0,3	Fosse circulaire. Profil arrondi et irrégulier. Remplissage homogène de limon brun foncé.	
499	fosse	50%			1,9	0,53	Profil à parois obliques et fond plat. Remplissage homogène de limon brun-gris foncé.	70
500	fosse	50%	3	2		0,8	Profil arrondi avec une irrégularité à l'ouest dans laquelle se trouvent des nodules de limon rubéfié. Remplissage homogène de limon argileux brun-gris foncé avec quelques inclusions de torchis.	71

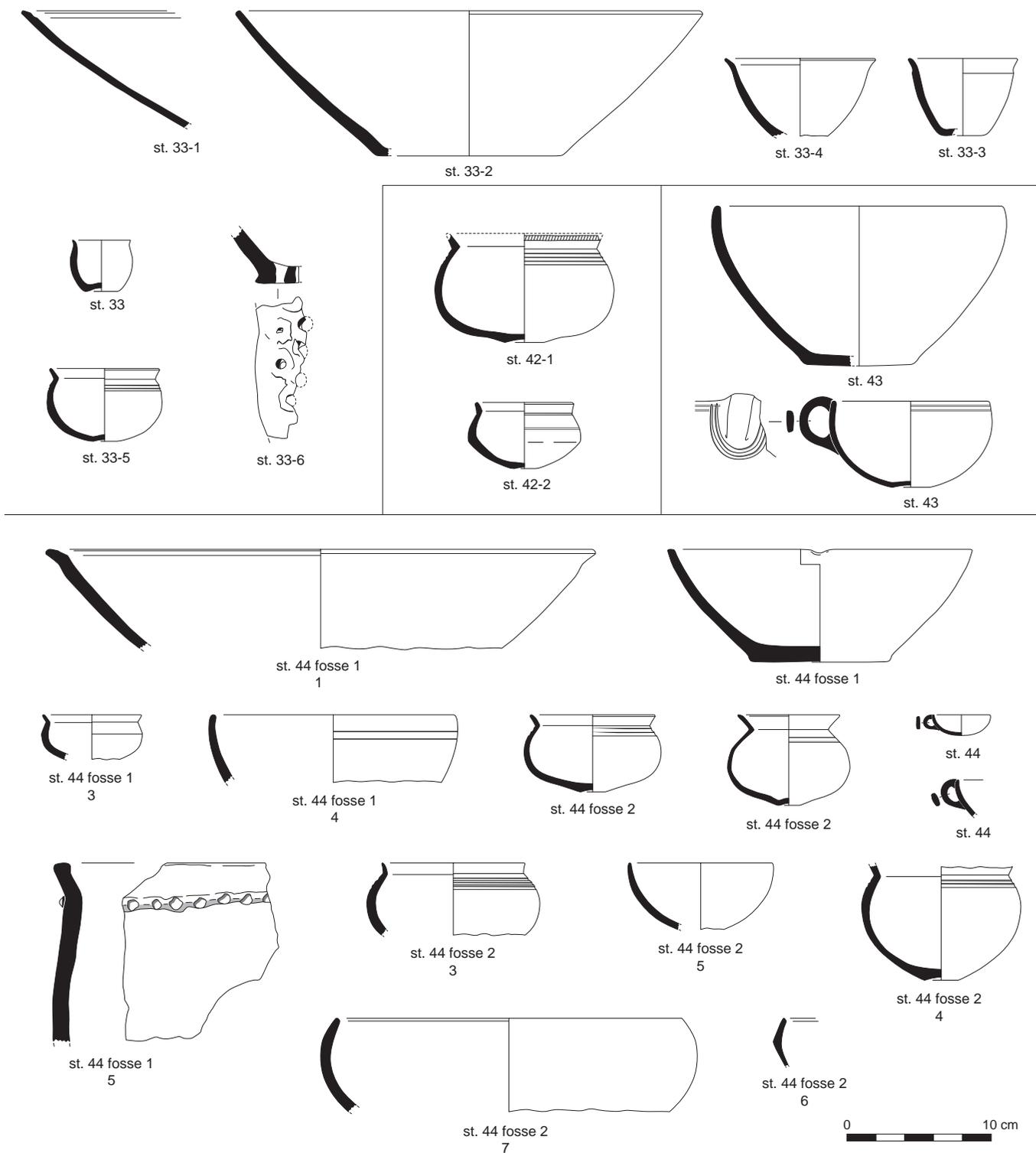
n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
501	fosse	50%			1,5	0,54	Profil arrondi. Remplissage stratifié de rejets divers dont un limon argileux cendreux au fond et un limon brun-gris à inclusions de terre crue et riche en mobilier en surface séparés par une recharge de sable.	
502	fosse	100%			1,8	1,1	Profil à parois obliques et fond plat légèrement incliné. Remplissage stratifié marqué par un niveau de stabilisation des parois et du fond sous forme de lits de limons et gravillons jaunes puis rejet de foyer limono-argileux à cendres et charbon de bois et rejet domestique limono-cendreux à forte concentration en mobilier céramique, terre cuite et torchis. Comblement final de limon brun-gris gravillonneux à inclusion de terre rubéfiée et fragments de torchis.	72-73
503	fosse	100%			1,7	0,6	Fosse dissymétrique : une paroi altérée et une autre sub-verticale. Fond plat légèrement incurvé. Remplissage stratifié de limon argileux brun-noir gravillonneux à fréquentes inclusions de charbon de bois et contenant essentiellement de la faune. Un peson a été abandonné au sommet de cette couche. Le comblement final de limon argilo-graveleux brun-noir sombre à poches de cendres, inclusions de charbon de bois et de terre rubéfiée contient presque exclusivement de la céramique. En surface, un petit niveau hétérogène d'abandon se compose de limon et de sable.	74-75
504	fosse	50%			1,83	0,5	Fosse à fond plat. Remplissage homogène de limon graveleux brun foncé à inclusions de torchis.	
505	fosse	50%			1,46	0,37	profil en cuvette. Remplissage de limon gris foncé avec quelques graviers.	
506	fosse	50%	2,4	1,65		0,33	Profil à cuvette à fond légèrement arrondi. Remplissage homogène de limon graveleux brun-gris foncé avec inclusions de charbons de bois et fragments de torchis.	75
507	fosse	50%			1	0,1	Fond de fosse ou chablis. Remplissage de limon brun-noir.	
508	fosse	50%			1,2	0,18	Fosse très peu profonde à fond plat. Remplissage de limon gris brun avec inclusions de torchis et charbons de bois.	
509	fosse	50%			1,3	0,44	Profil en "V" très arrondi. Remplissage de limon gris brun avec inclusions de torchis et de charbon de bois.	
510	fosse	50%			2,5	0,36	Profil dissymétrique à fond plat avec une pente douce en courbe à l'ouest et une paroi verticale à l'est. De ce côté, le fond et la paroi présentent un plaquage d'argile formant un angle droit entre le sol et la paroi. Remplissage unique de limon gris foncé assez compact avec inclusions de torchis et de charbon de bois.	76
511	fosse	50%	2,2	1,65		0,23	Fosse assez peu profonde à profil en cuvette. Remplissage homogène de limon gris brun foncé avec torchis jaune en surface.	
512	fosse	50%			1,9	0,7	Profil arrondi. Remplissage stratifié. Alternance de limon gris foncé avec inclusions de charbon de bois et torchis avec des niveaux hétérogènes constitués de fragments de torchis mêlés à du limon gris à inclusions de charbons de bois. Dernier état d'occupation constitué d'une couche homogène de torchis jaune (sole).	75
513	fosse	50%			1,6	1,12	Profil à fond plat et parois obliques. Remplissage de deux niveaux avec un premier rejet domestique de limon argileux gris foncé à inclusions de charbon de bois et un remblai final d'abandon sous la forme d'un limon graveleux gris foncé.	75
514	fosse	50%			1,3	0,94	Profil dissymétrique à fond plat avec une paroi oblique et une autre courbe. La partie haute des bords est marquée par un agglomérat de graviers blancs calcités. Remplissage homogène de limon graveleux gris brun clair avec quelques inclusions de limon rubéfié sur le fond.	
515	fosse	50%			1,75	0,56	Profil à fond plat. Remplissage stratifié de limon divers, avec en partie supérieure une couche fine d'argile jaune ou torchis recouverte du limon graveleux habituel d'abandon.	
516	fosse	100%			1,2	0,83	Profil à parois verticales et fond irrégulier. Partie inférieure de la fosse remplie de limon gris à inclusions de charbon de bois avec de très nombreux fragments de pesons ou pesons entiers dont certains ne sont pas cuits. La partie supérieure est comblée de limon gris mélangé à des petits nodules d'argile cuite blanc-beige.	77-78
517	fosse	100%			1,32	1,25	Profil à fond plat et parois verticales. Remplissage stratifié avec un niveau initial de limon argileux humide, gras, gris foncé avec de très nombreuses inclusions de charbon de bois. Suite du comblement constitué d'une couche hétérogène de limon graveleux gris à inclusions de charbon de bois et lits de graviers puis rejet de limon gris et de torchis rubéfié. La partie supérieure de la fosse est marquée par un lit et une poche d'argile jaune et de torchis et du limon habituel gris à graviers.	78

n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
522	trou de poteau	50%			0,5	0,5	Profil dissymétrique avec une paroi verticale et une courbe. Remplissage de limon gris foncé.	
524	trou de poteau	50%			0,39	0,28	Petit trou de poteau à profil arrondi. Remplissage de limon gris foncé graveleux.	
525	trou de poteau				0,45	0,28	Petit trou de poteau à profil arrondi. Remplissage de limon gris foncé graveleux.	
529	fosse	100%			2,4	0,86	Profil à fond plat. Remplissage stratifié ou alternent différents rejets domestiques ou de foyer avec quelques recharges de limon brun, sables et graviers.	78
531	trou de poteau	50%			0,5	0,44	Trou de poteau assez profond. Remplissage de limon gris foncé très riche en gravillons.	
532	trou de poteau	50%			0,38	0,4	Trou de poteau assez profond. Remplissage de limon gris foncé très riche en gravillons.	
533	fosse	50%			1,75	1,4	Profil irrégulier, dissymétrique, plus large en surface qu'en profondeur. Remplissage stratifié au fond par de minces couches de limon gris foncé argileux et de recharge de graviers. Par la suite, la majeure partie de la structure est comblée par le remblai d'abandon classique de limon gris clair très graveleux.	
534	puits	50%			1,8	1,74	Puits présentant un contour à angles et segments témoins négatifs de parois en planches de bois dans la partie inférieure de la structure. Profil à parois verticales dans les premiers 90 cm, puis bords obliques et fond irrégulier. Remplissage stratifié de divers apports de limons brun plus ou moins riche en graviers avec des niveaux d'effondrement de paroi dans la partie supérieure du puits.	
536	fosse	100%	2,4	1,6		1,35	Structure de combustion à deux creusements. Le premier creusement comblé d'un limon brun gravillonneux est recoupé par la deuxième fosse. Elle est profonde à bords obliques en pente raide et présente un fond plat légèrement incliné. Remplissage stratifié avec un premier niveau de rejet de foyer de limon argileux gris cendré puis une couche assez épaisse de limon argileux brun foncé à inclusions de charbon de bois. La sole de torchis qui suit l'orientation oblique du bord s'arrête sur cette couche.	79-80
537	trou de poteau	50%			0,38	0,31	Profil à parois verticales et fond plat. Remplissage de limon gris graveleux.	
538	fossé	50%		1		0,3	Fond de fossé rectiligne. Section à profil arrondi. Remplissage de limon très graveleux gris foncé.	
539	fosse	50%	1,84	1,5		0,72	Fosse à profil en "V" légèrement arrondi au fond. Remplissage de limon brun-noir graveleux en partie haute et à tendance grasse sans graviers dans la partie basse.	
540	fosse	100%			1,7	0,74	Fosse liée à la structure de combustion des st. 541 et 536. Moins profonde que les autres, elle présente un niveau de rejet de foyer avec une fine couche de charbon pur et un lit de cendres ainsi que des dépôts plus grossiers de limons bruns plus ou moins graveleux à céramique et faune.	80
541	fosse	100%	2,3	1,7		0,9	Fosse à profil arrondi. Structure de combustion avec deux niveaux de sole de torchis avec au dessous, des couches de graviers comme lit de préparation et au-dessus des niveaux limoneux riches en terre cuite recouvrant les surfaces de cuisson puis des rejets domestiques.	80
545	fosse	50%			0,84	0,17	Petite fosse ou fond de trou de poteau monumental. Remplissage de limon brun-noir sablo-graveleux à rares inclusions de torchis.	
546	fossé			0,4		0,13	Fond de fossé rectiligne à profil arrondi. Remplissage de limon gris foncé.	
547	trou de poteau				0,78	0,24	Fond de trou de poteau de grande dimension avec pierres de calage. Profil arrondi. Remplissage de limon brun foncé avec de très nombreux graviers mélangés dans le fond.	
548	trou de poteau						Trou de poteau non fouillé.	
549	trou de poteau				0,46	0,2	Trou de poteau présentant un fond plat. Remplissage de limon brun foncé avec pierres de calage.	
550	trou de poteau						Trou de poteau non fouillé.	
551	fosse	100%			1,9	0,87	Fosse à paroi obliques et fond arrondi. Remplissage stratifié de limons argileux brun-gris à inclusion de charbon dans le fond puis d'un limon plus chargé en gravillons ainsi qu'en fragments de terre cuite.	81-82
552	fosse	100%					Pas de relevé.	

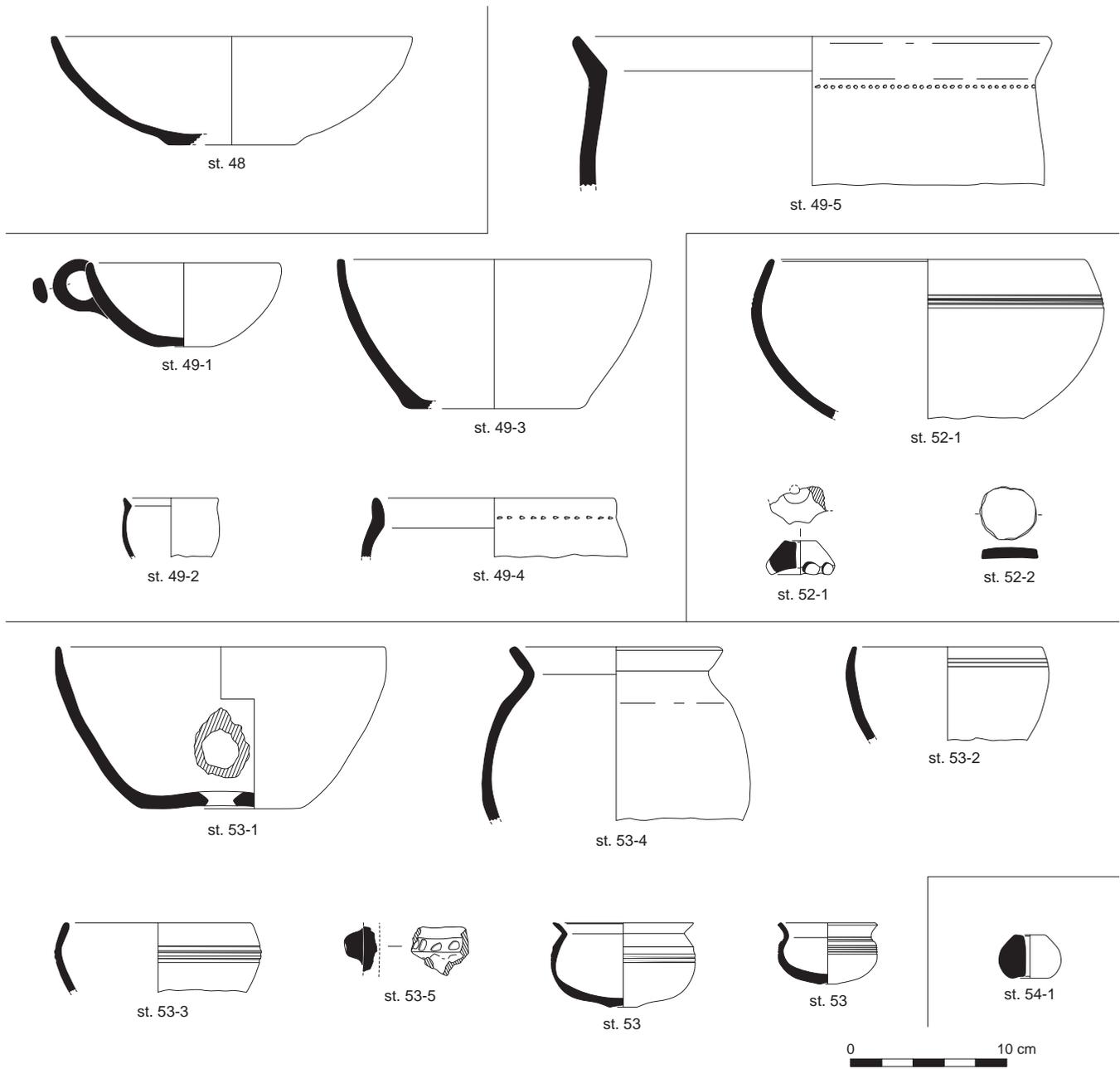
n° st.	type	fouille	long.	larg.	dia.	prof.	description succincte	n° pl.
553	fosse	50%			1,62	0,9	Remplissage stratifié d'une suite de limons brun-gris gravillonneux dont certains présentent des fragments de terre crue ou de torchis. L'épandage des couches suit le profil arrondi de la fosse.	
554	fosse	50%			1,2	0,28	Petite fosse peu profonde à profil arrondi. Remplissage de limon brun gravillonneux.	83
555	fosse	100%	1,9	1,25		0,52	Fosse à profil arrondi présentant un trou de poteau en périphérie. Remplissage de limon brun argilo-sableux à tendance grise au fond.	
556	fosse	50%	2,25			0,8	Fosse assez profonde. Profil à fond plat et parois irrégulières en raison de leur effondrement partiel. Remplissage stratifié avec des niveaux argileux cendreux intercalés dans des couches de limon brun dans la partie basse et une sole de torchis dans la partie supérieure de la fosse avant le remblai final d'abandon de limon brun gravillonneux à torchis et terre rubéfiée.	83
557	fosse	100%			0,35		Pot cassé en place découvert au décapage. Remplissage presque exclusif de céramique maintenue dans un limon argilo-graveleux brun-noir. Pas de relevé.	
558	fosse	50%	2	1		0,23	Fosse de très faible profondeur à profil très irrégulier. Remplissage de limon brun graveleux.	
559	fosse	100%			2	0,9	Profil à fond plat et parois verticales. Remplissage stratifié avec un rejet domestique en fond de fosse se présentant sous la forme d'un limon gris foncé gras et cendreux puis remblaiement de deux niveaux très homogènes d'argile et de limon mélangés avec quelques poches ou inclusions de sable calcifié.	
560	fosse	50%			1,5	0,24	Profil irrégulier, dissymétrique et fosse très peu profonde. Remplissage de limon brun graveleux.	
561	fosse	50%			1,3	0,2	Profil irrégulier, dissymétrique et fosse très peu profonde. Remplissage de limon brun graveleux.	
562	fosse	50%			1,15	0,32	Petite fosse à fond plat incliné. Remplissage stratifié de limon brun gravillonneux avec une couche brun-noir sans graviers et riche en terre cuite au fond.	
563	fosse	50%			1	0,5	Profil à fond arrondi. Remplissage de limon gris noir sablo-argileux à très forte présence de gros fragments de charbon de bois.	
564	pieu						Pieu et branche. Il semble que ce soit plus vraisemblablement du bois flotté pris dans le limon sableux qu'un véritable pieu car il n'y a pas de trace de façonnage visible.	



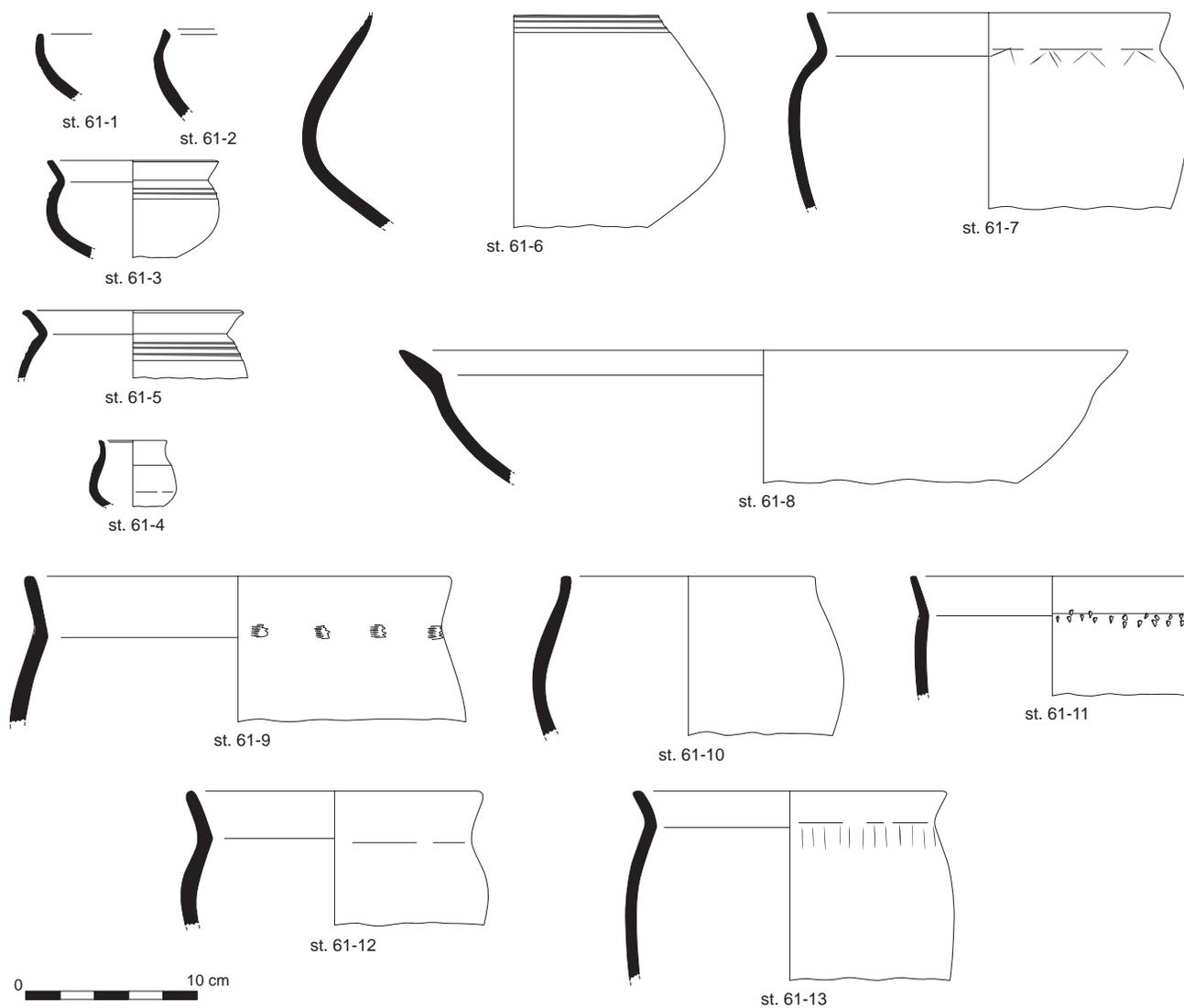
Pl. 1. Structures 20, 23, 24, 30 et 31. © P. Pihuit, Inrap.



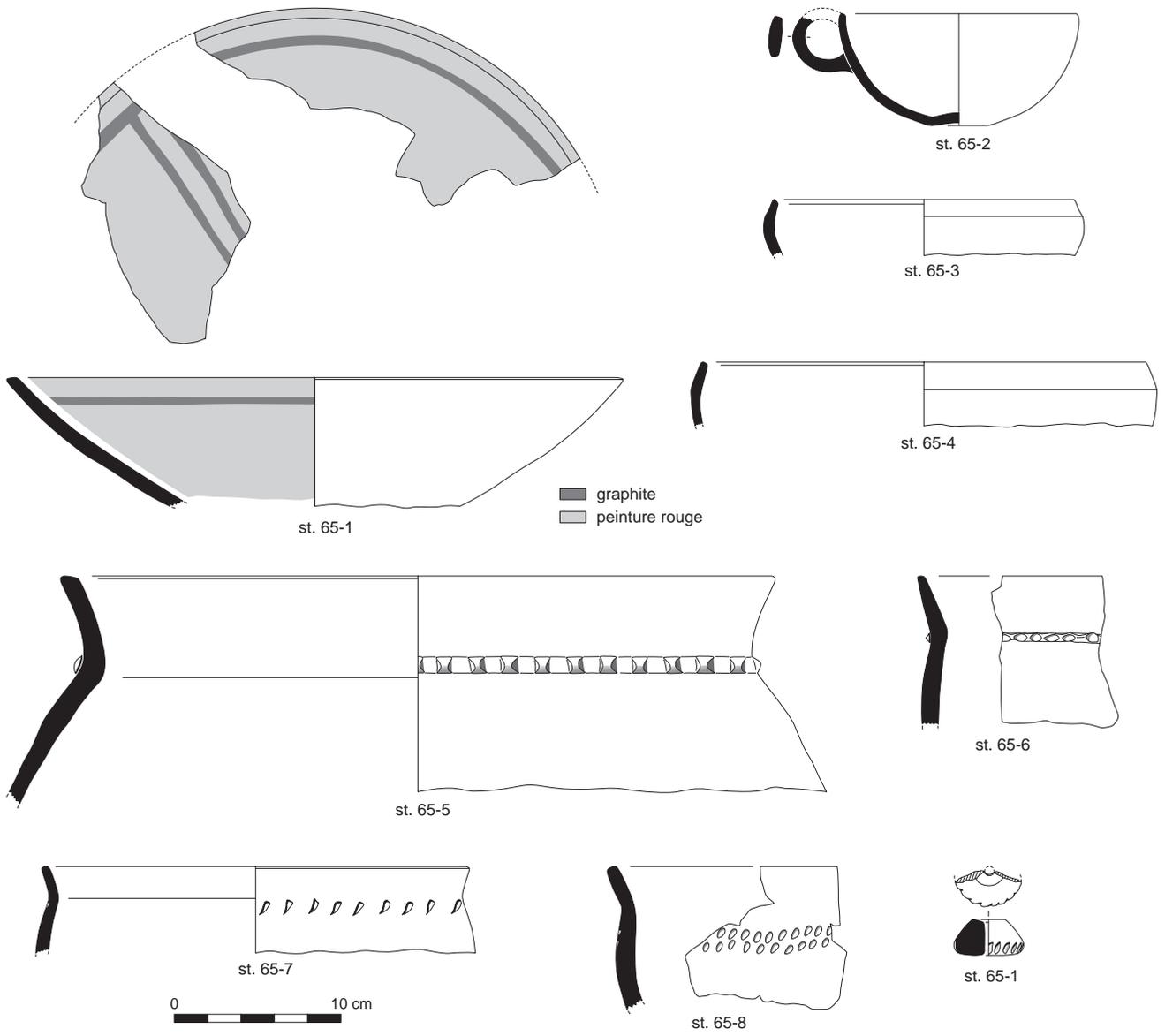
Pl. 2. Structures 33, 42, 43 et 44. © P. Pihuit, Inrap.



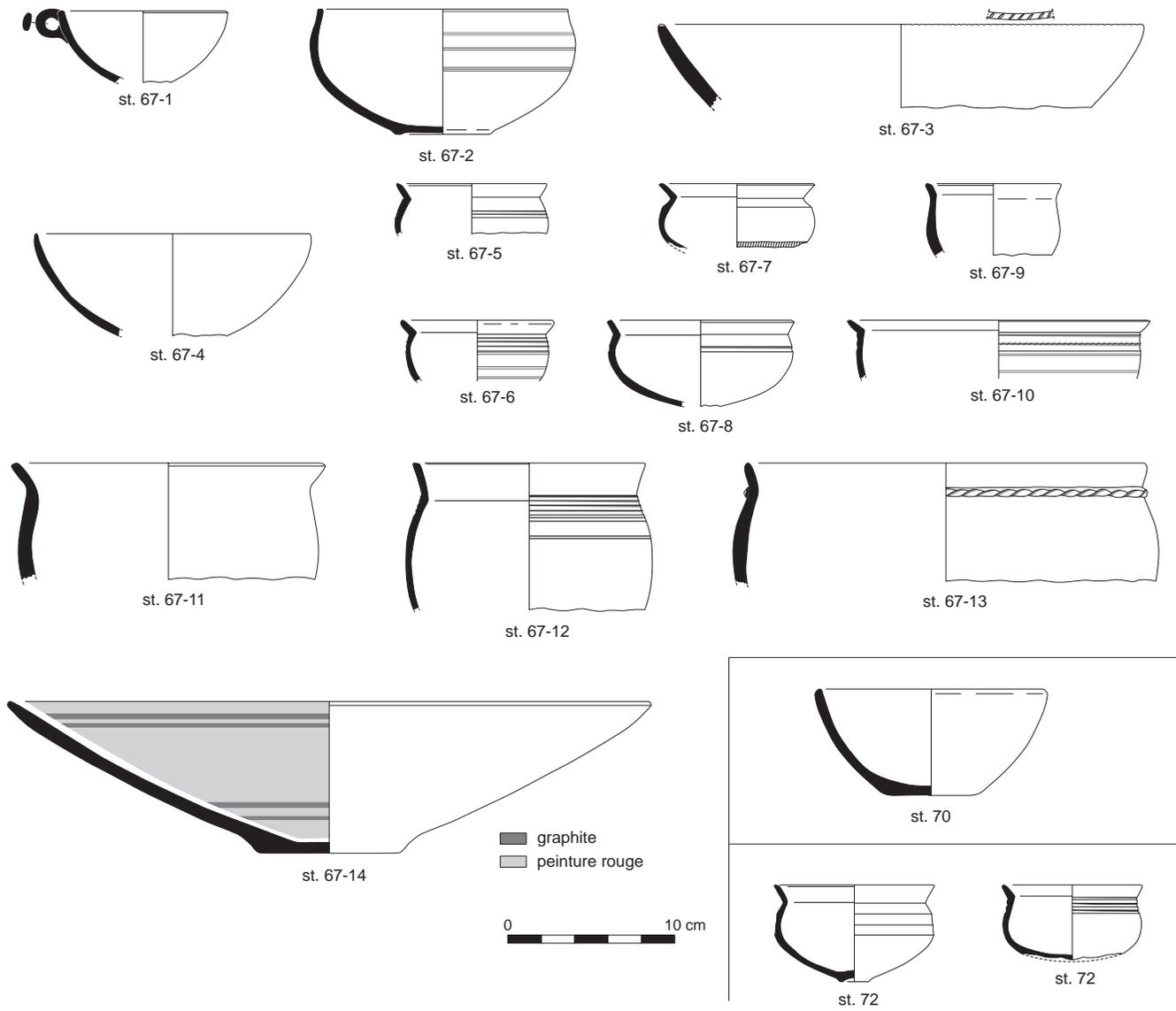
Pl. 3. Structures 48, 49, 52, 53 et 54. © P. Pihuit, Inrap.



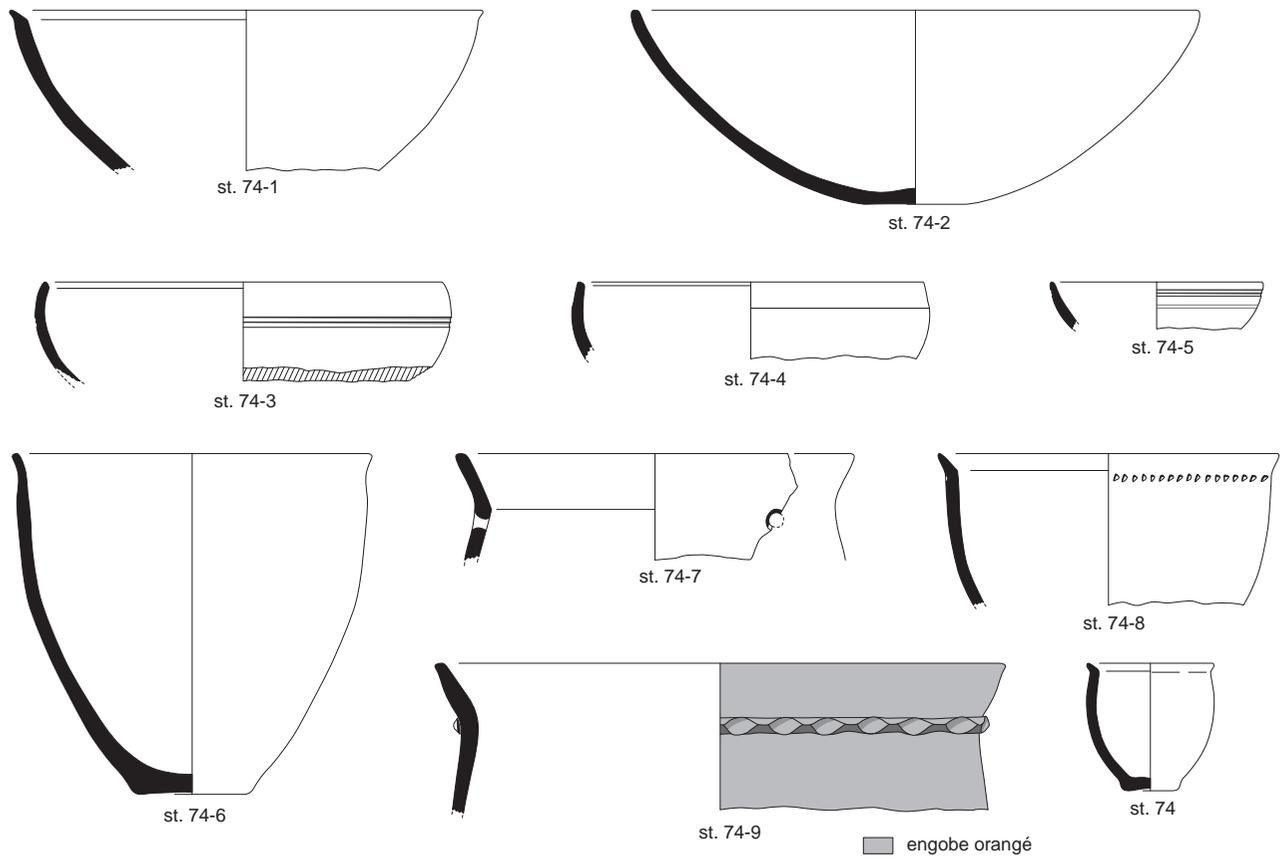
Pl. 4. Structure 61. © P. Pibuit, Inrap.



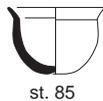
Pl. 5. Structure 65. © P. Pihuit, Inrap.



Pl. 6. Structures 67, 70 et 72. © P. Pibuit, Inrap.



st. 85-1



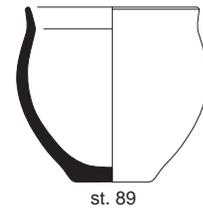
st. 85



st. 89-1



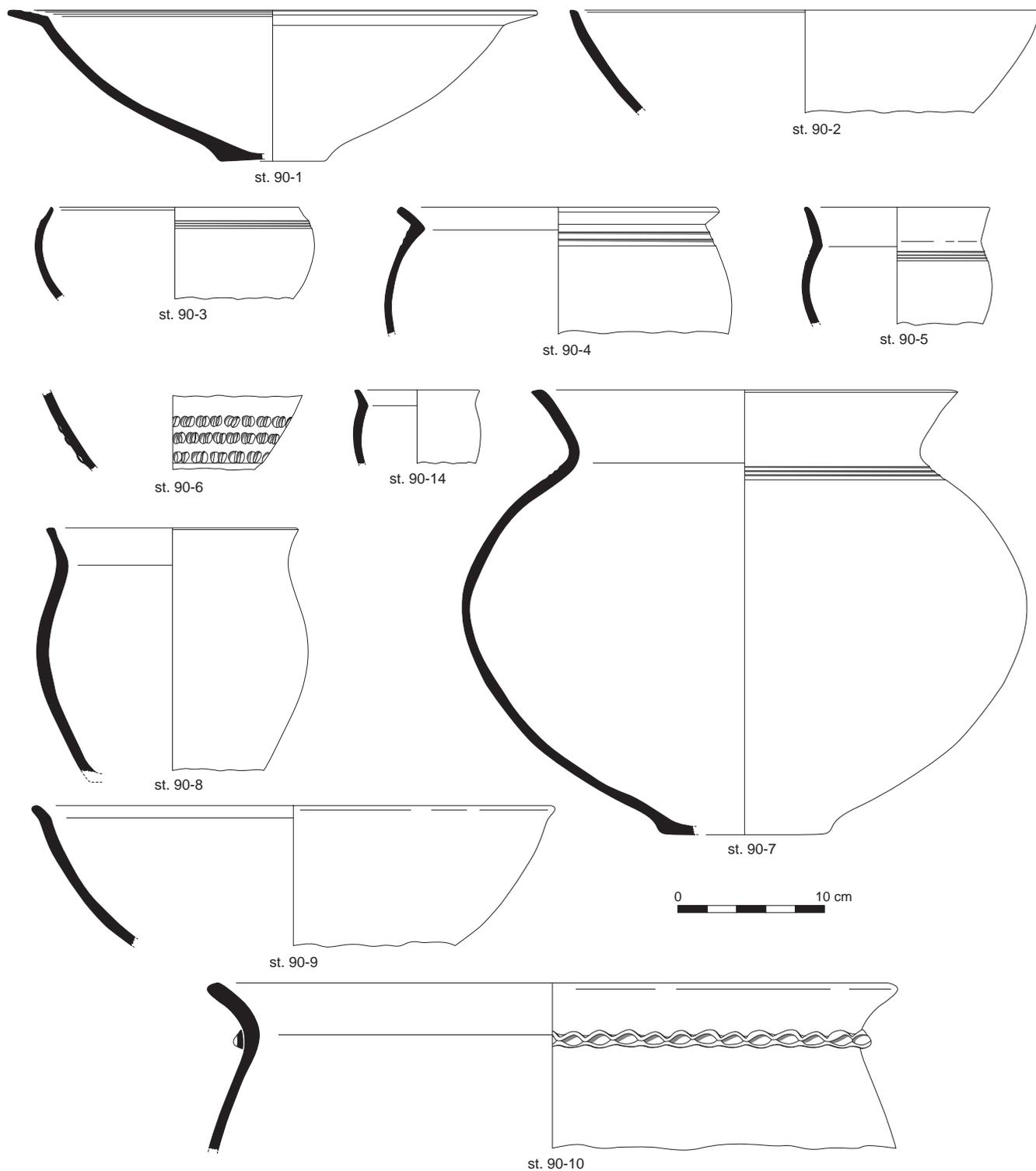
st. 89



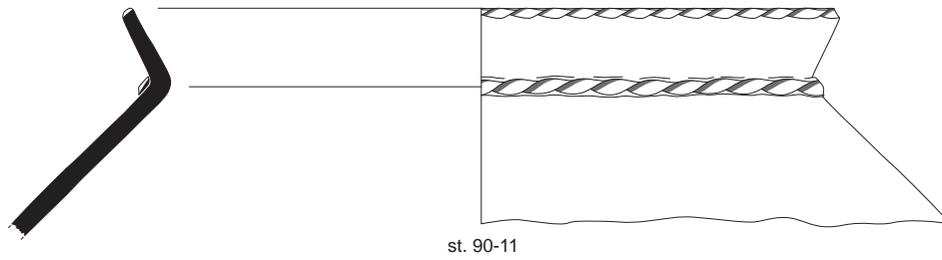
st. 89



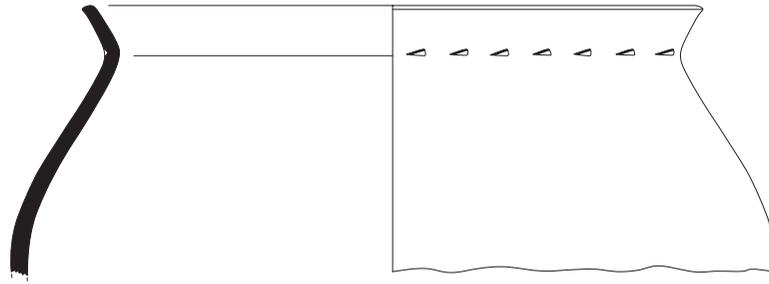
Pl. 7. Structures 74, 85 et 89. © P. Pibuit, Inrap.



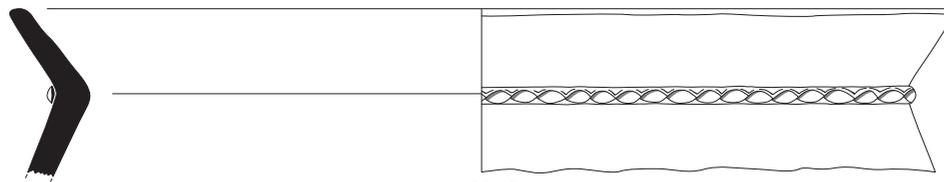
Pl. 8. Structure 90. © P. Pihuit, Inrap.



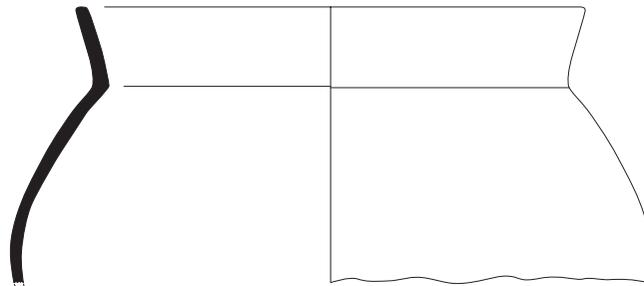
st. 90-11



st. 90-12



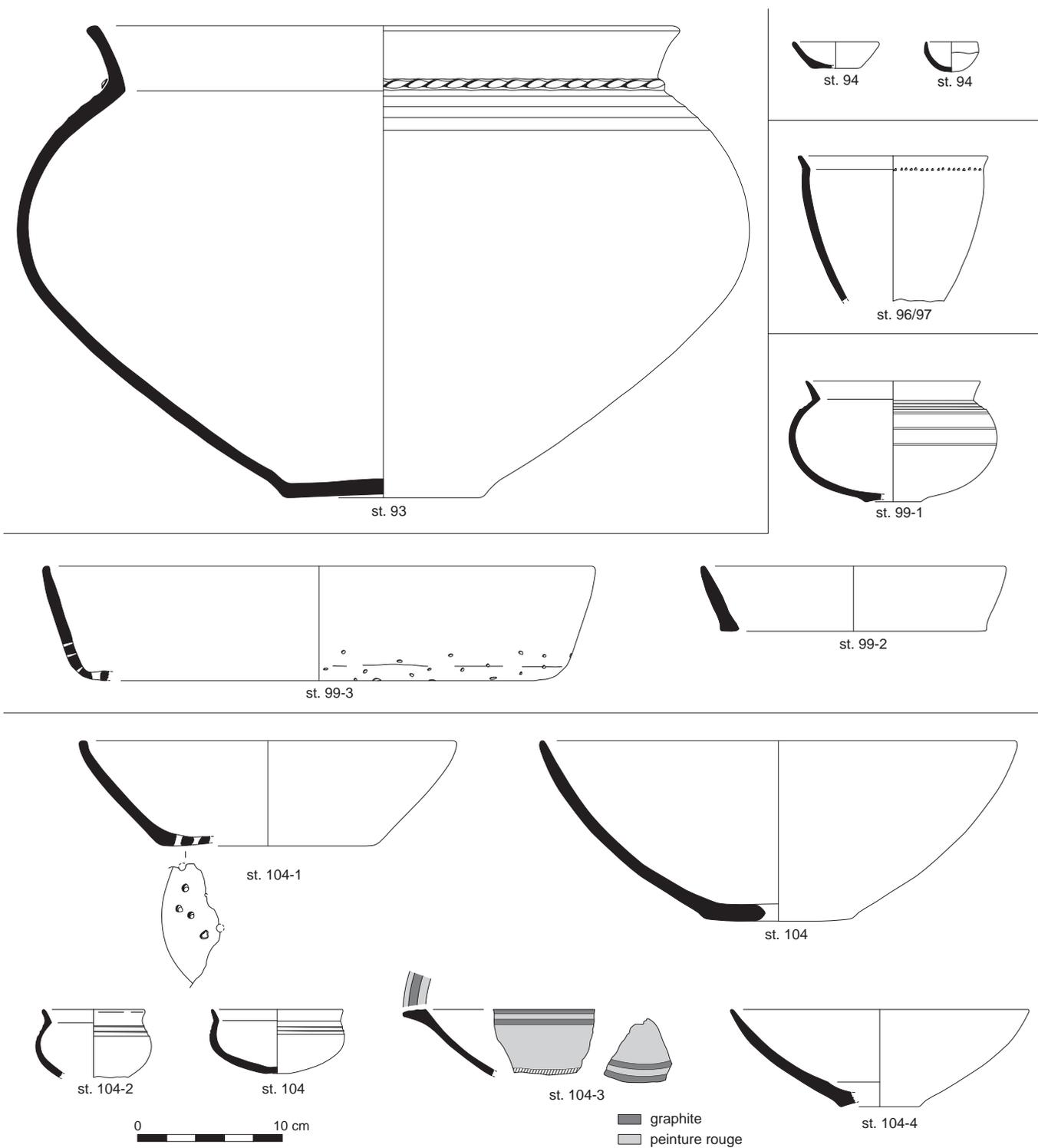
st. 90-13



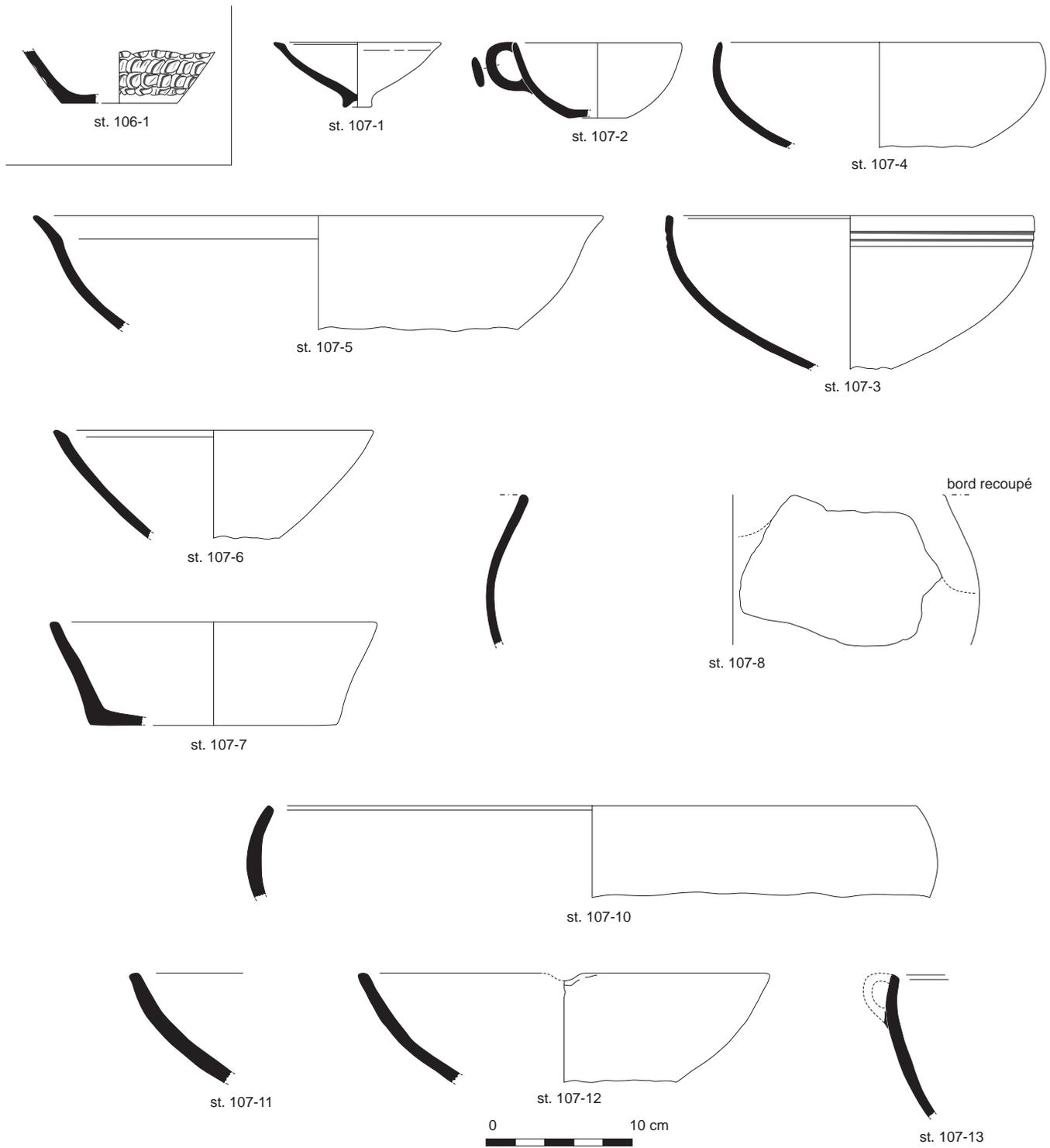
st. 90-20



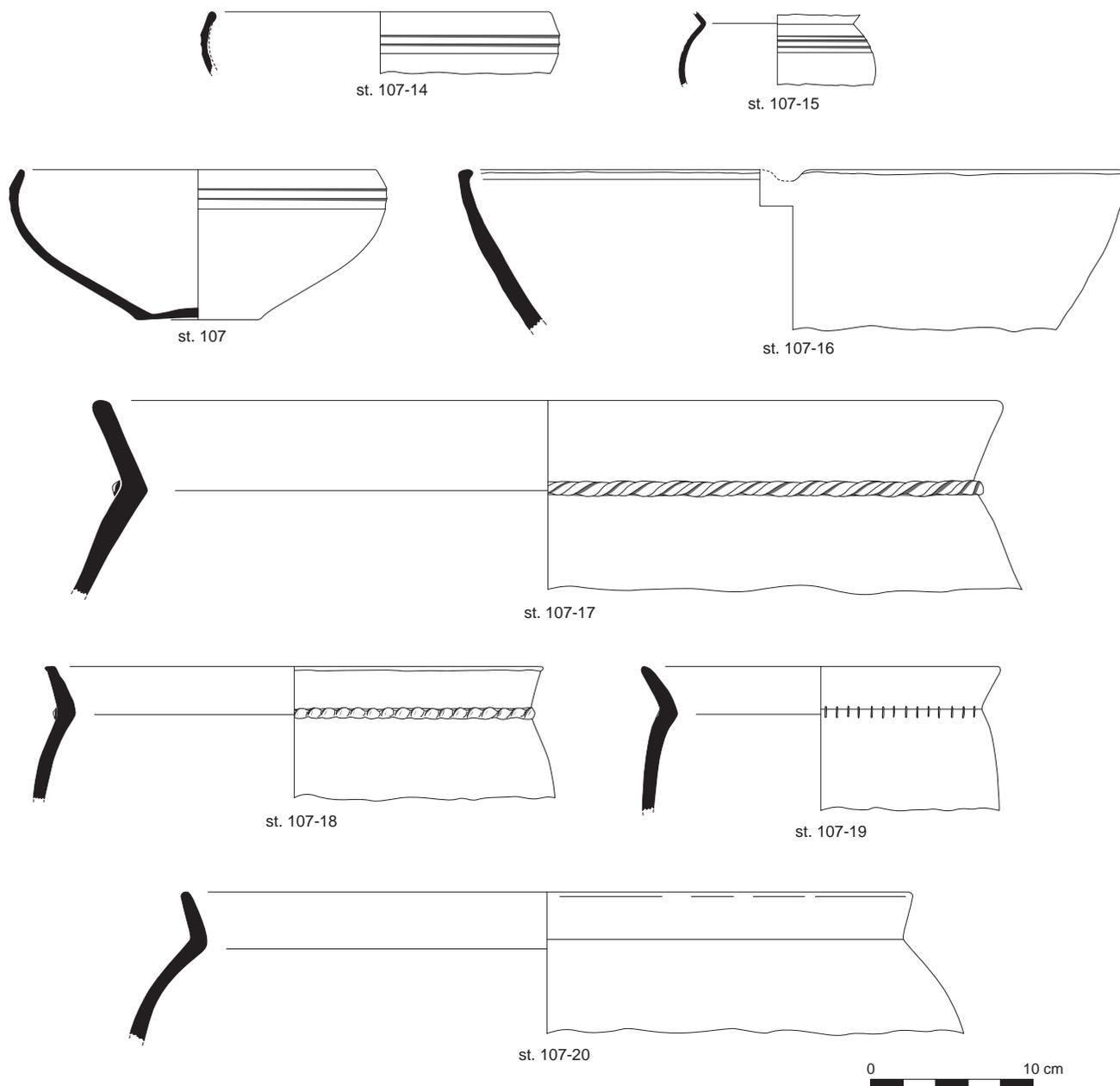
Pl. 9. Structure 90. © P. Pihuit, Inrap..



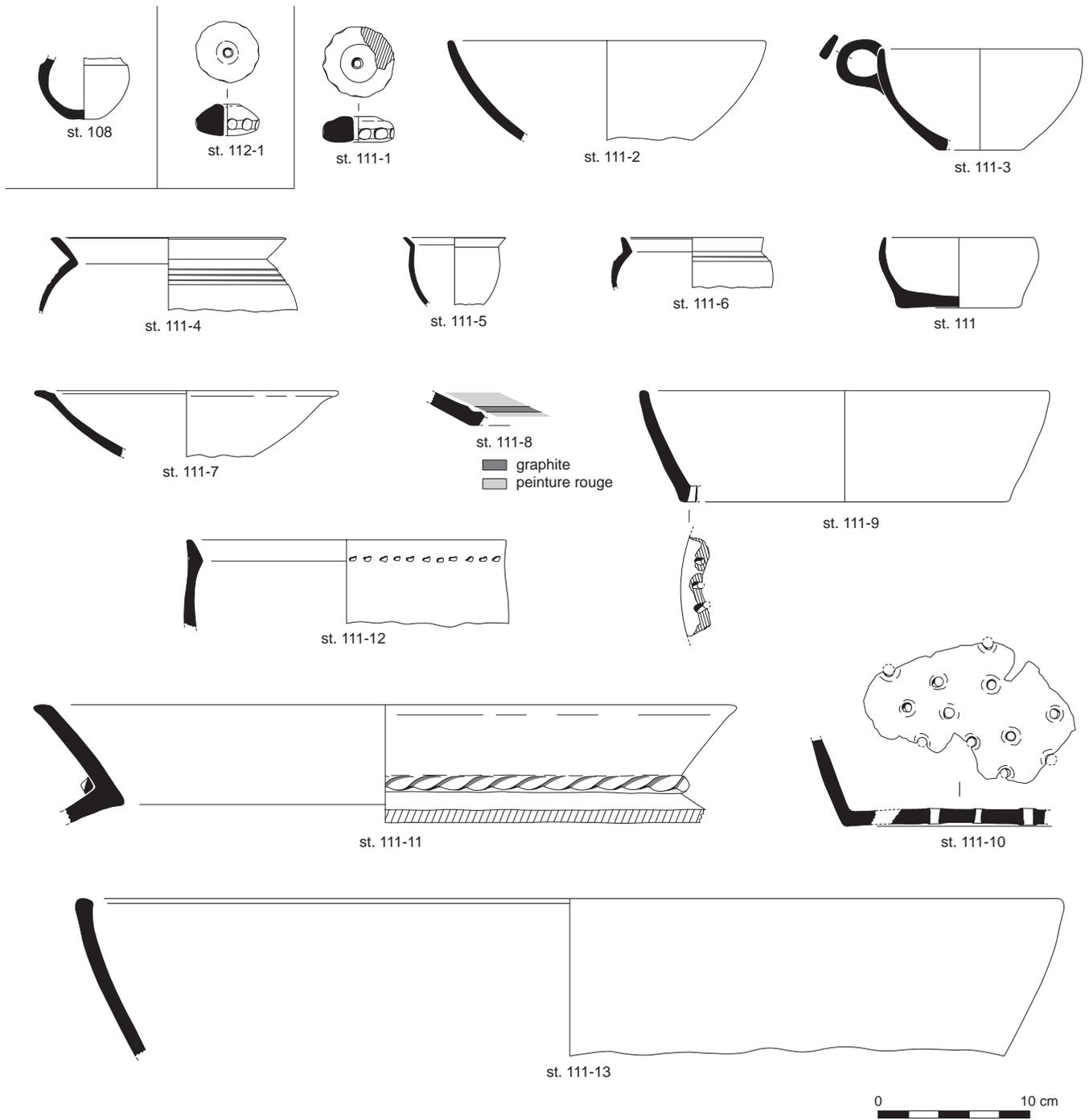
Pl. 10. Structures 93, 94, 96/97, 99 et 104. © P. Pihuit, Inrap.



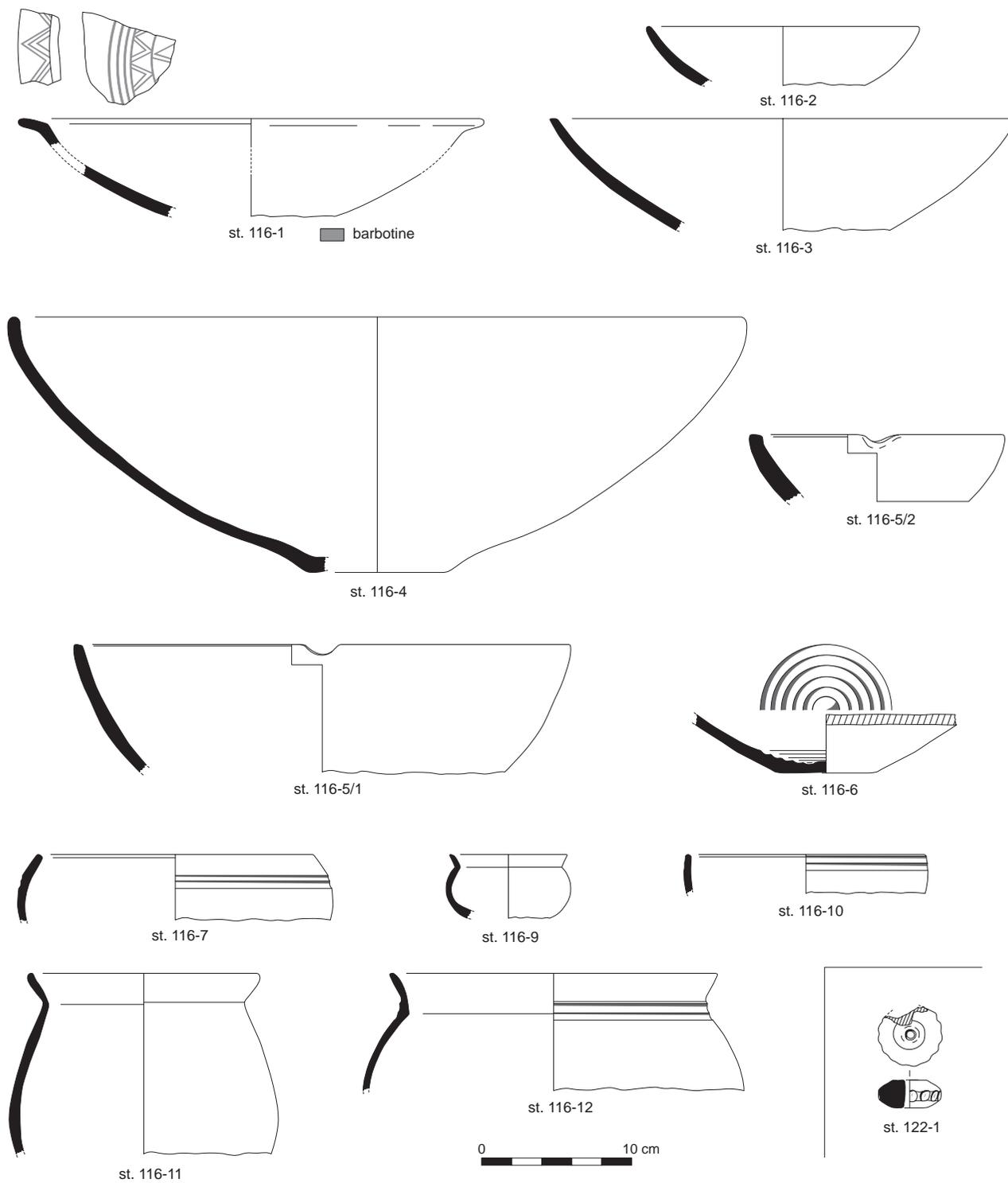
Pl. 11. Structures 106 et 107. © P. Pihuit, Inrap.



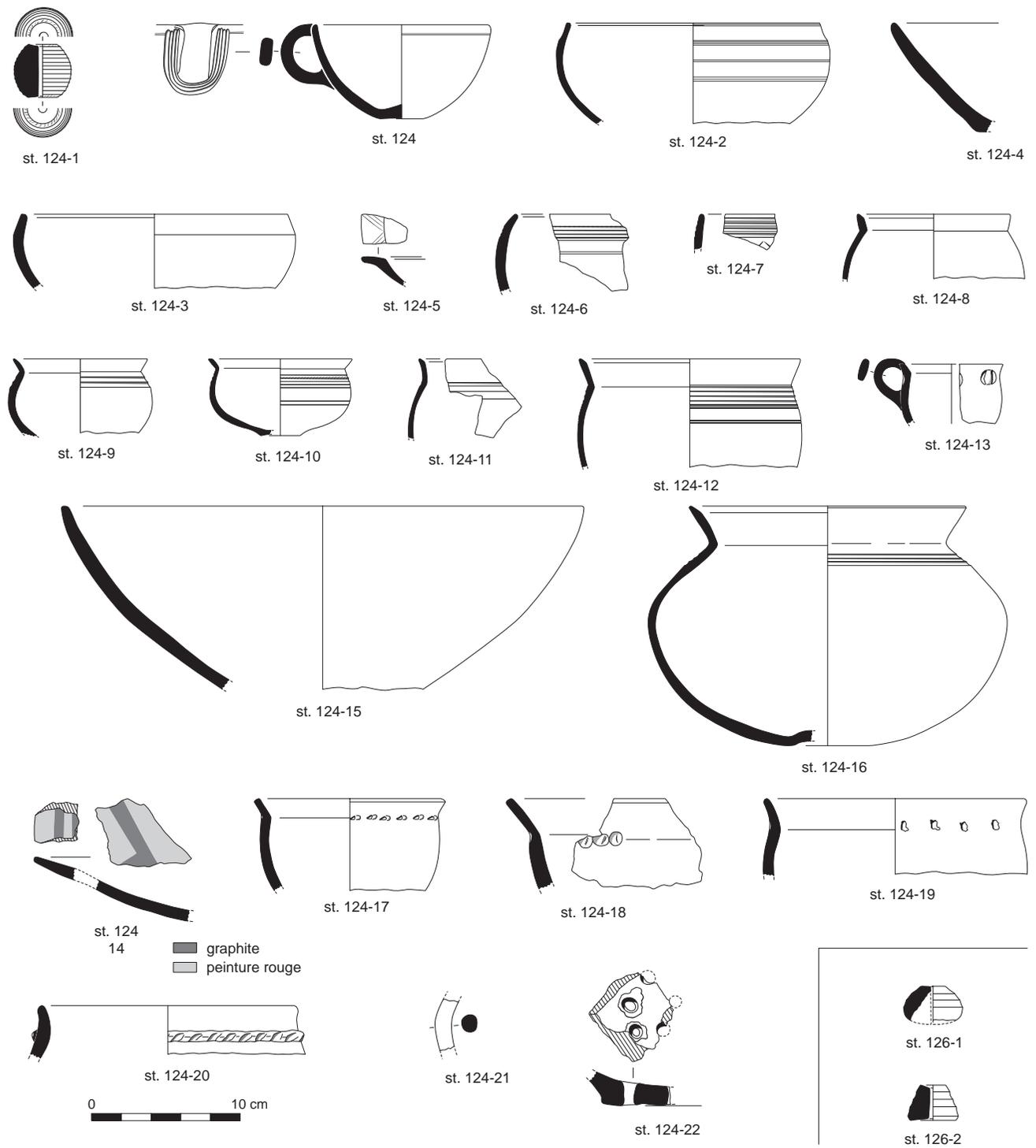
Pl. 12. Structure 107. © P. Pihuit, Inrap.



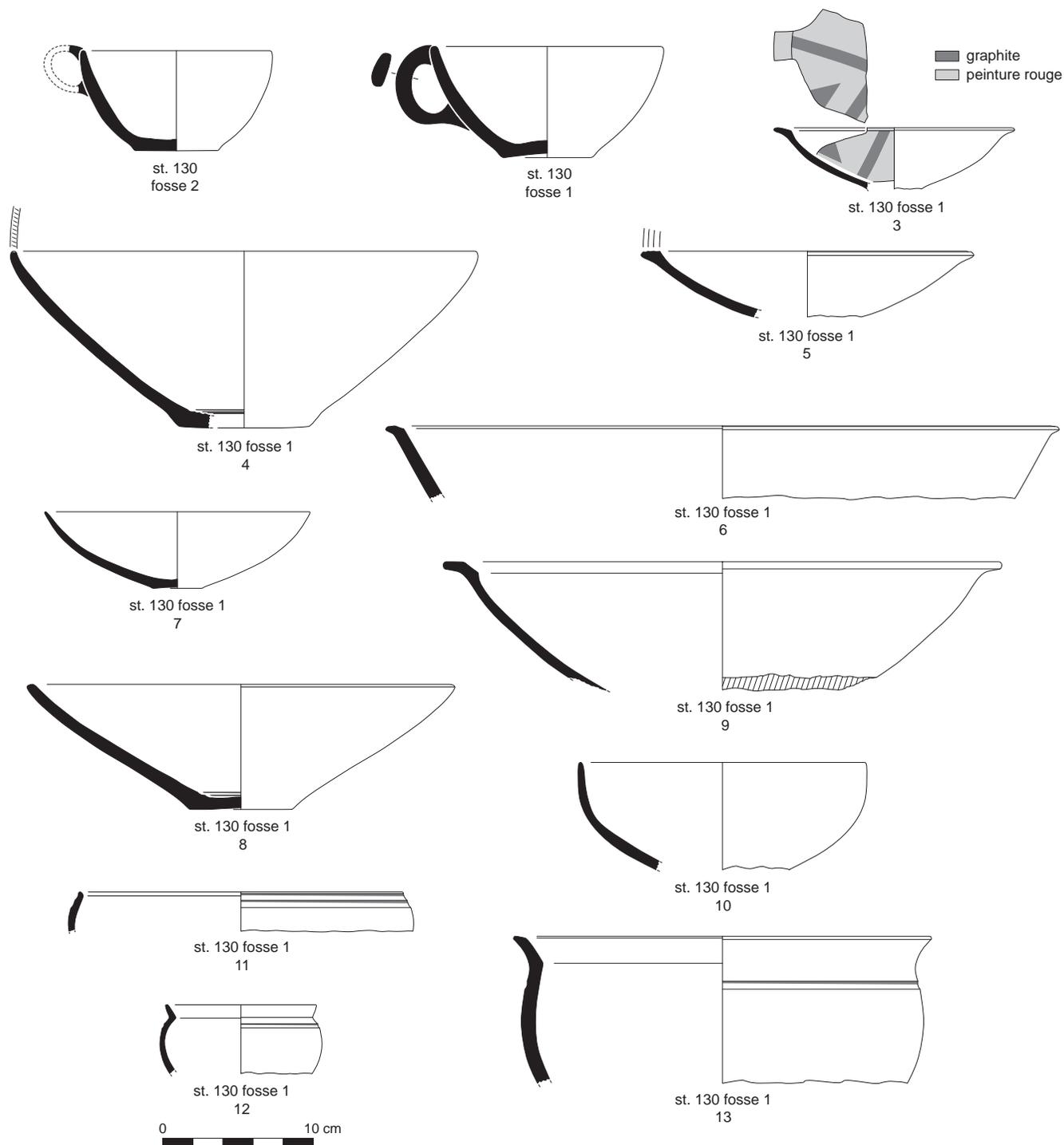
Pl. 13. Structures 108, 111 et 112. © P. Pibuit, Inrap..



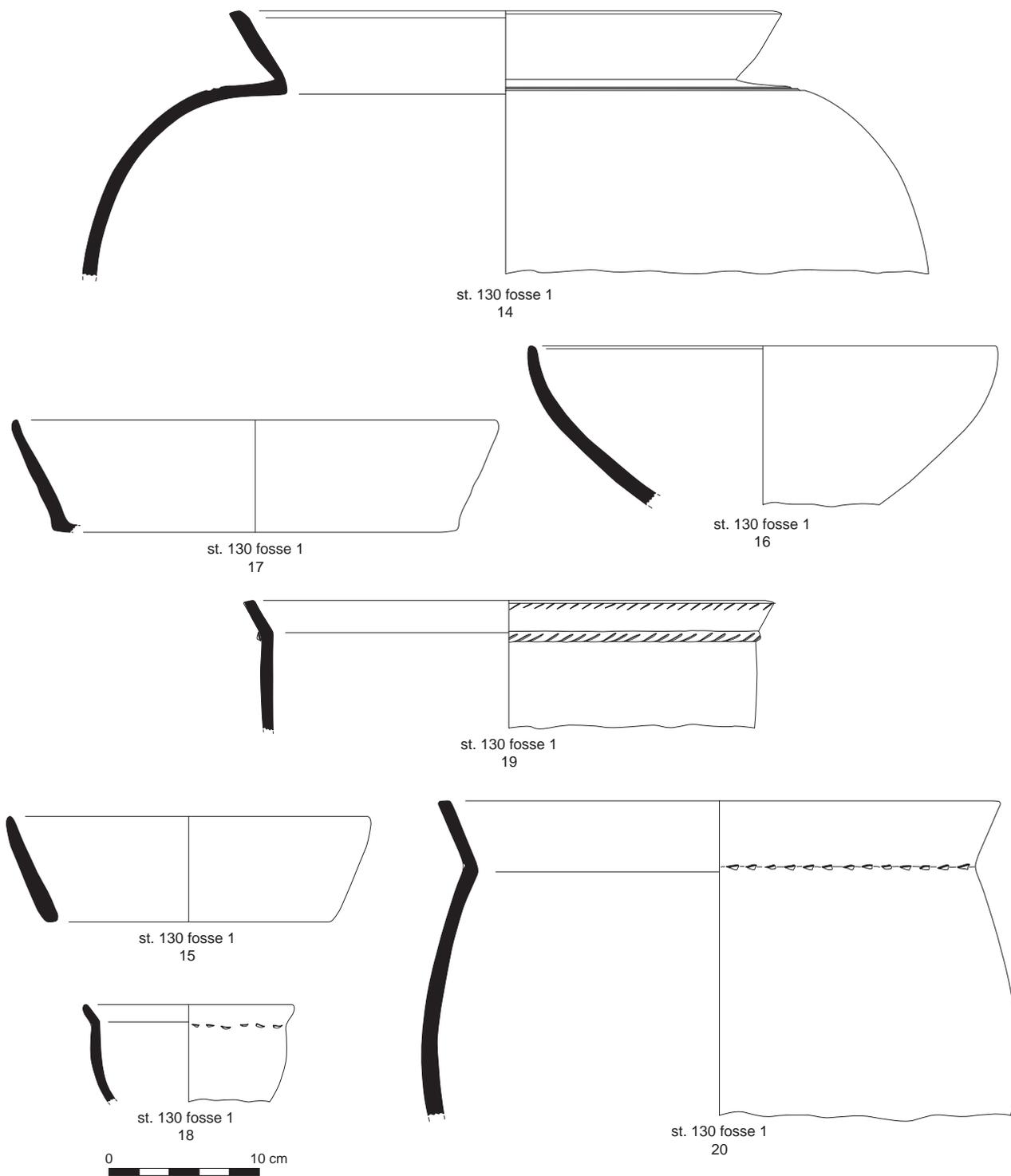
Pl. 14. Structures 116 et 122. © P. Pihuit, Inrap..



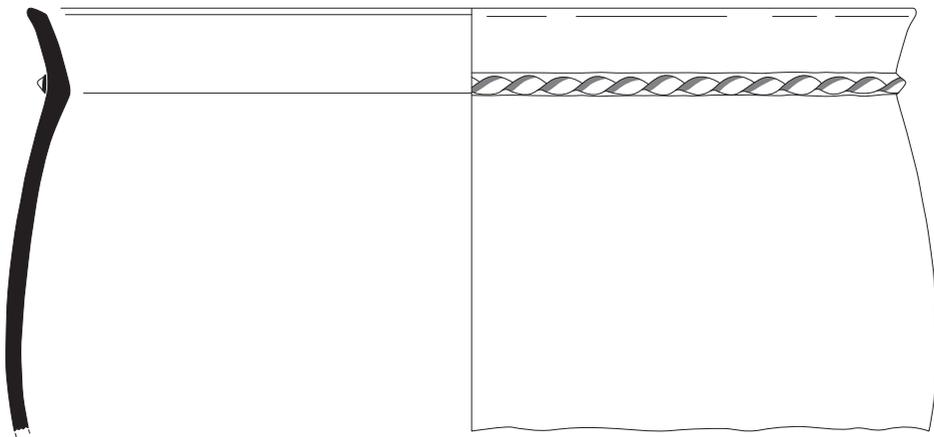
Pl. 15. Structures 124 et 126. © P. Pihuit, Inrap.



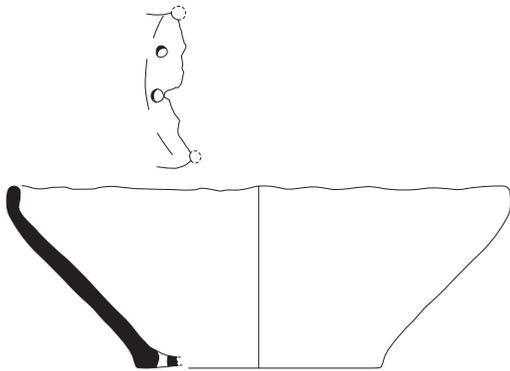
Pl. 16. Structure 130. © P. Pibuit, Inrap.



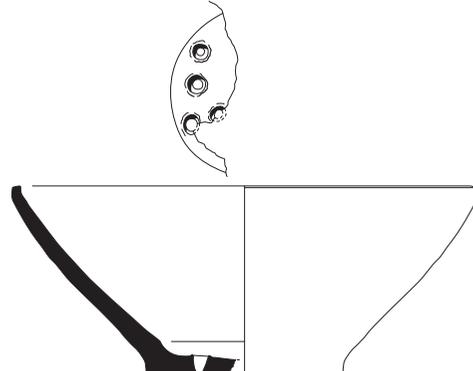
Pl. 17. Structure 130. © P. Pibuit, Inrap.



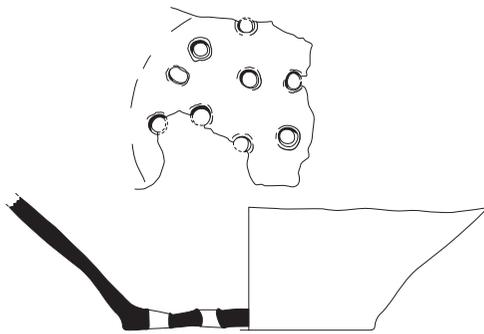
st. 130 fosse 1
21



st. 130 fosse 1
22



st. 130 fosse 1
23-1



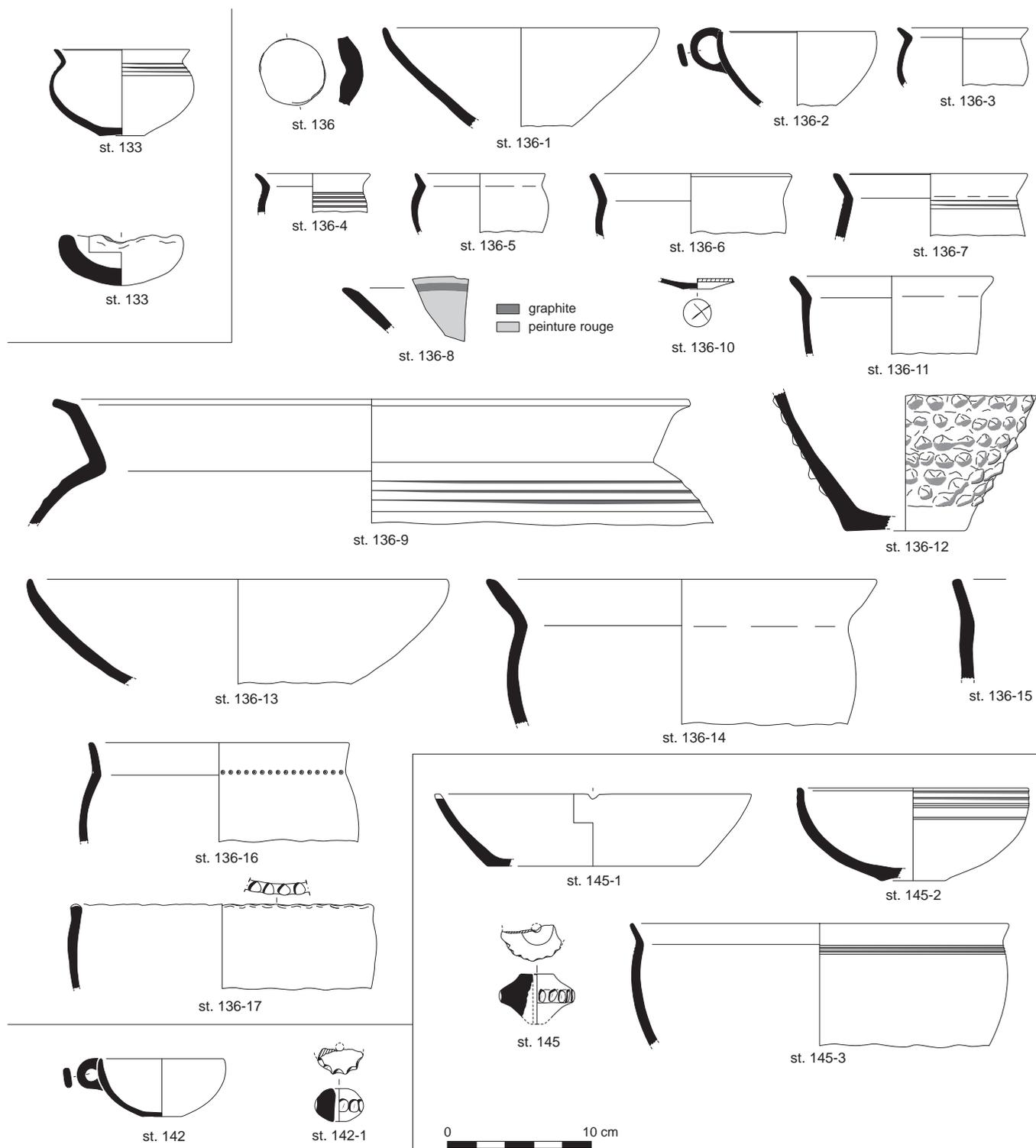
st. 130 fosse 1
23-2



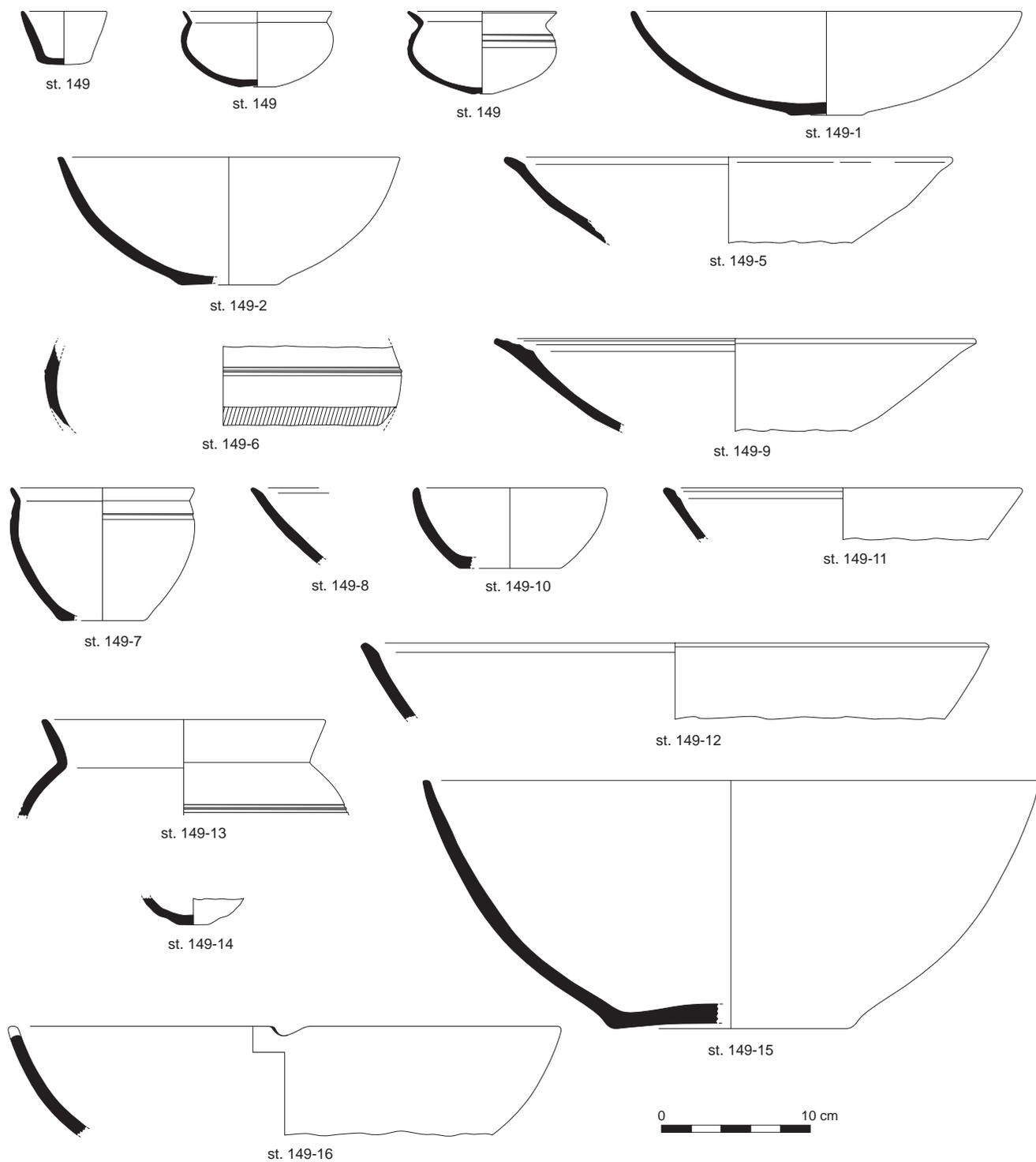
st. 130 fosse 1
23-3



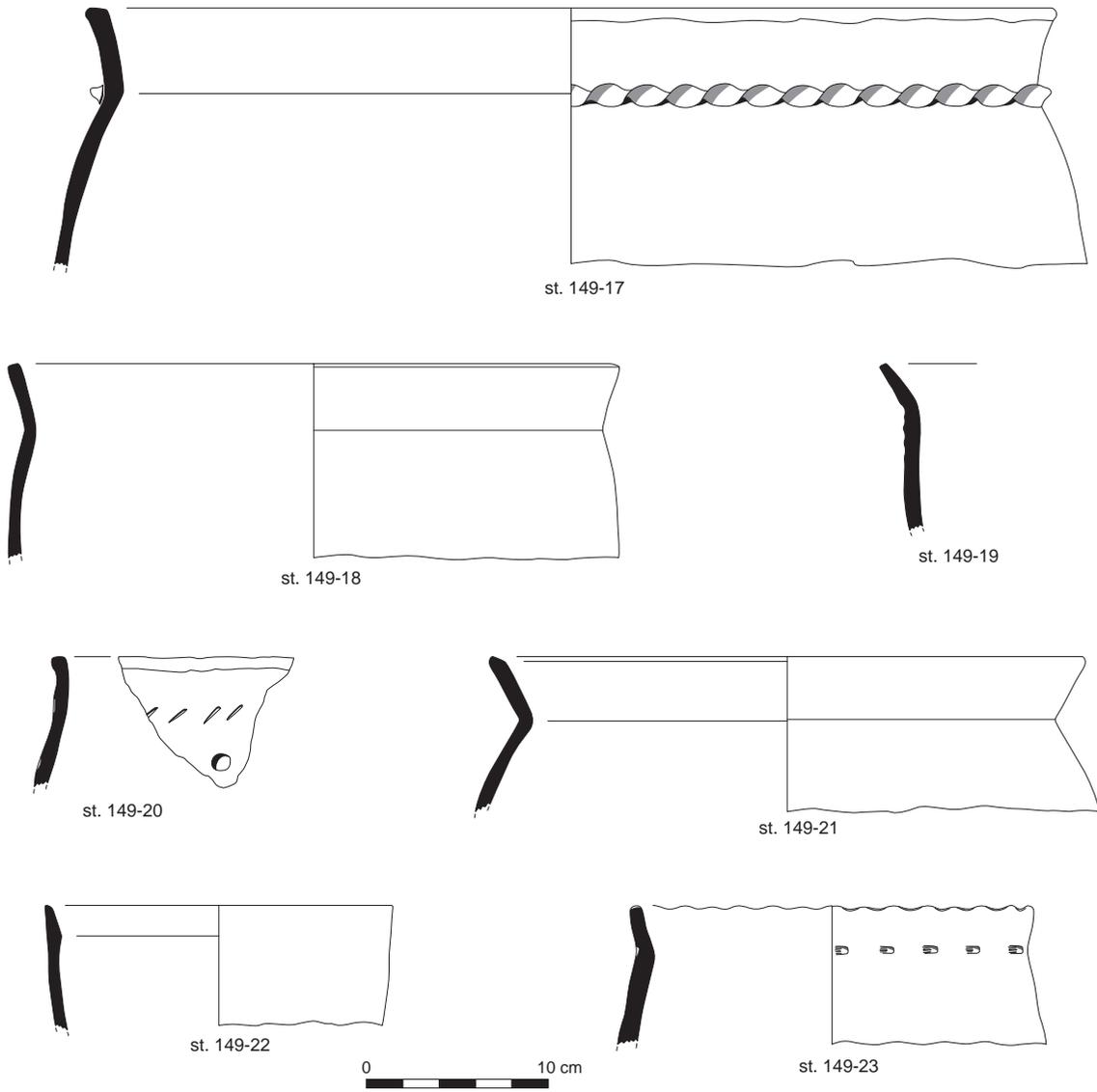
Pl. 18. Structure 130. © P. Pihuit, Inrap.



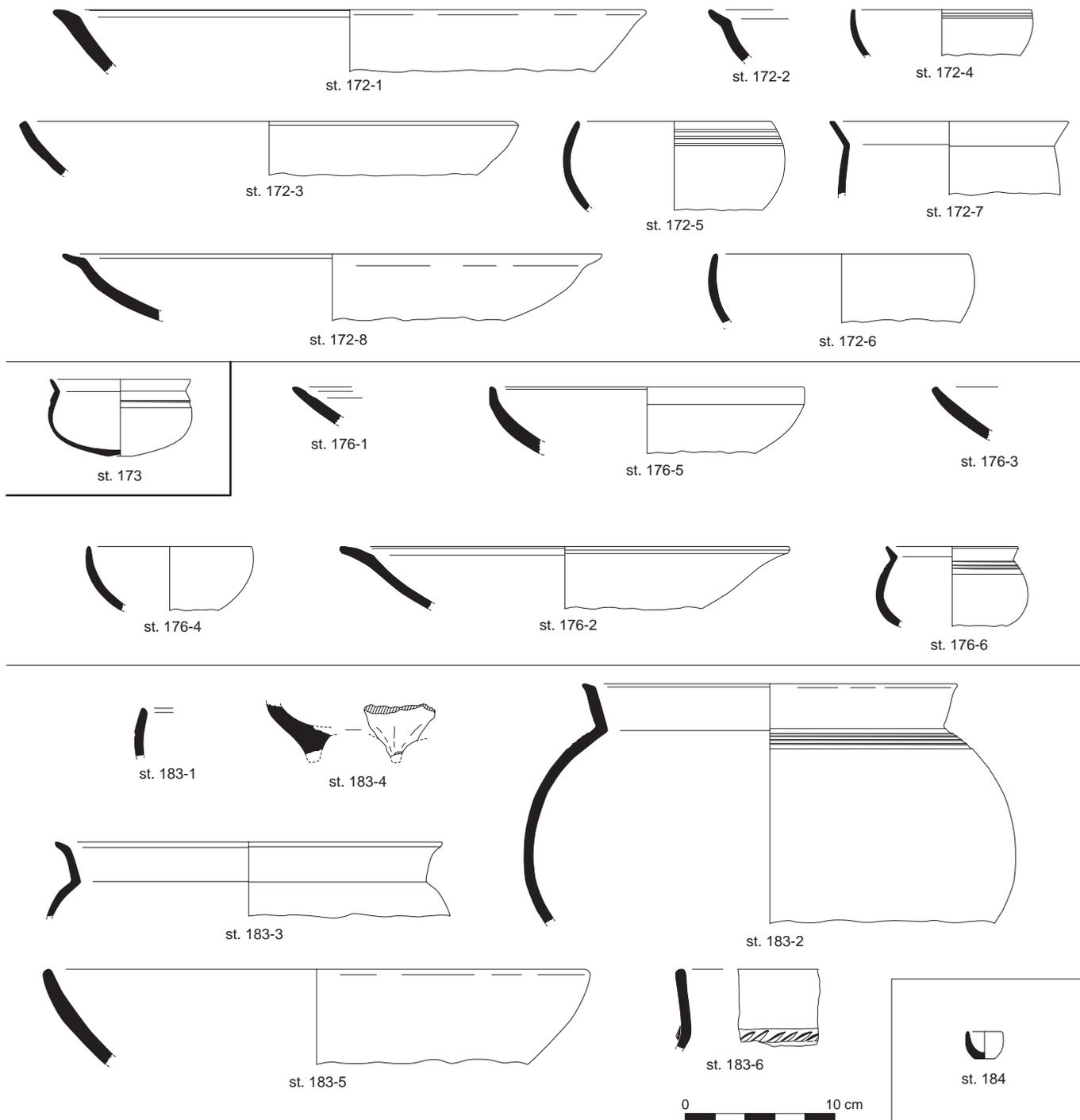
Pl. 19. Structures 133, 136, 142 et 145. © P. Pihuit, Inrap.



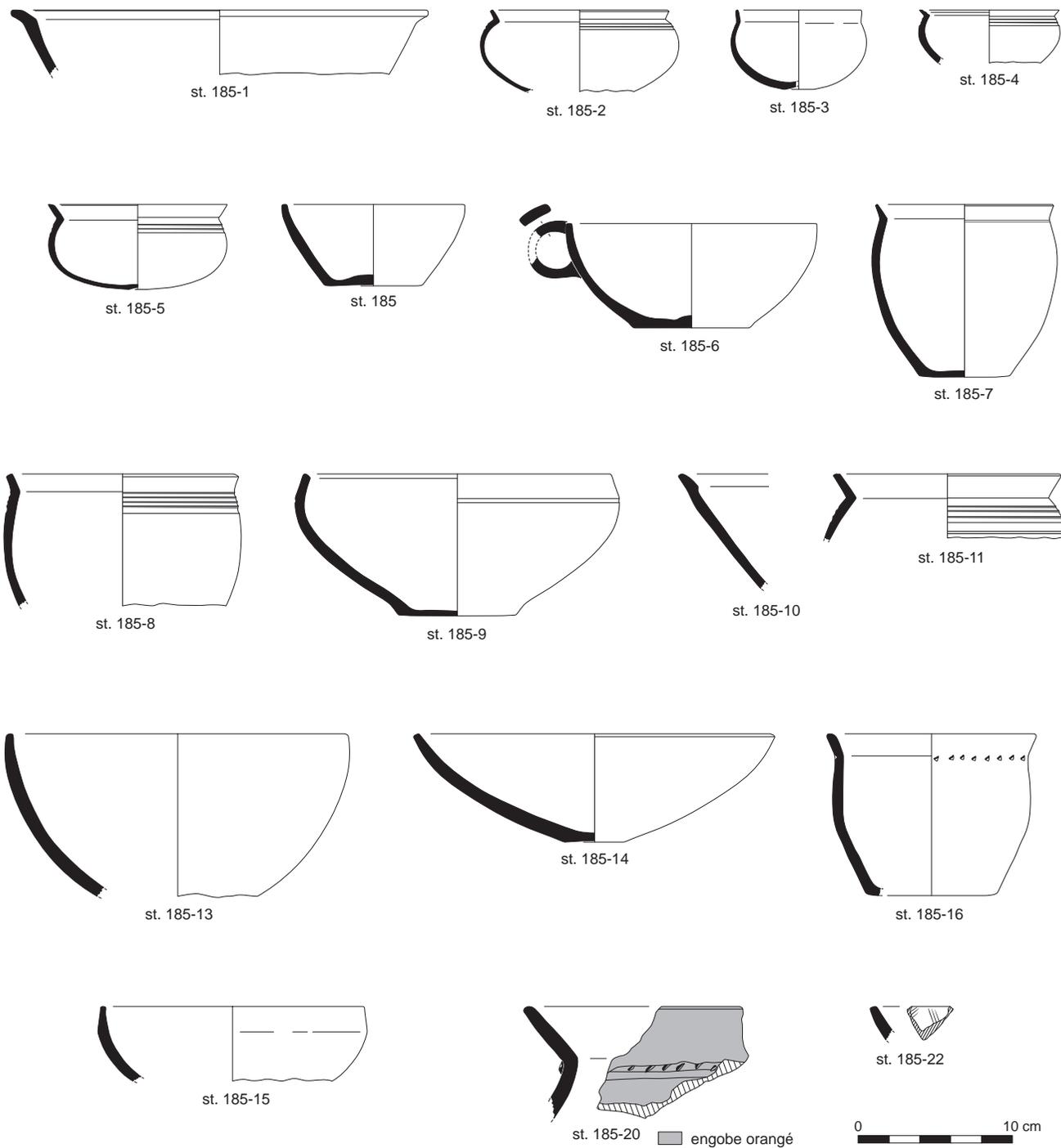
Pl. 20. Structure 149. © P. Pihuit, Inrap.



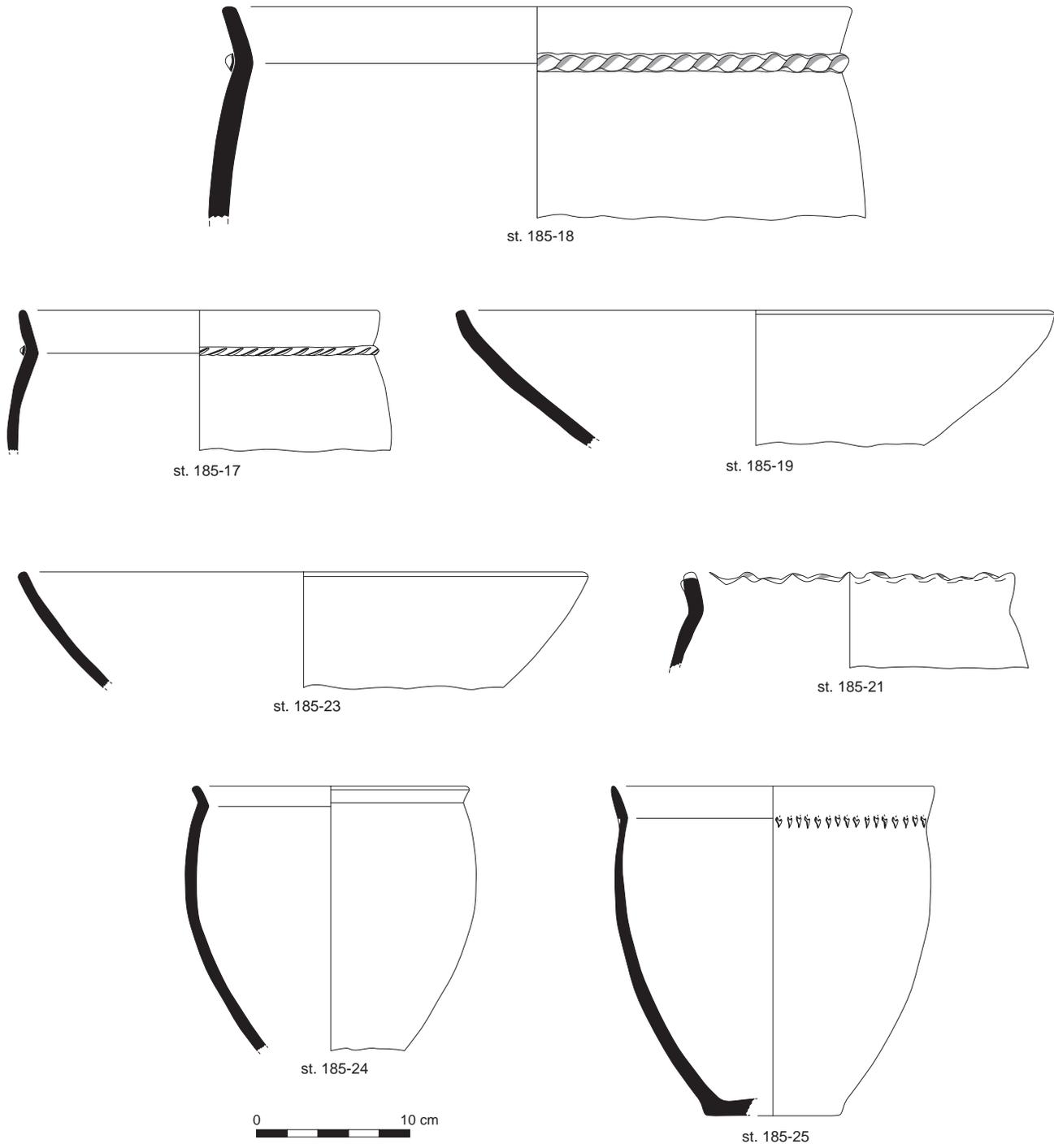
Pl. 21. Structure 149. © P. Pibuit, Inrap.



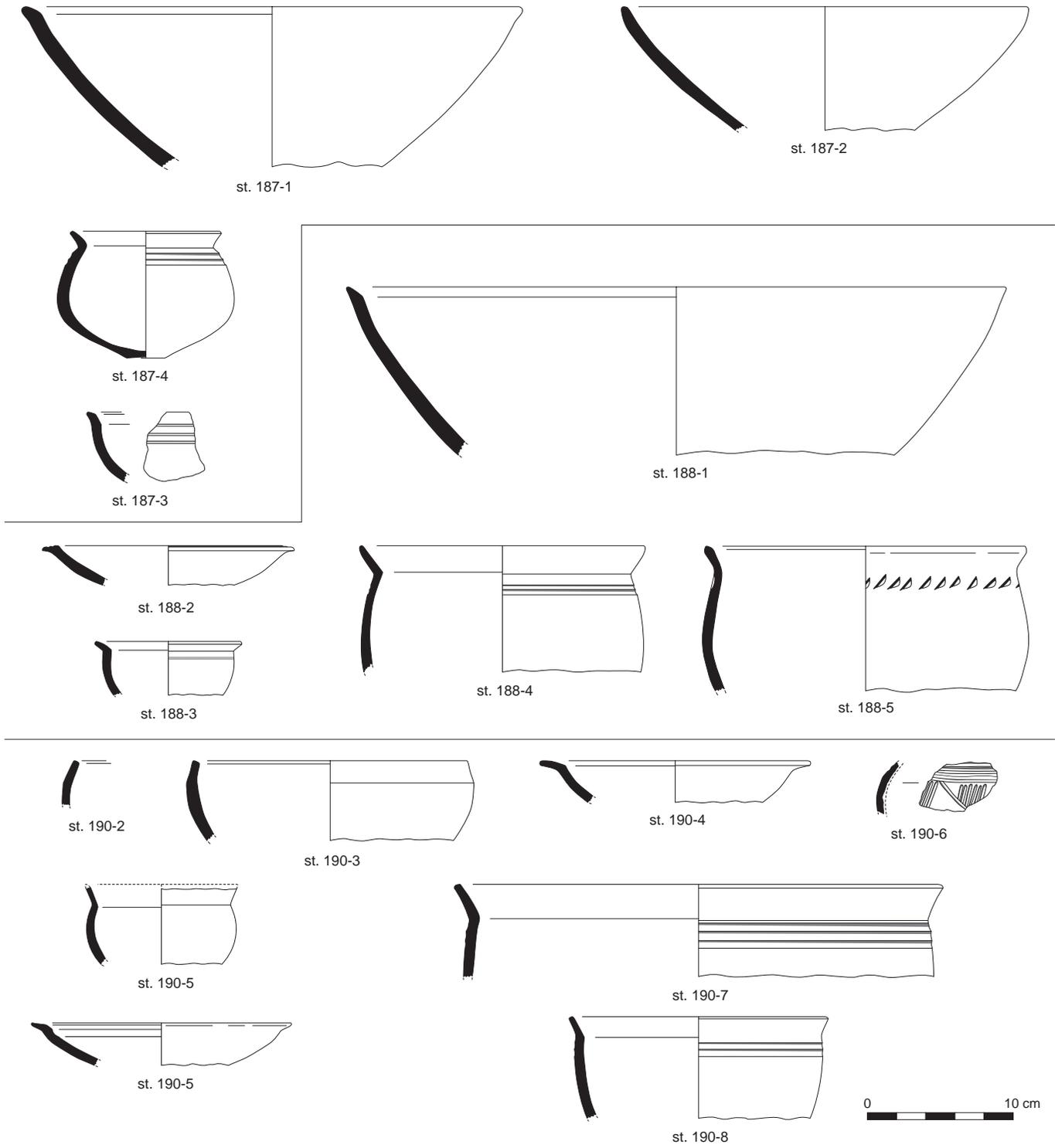
Pl. 23. Structures 172, 173, 176 et 183. © P. Pibuit, Inrap.



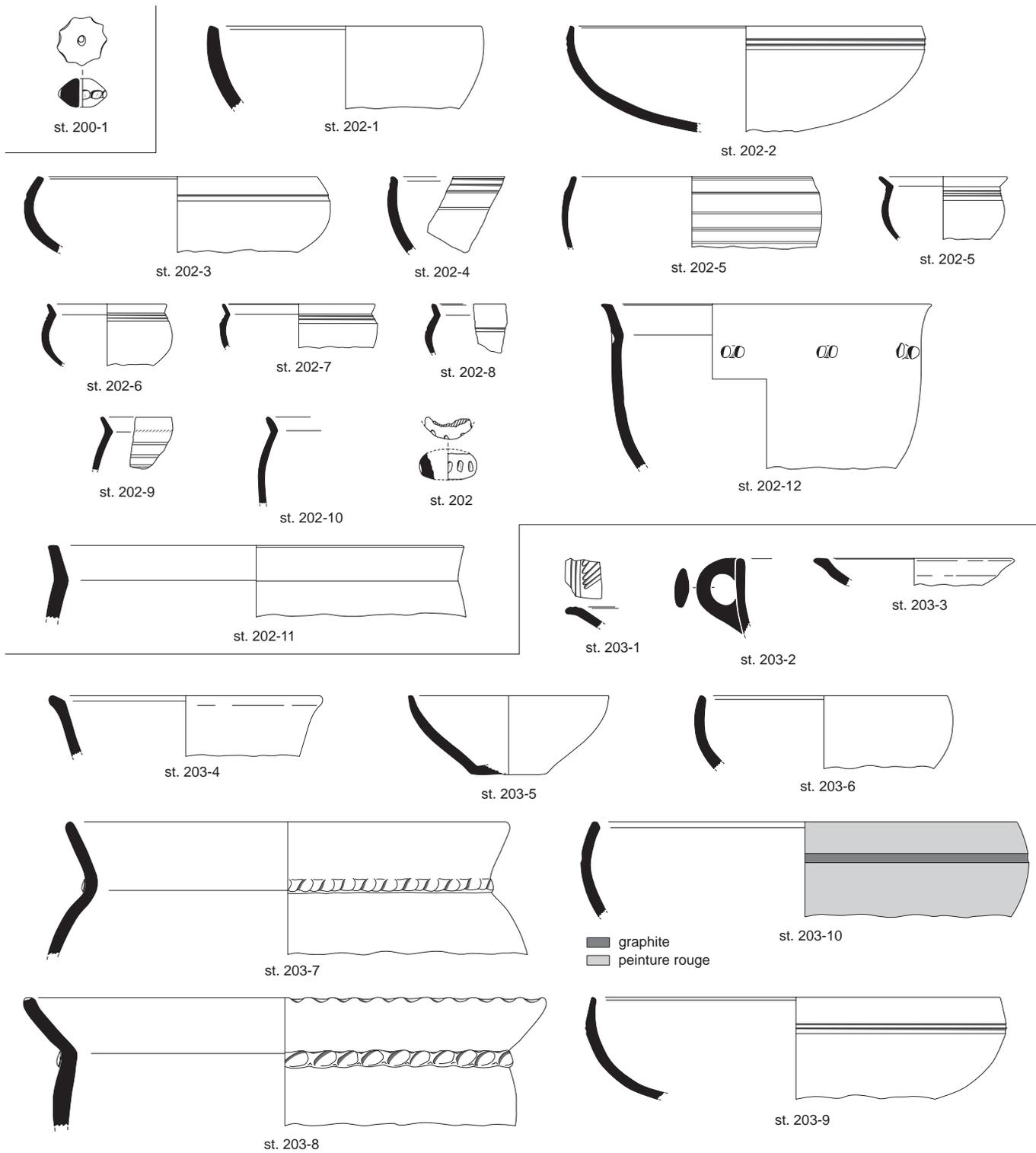
Pl. 24. Structure 185. © P. Pibuit, Inrap.



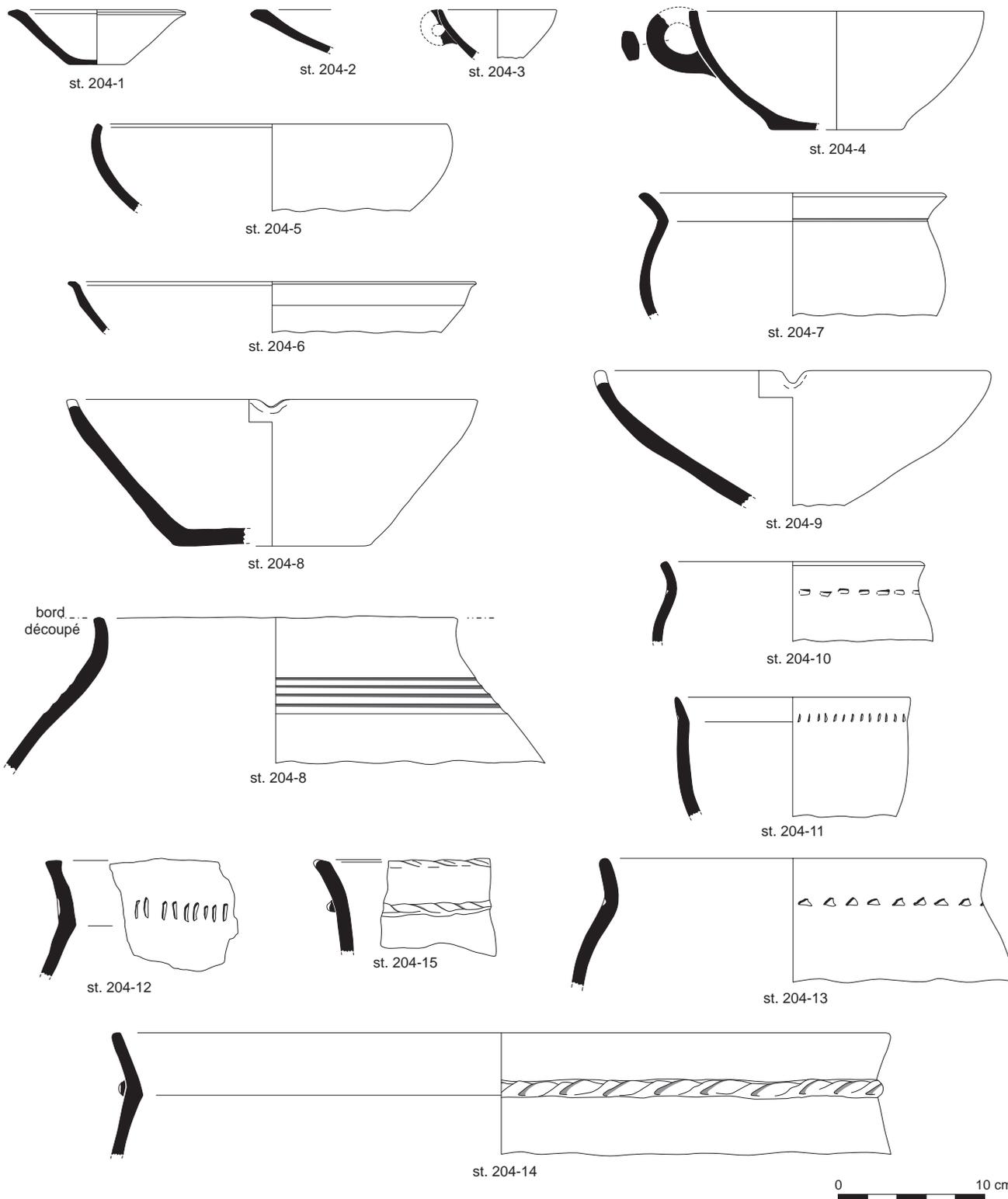
Pl. 25. Structure 185. © P. Pihuit, Inrap.



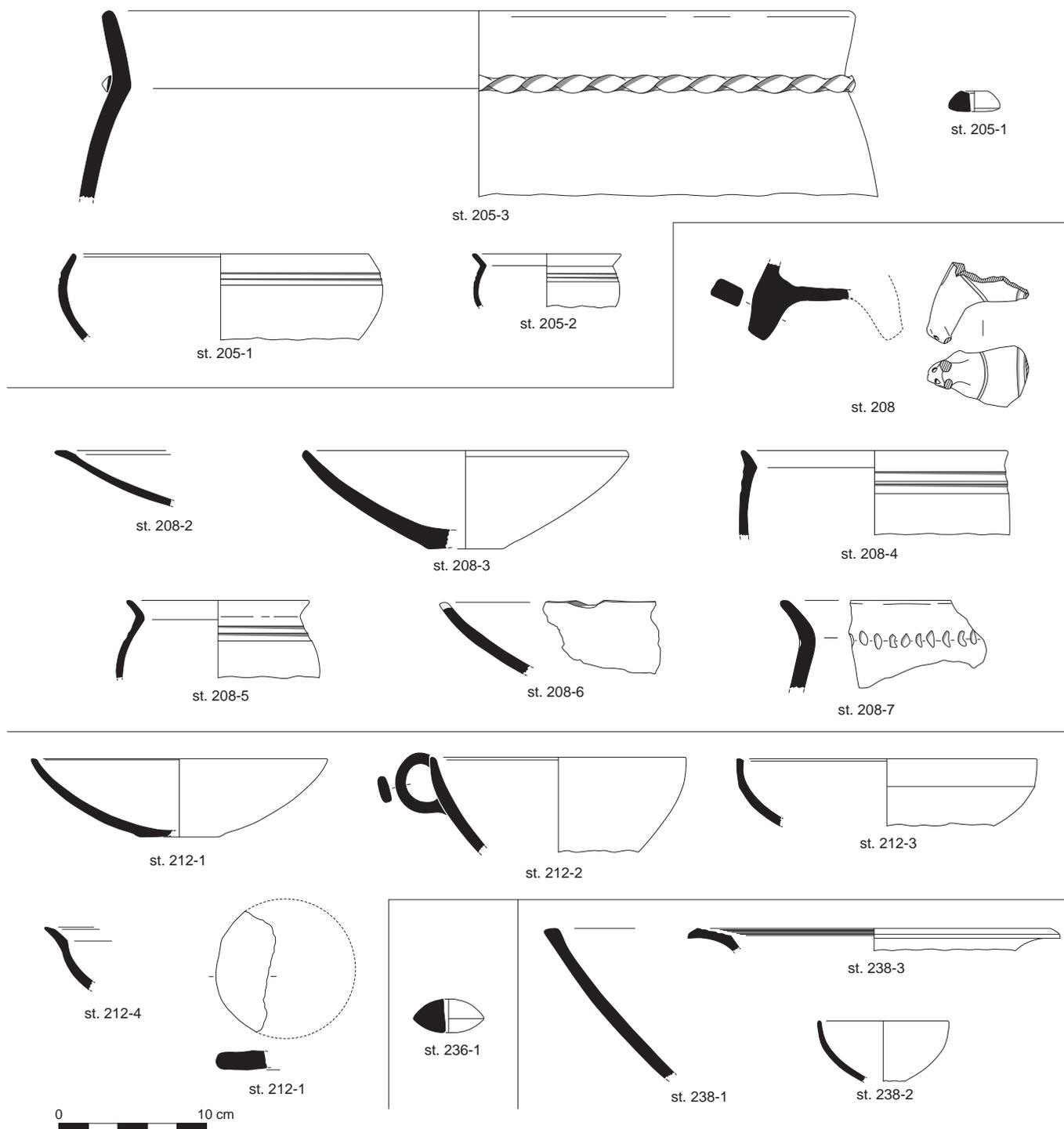
Pl. 26. Structures 187, 188 et 190. © P. Pihuit, Inrap.



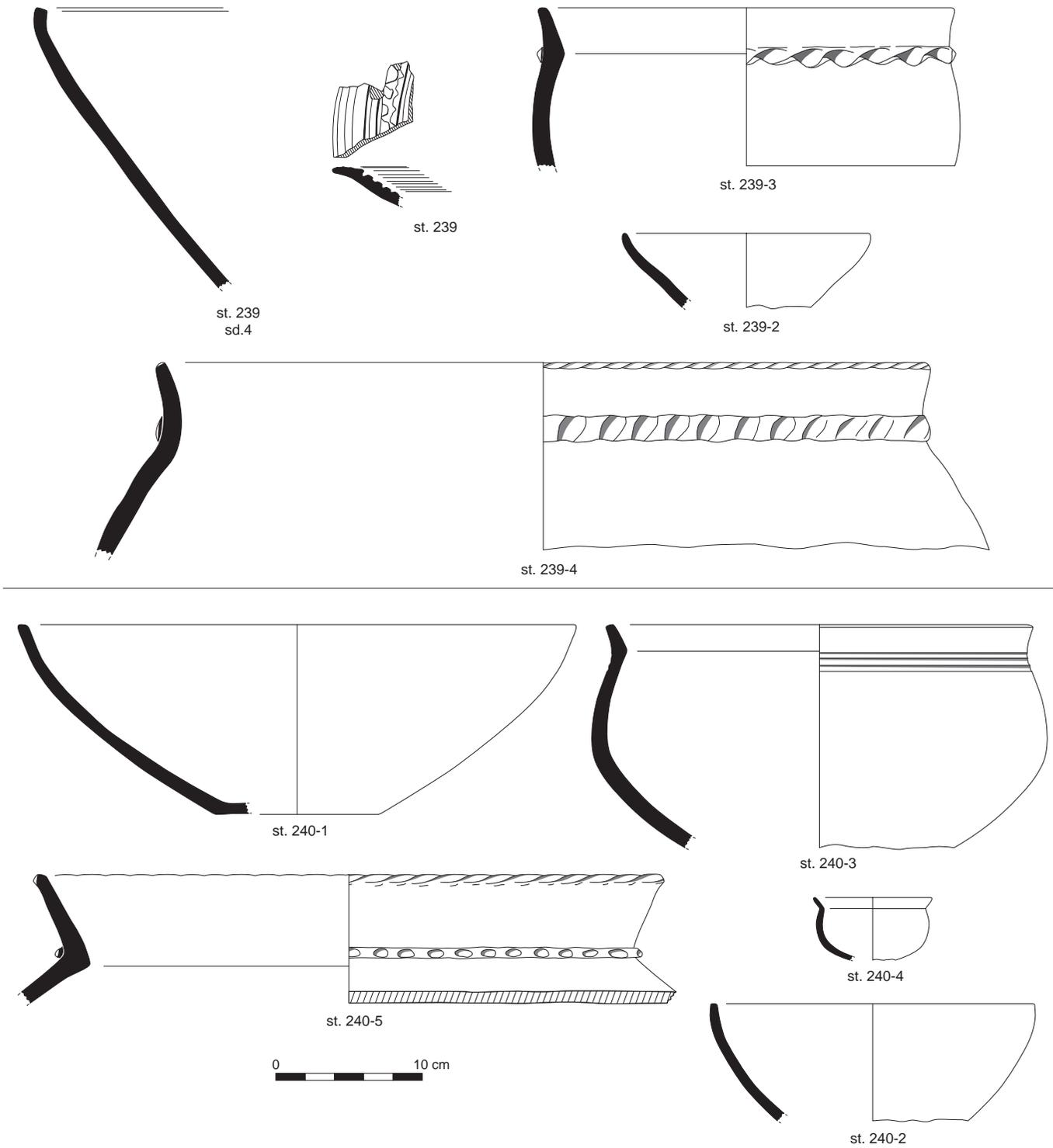
Pl. 27. Structures 200, 202 et 203. © P. Pihuit, Inrap.



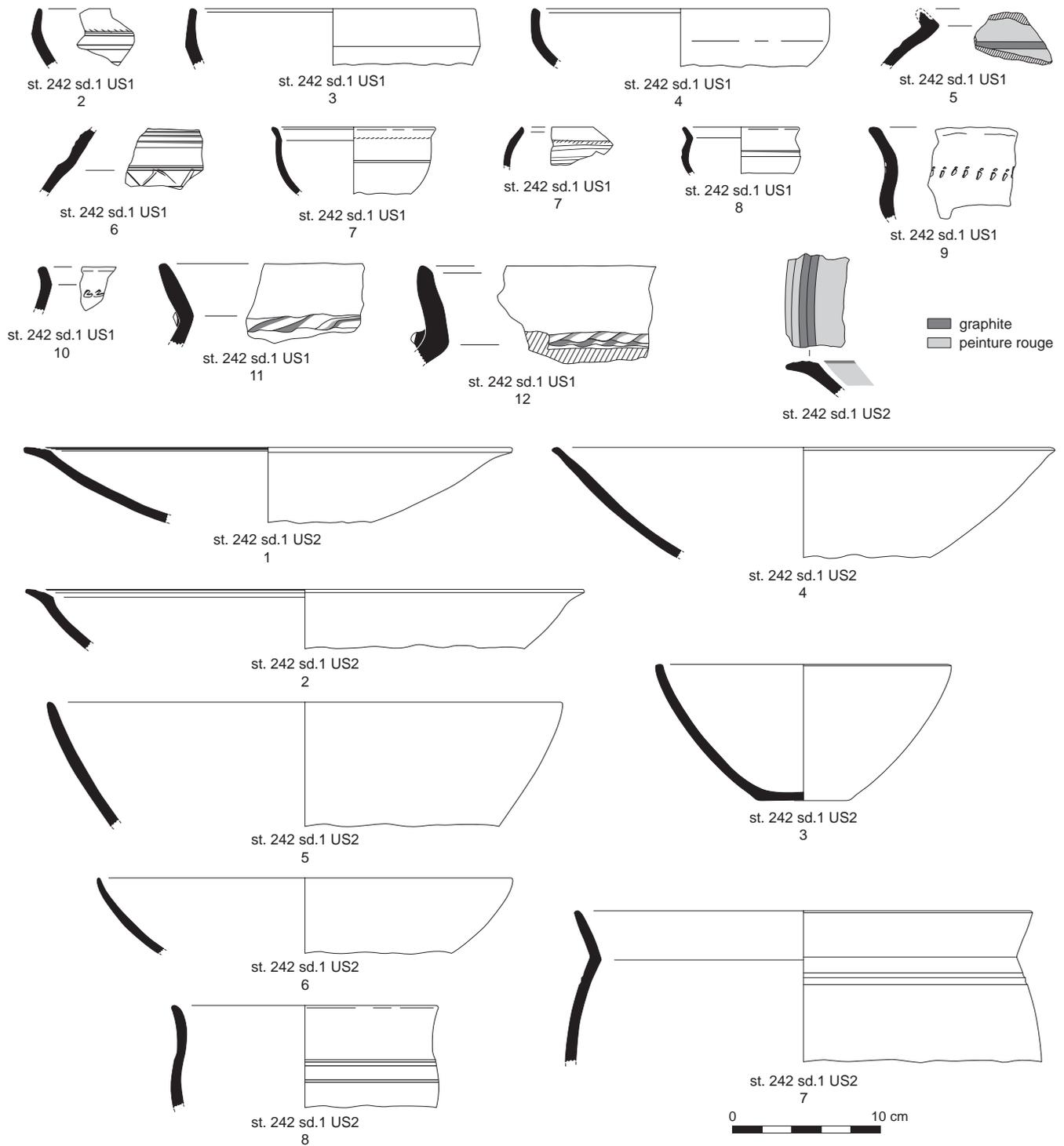
Pl. 28. Structure 204. © P. Pihuit, Inrap.



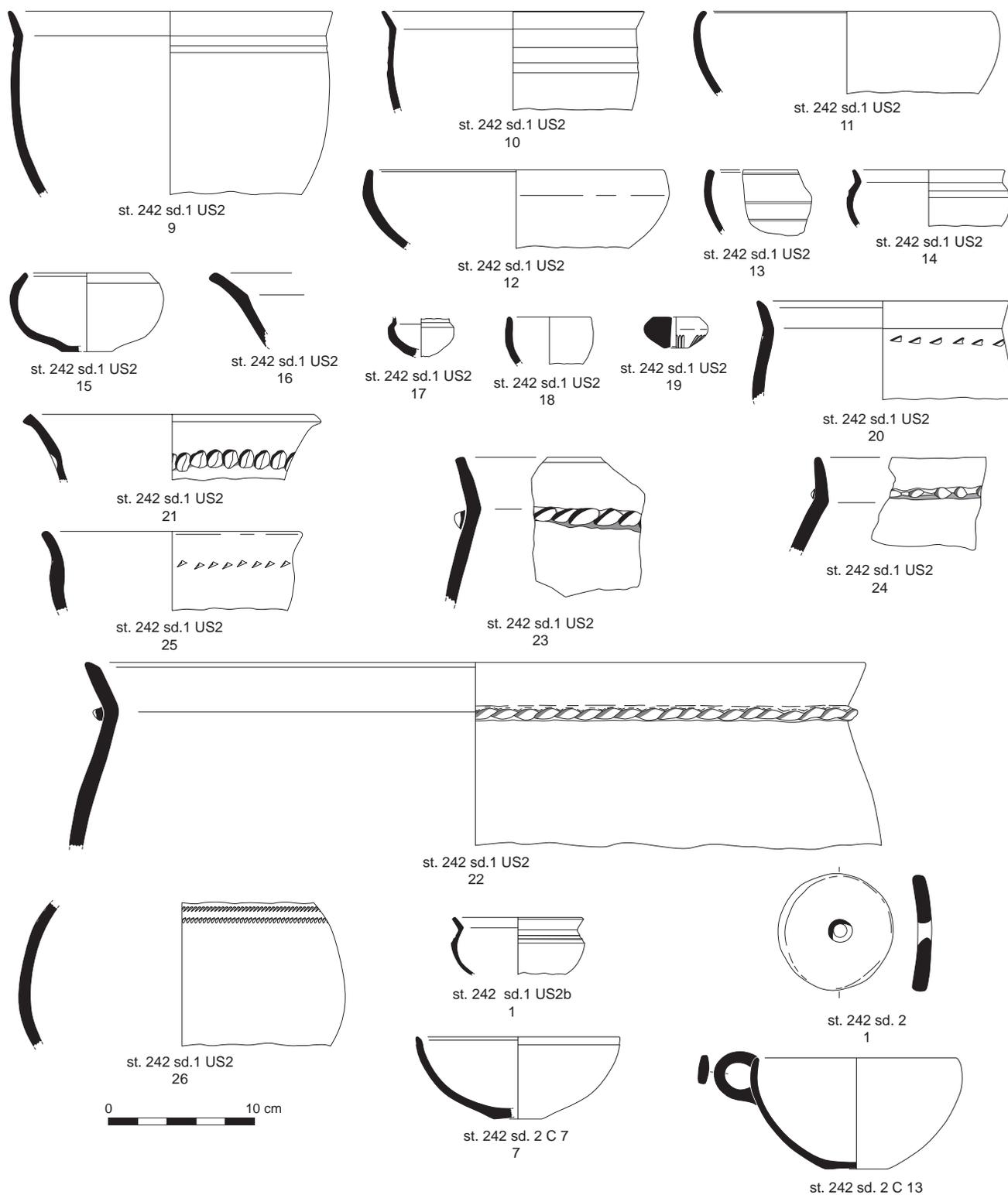
Pl. 29. Structures 205, 208, 212, 236 et 238. © P. Pibuit, Inrap.



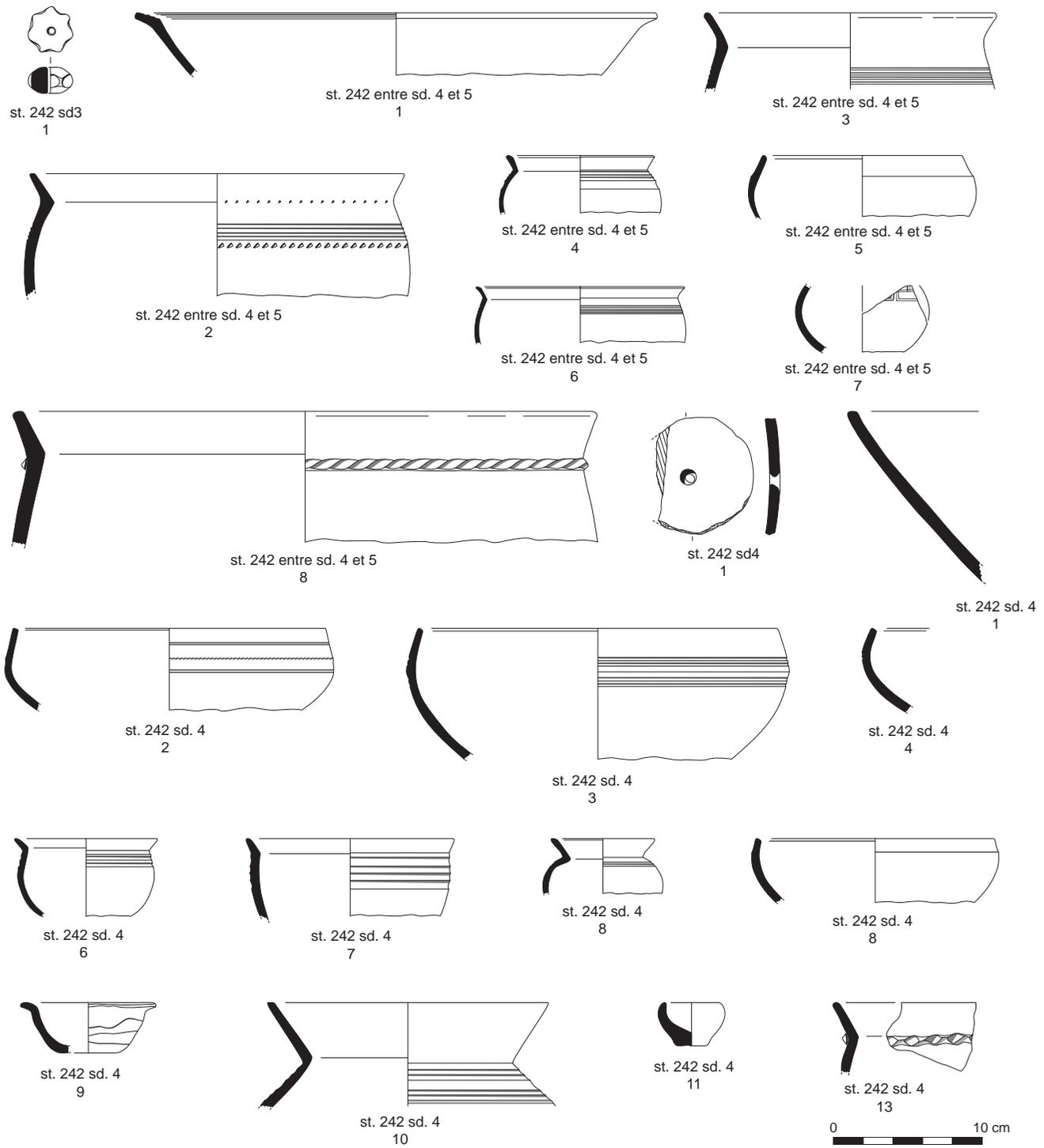
Pl. 30. Structures 239 et 240. © P. Pibuit, Inrap.



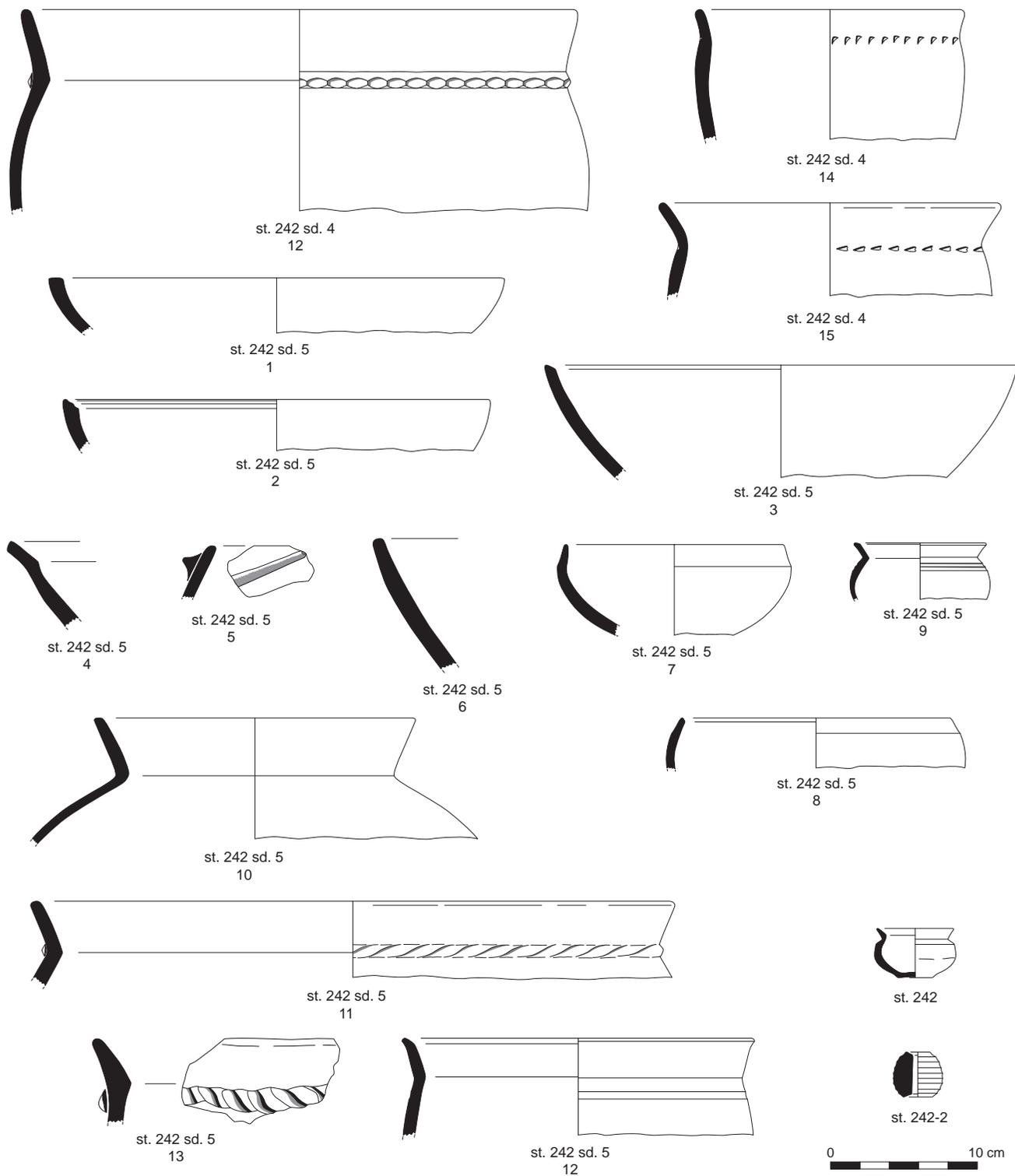
Pl. 31. Structure 242 (sondage 1, US1 et US2). © P. Pihuit, Inrap.



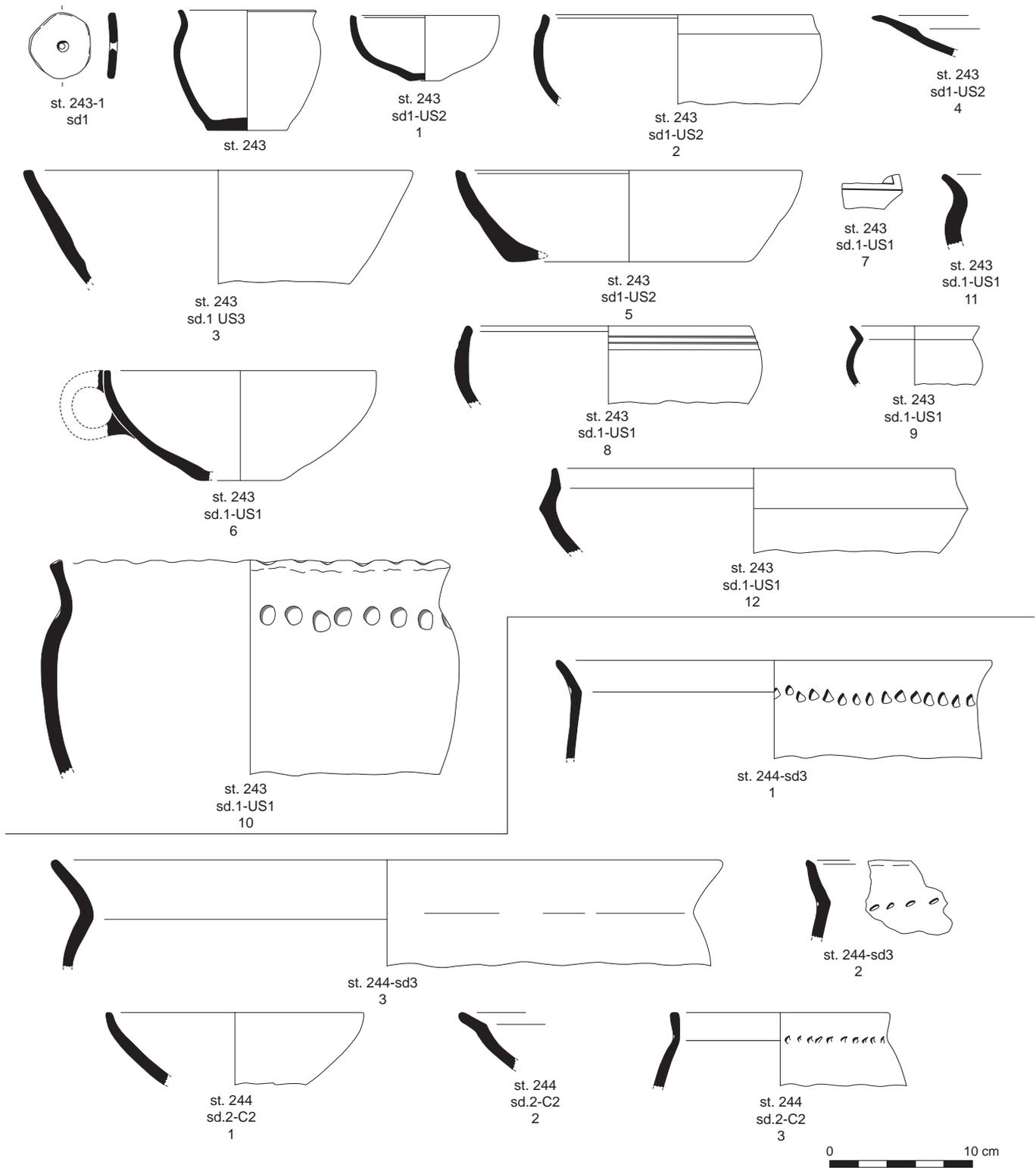
Pl. 32. Structure 242 (sondage 1, US2 et sondage 2). © P. Pihuit, Inrap.



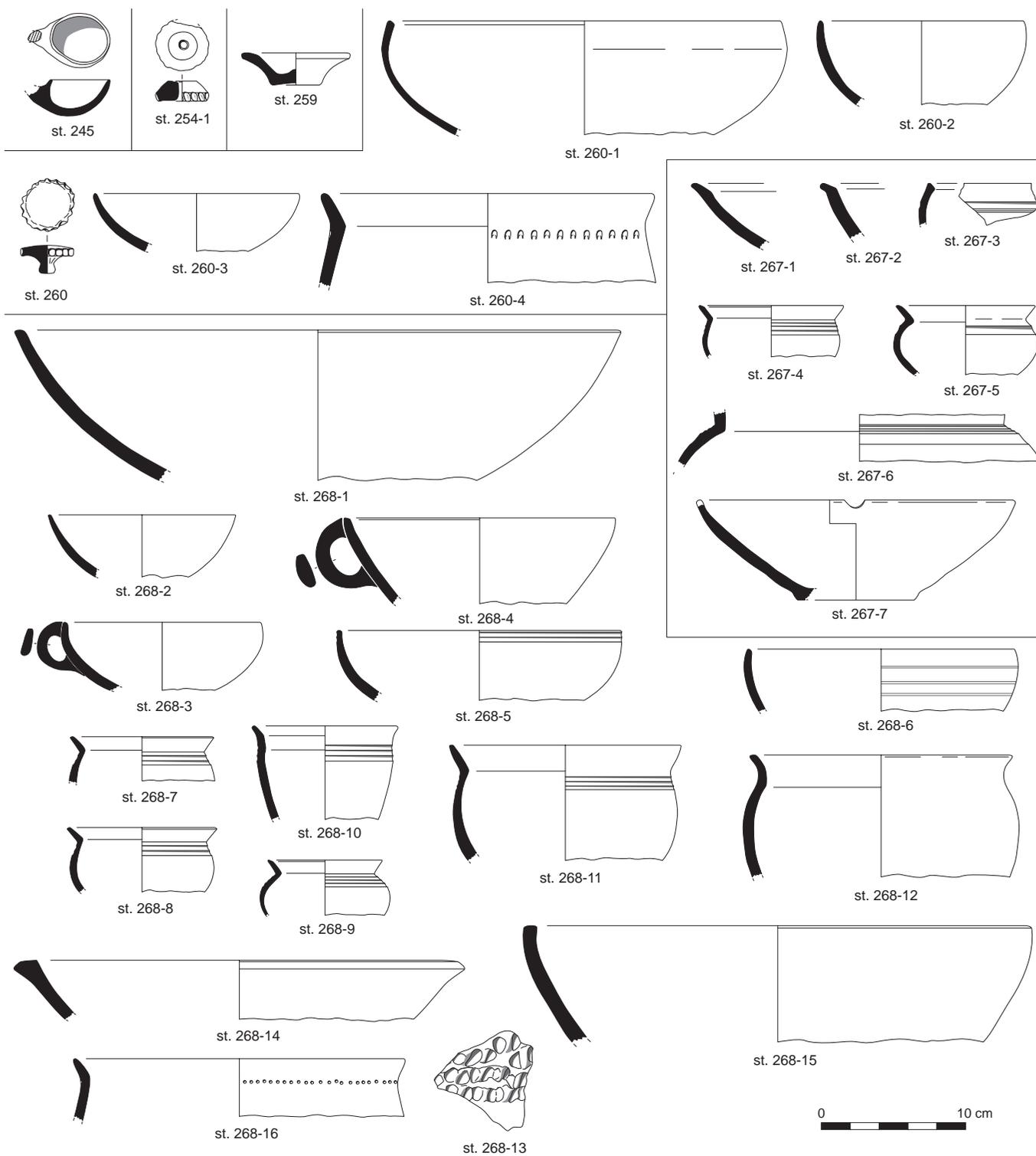
Pl. 33. Structure 242 (sondage 3, entre sondages 4 et 5, sondage 4). © P. Pibuit, Inrap.



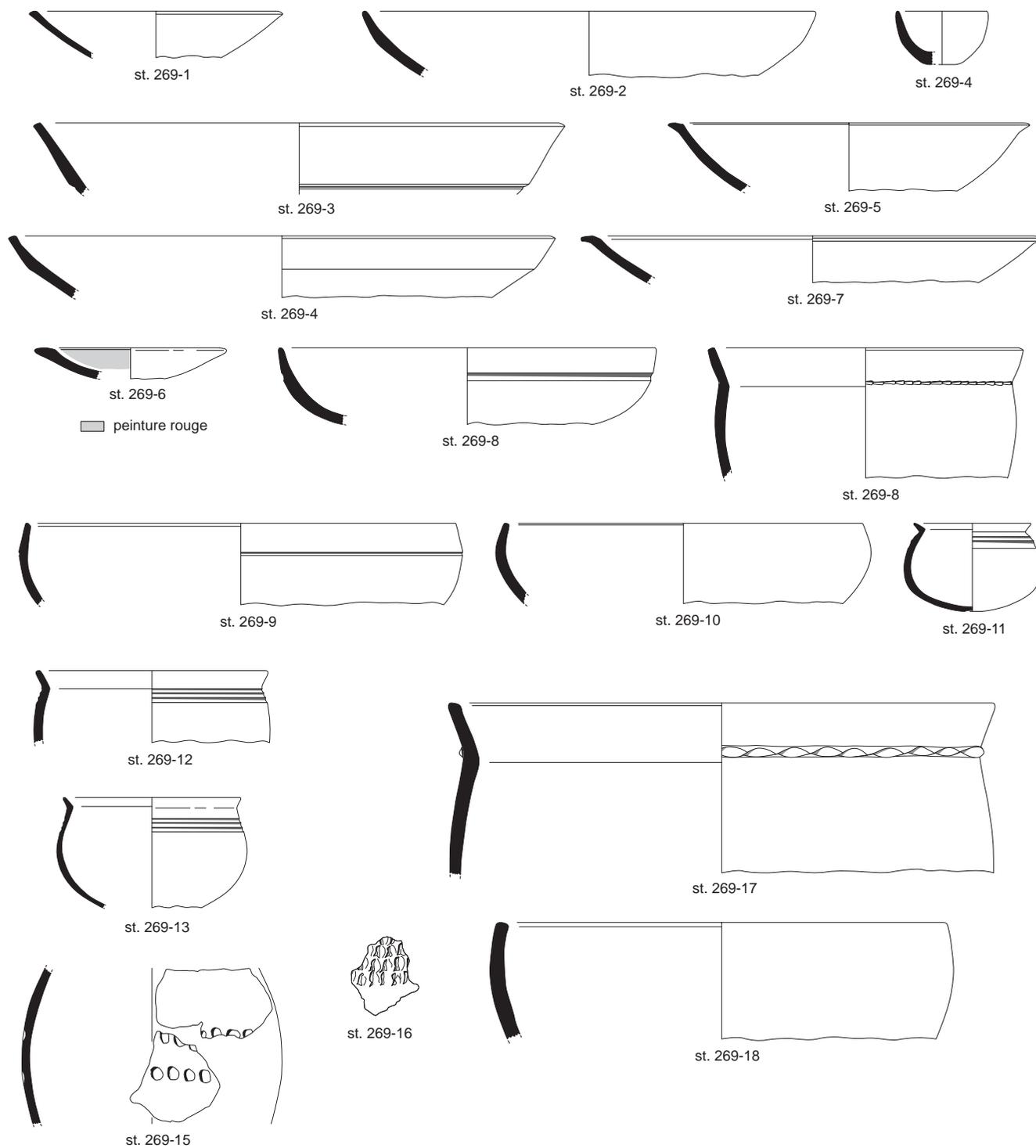
Pl. 34. Structure 242 (sondage 4, sondage 5 et divers). © P. Pibuit, Inrap.



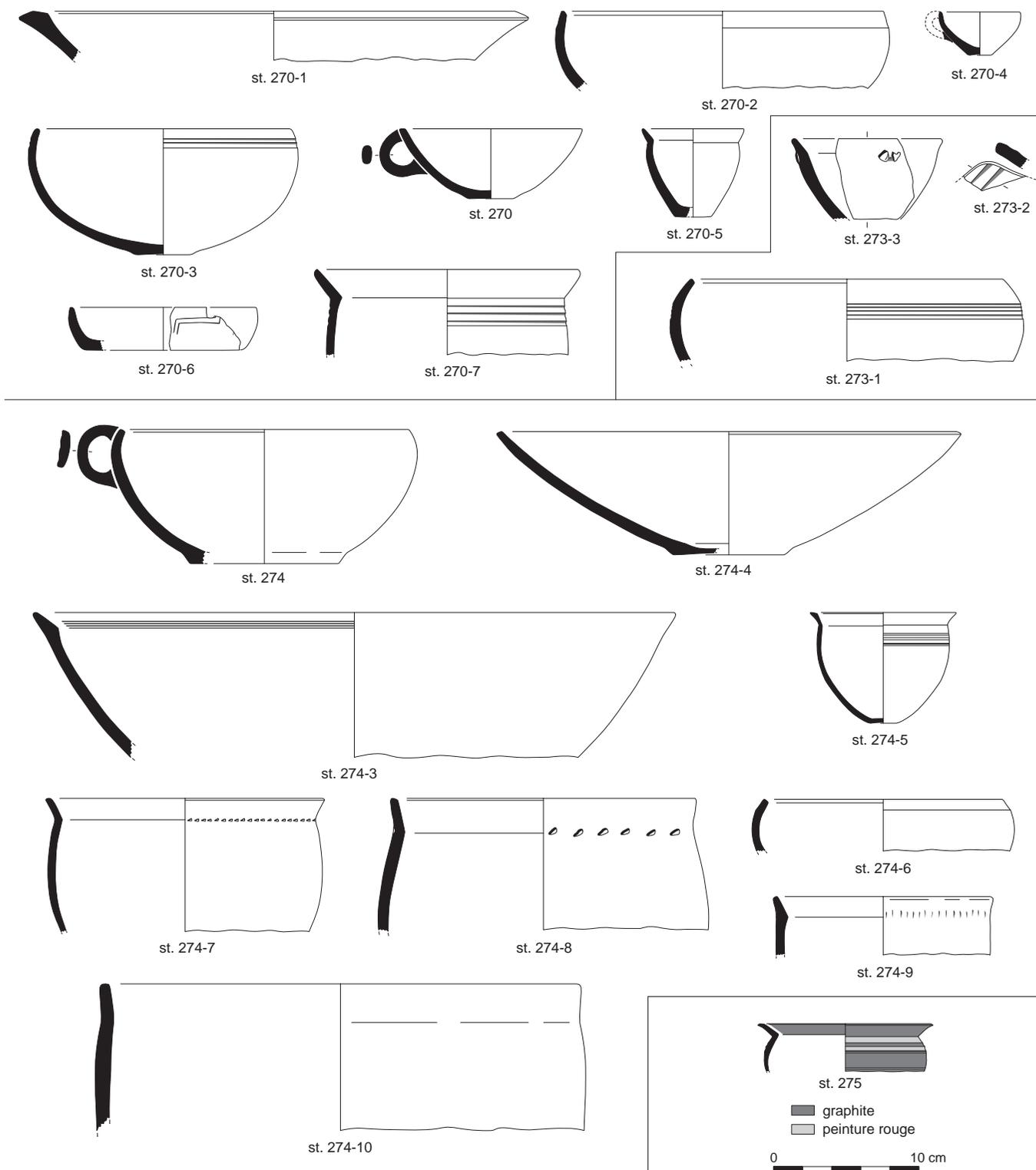
Pl. 35. Structures 243 et 244. © P. Pibuit, Inrap.



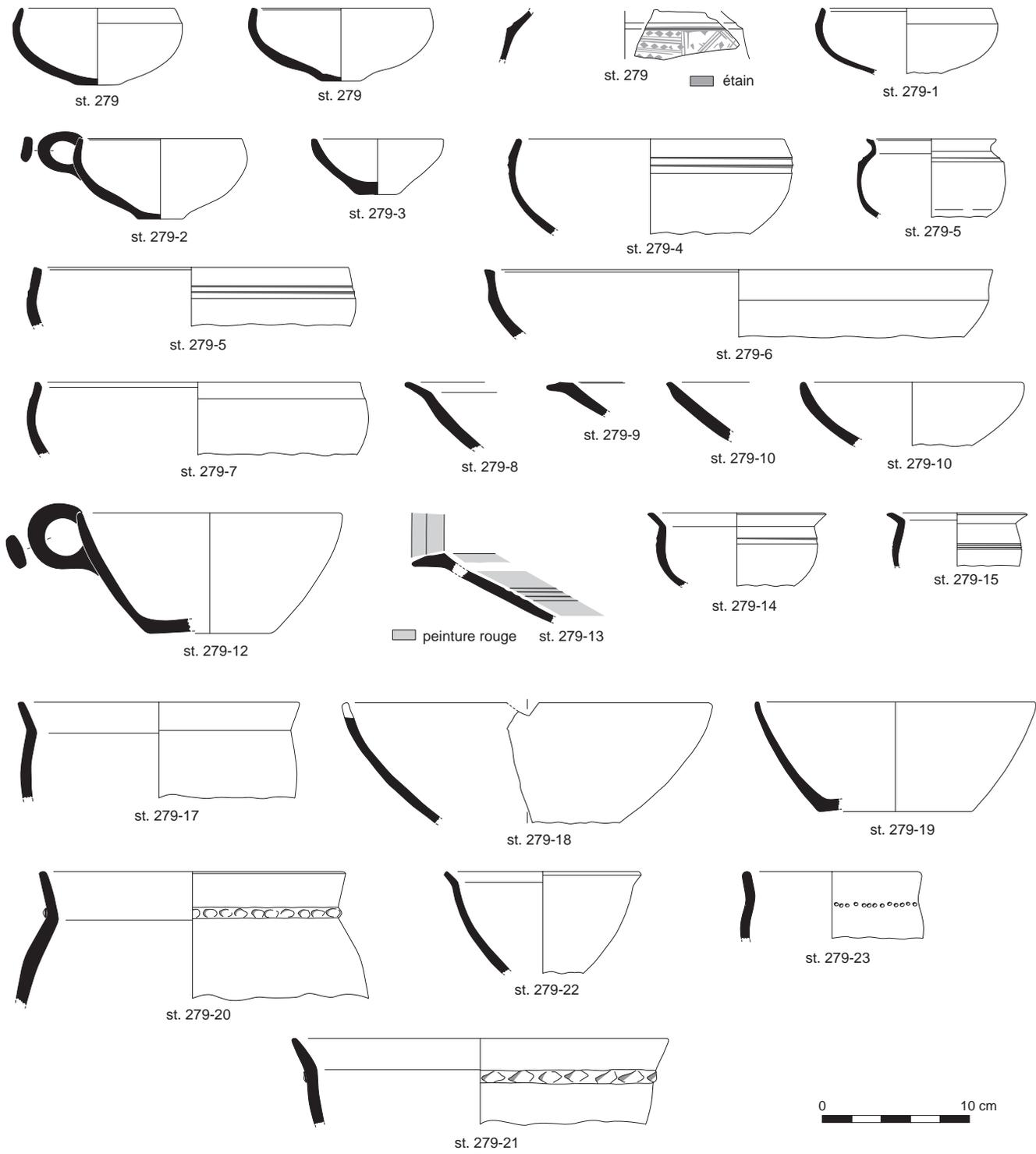
Pl. 36. Structures 245, 254, 259, 260, 267 et 268. © P. Pibuit, Inrap.



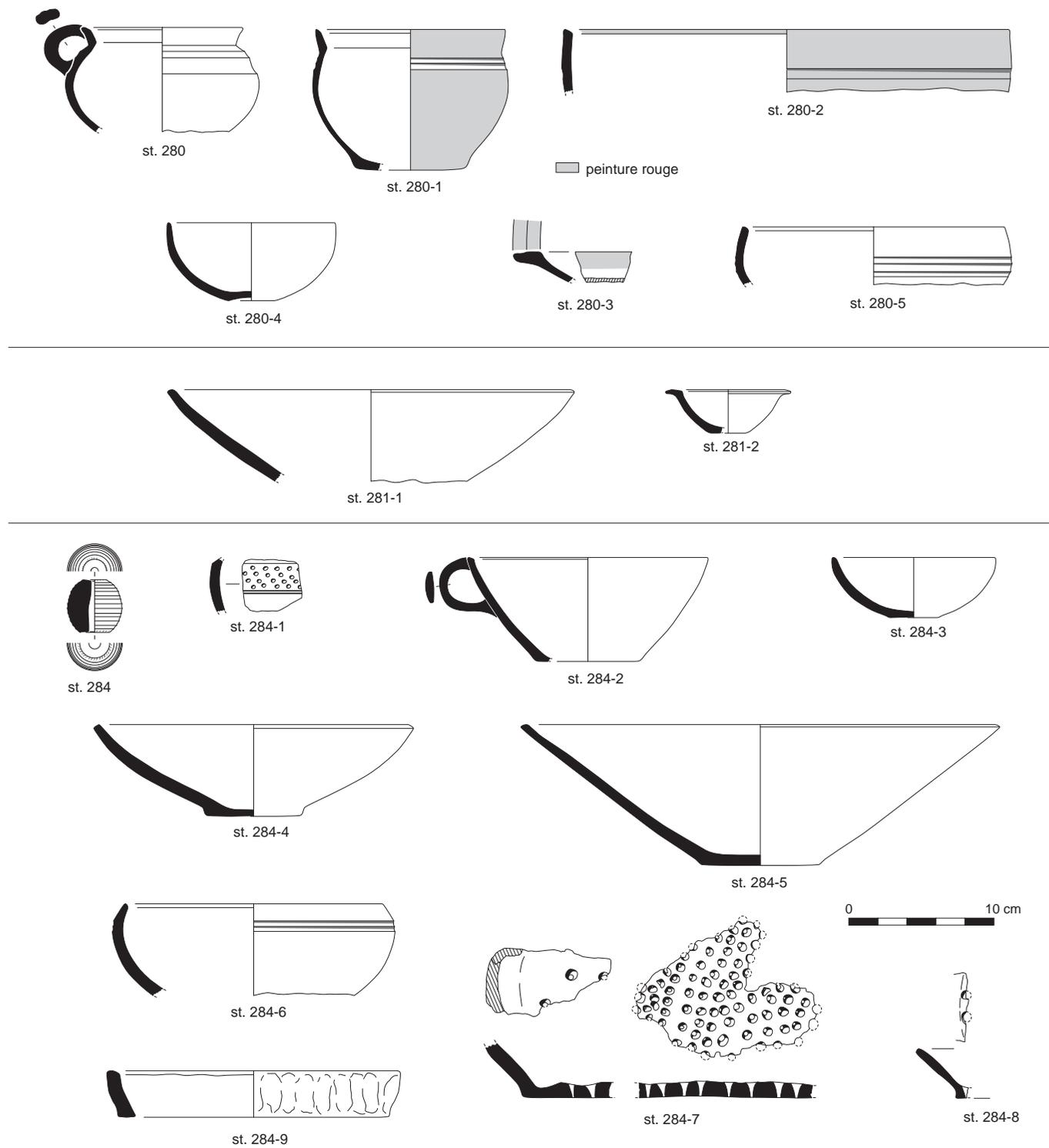
Pl. 37. Structure 269. © P. Pihuit, Inrap.



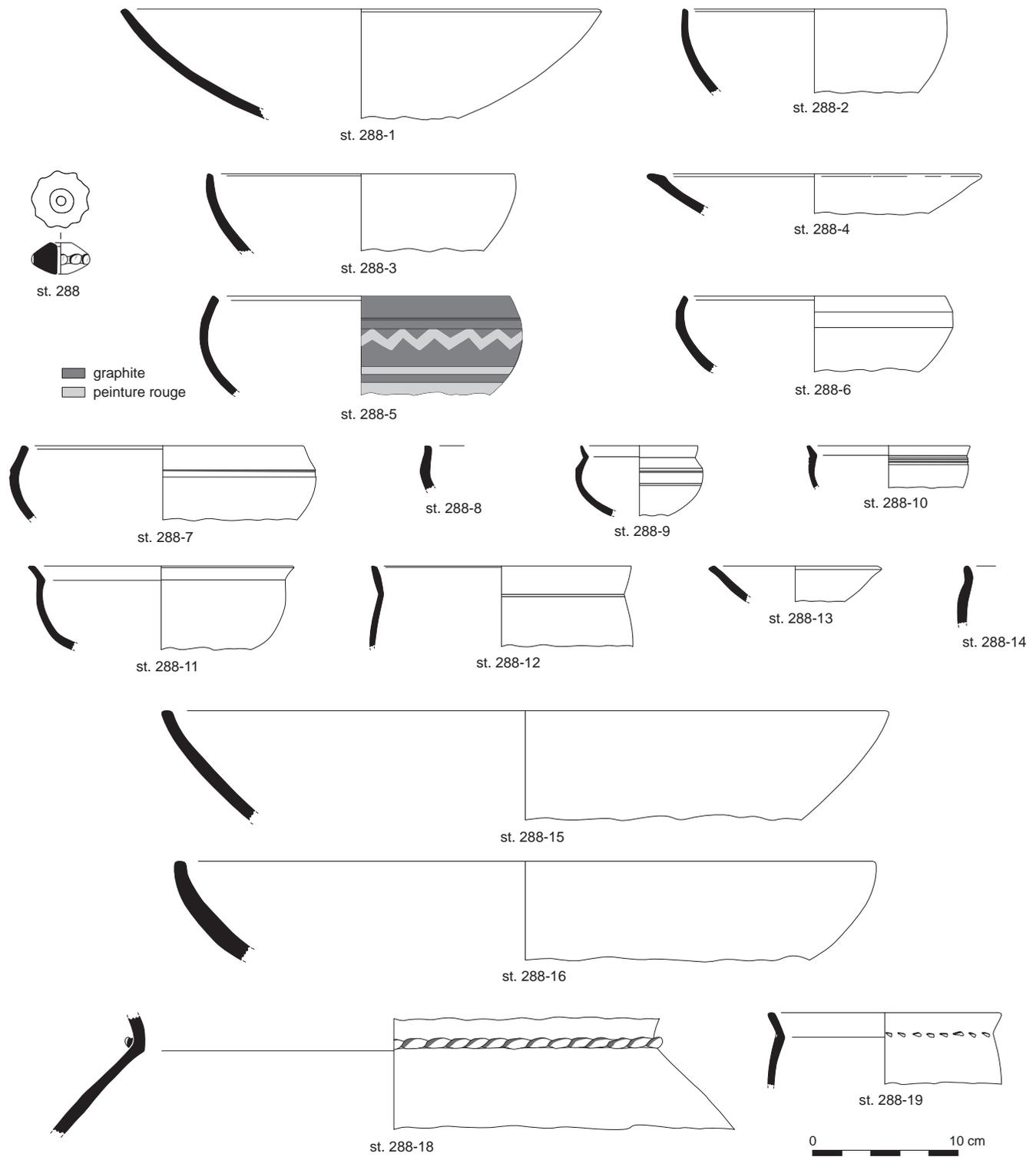
Pl. 38. Structures 270, 273, 274 et 275. © P. Pibuit, Inrap.



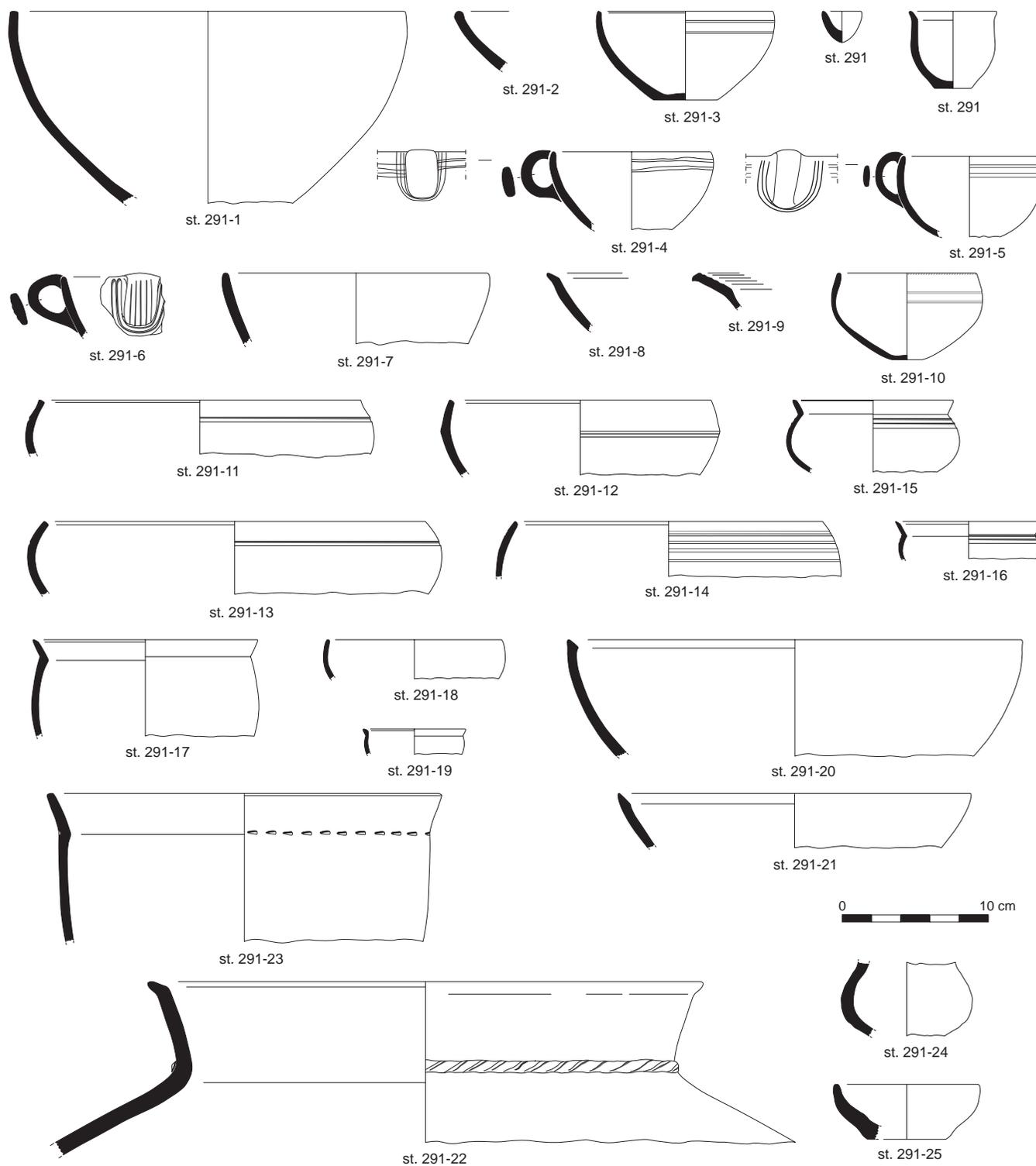
Pl. 39. Structure 279. © P. Pihuit, Inrap.



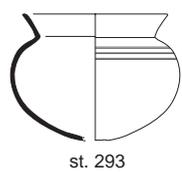
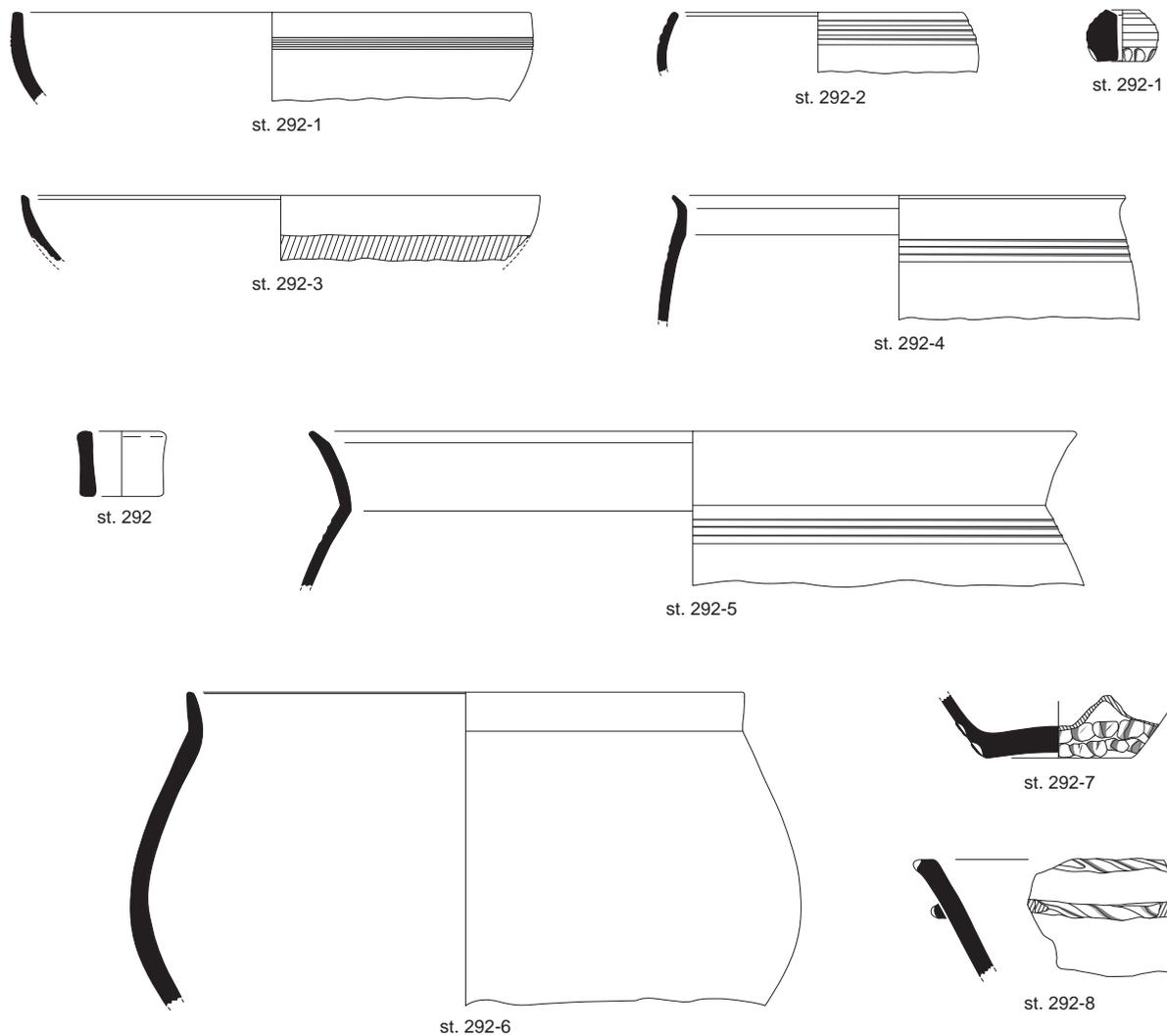
Pl. 40. Structures 280, 281 et 284. © P. Pihuit, Inrap.



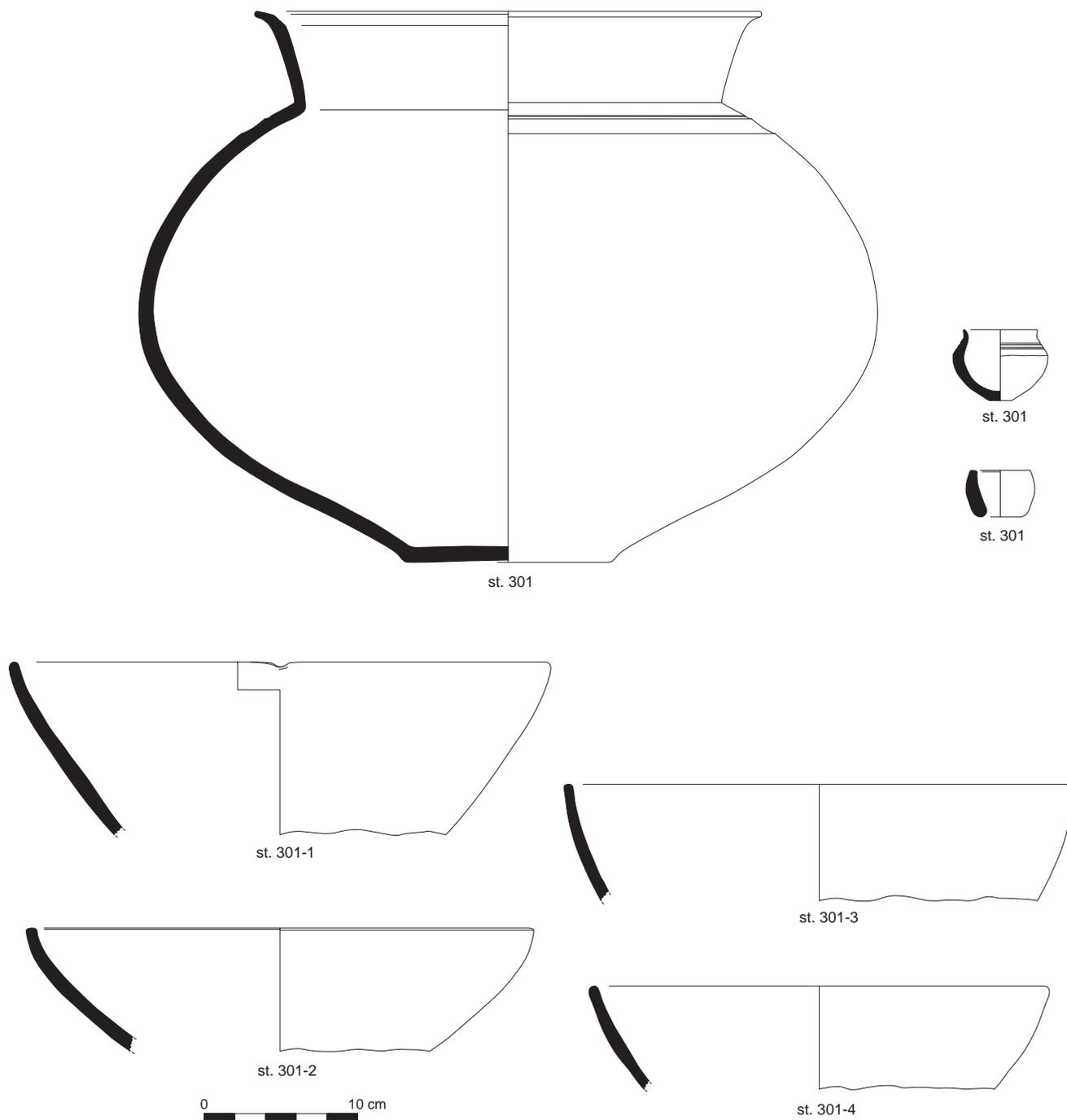
Pl. 41. Structure 288. © P. Pihuit, Inrap.



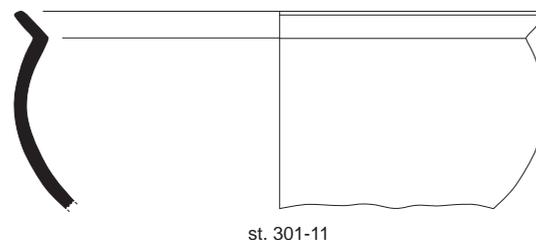
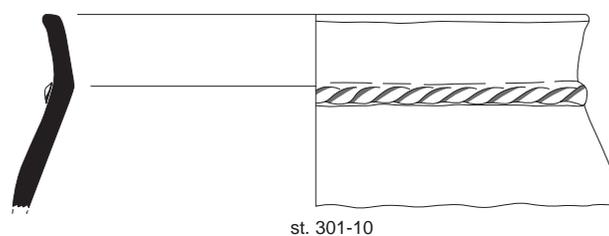
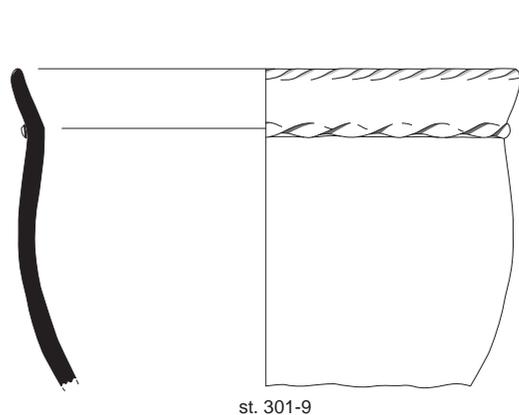
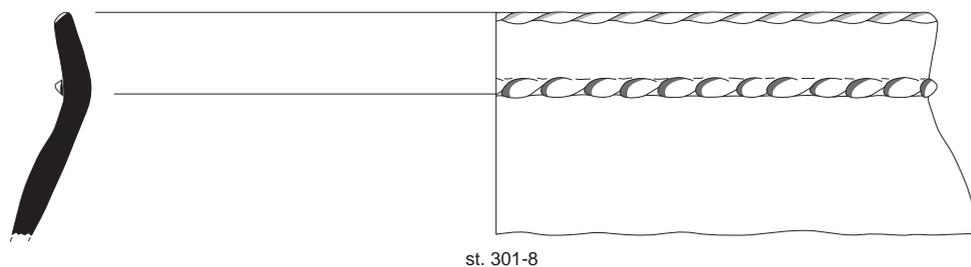
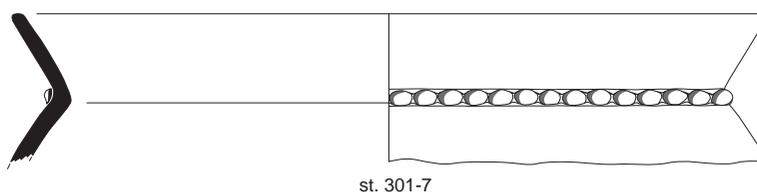
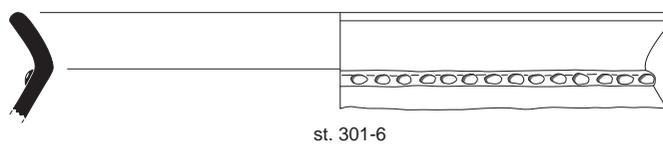
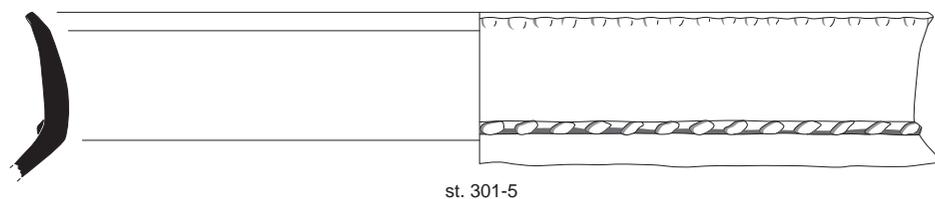
Pl. 42. Structure 291. © P. Pihuit, Inrap.



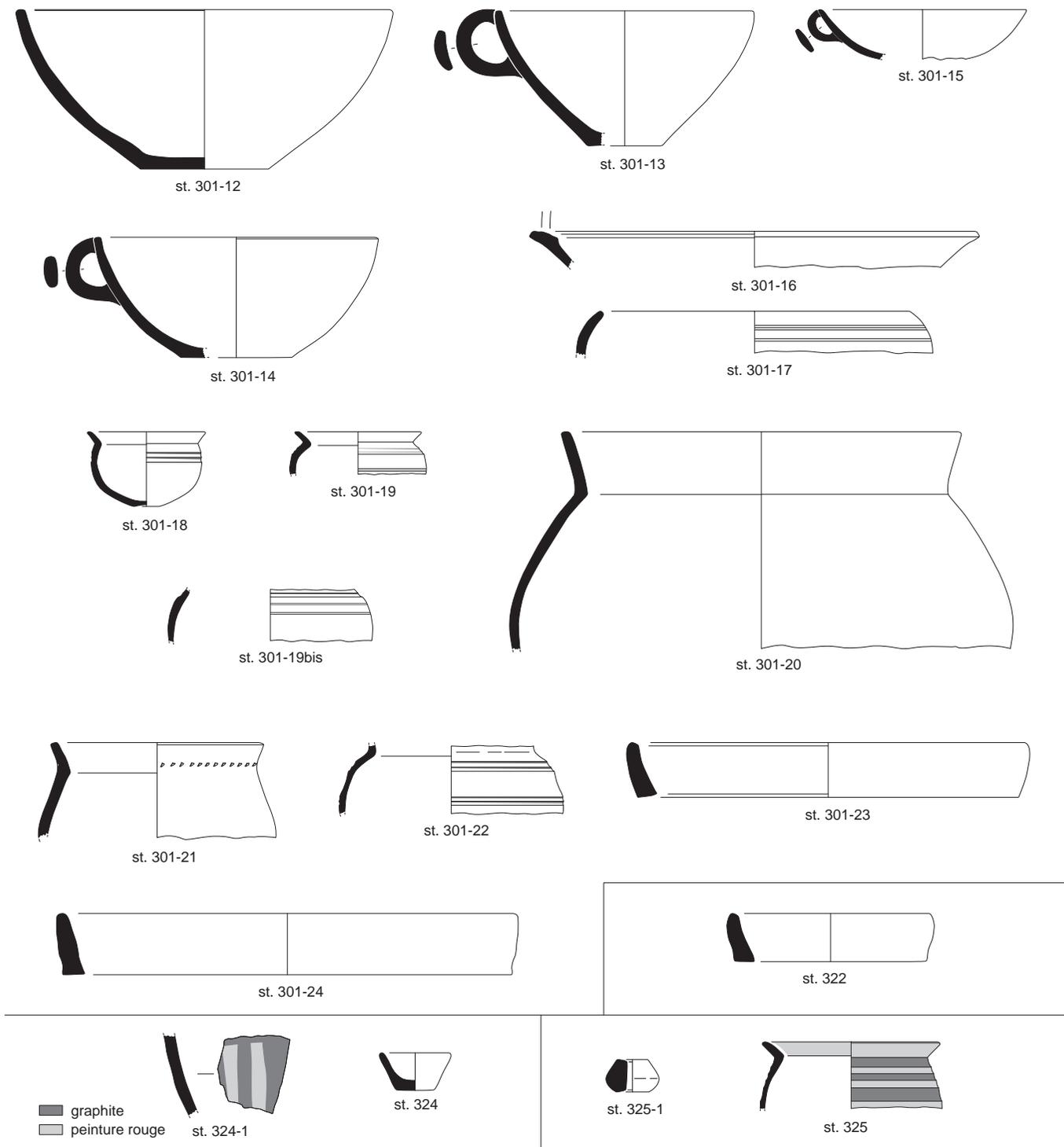
Pl. 43. Structures 292, 293 et 300. © P. Pibuit, Inrap.



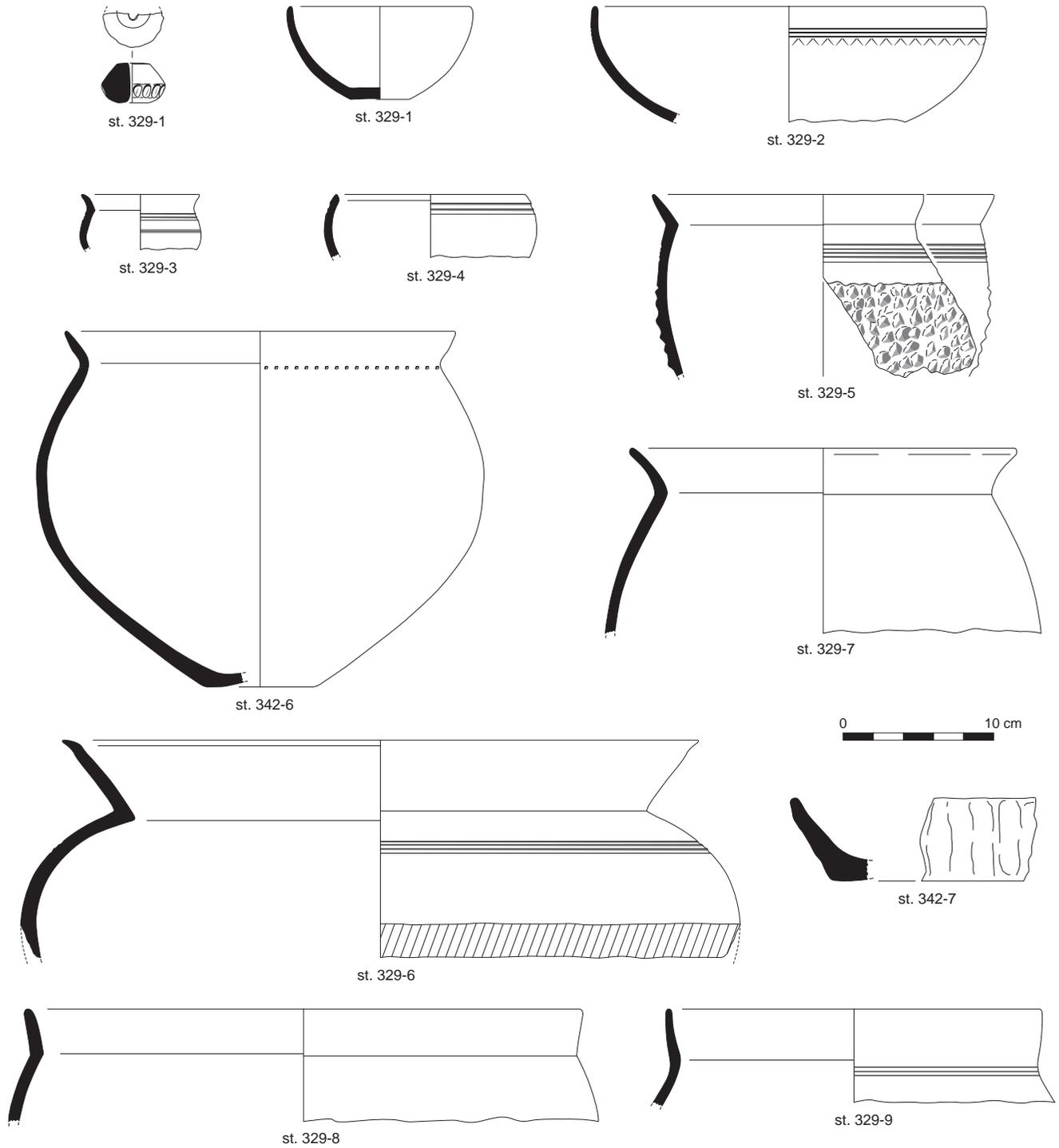
Pl. 44. Structure 301. © P. Pihuit, Inrap.



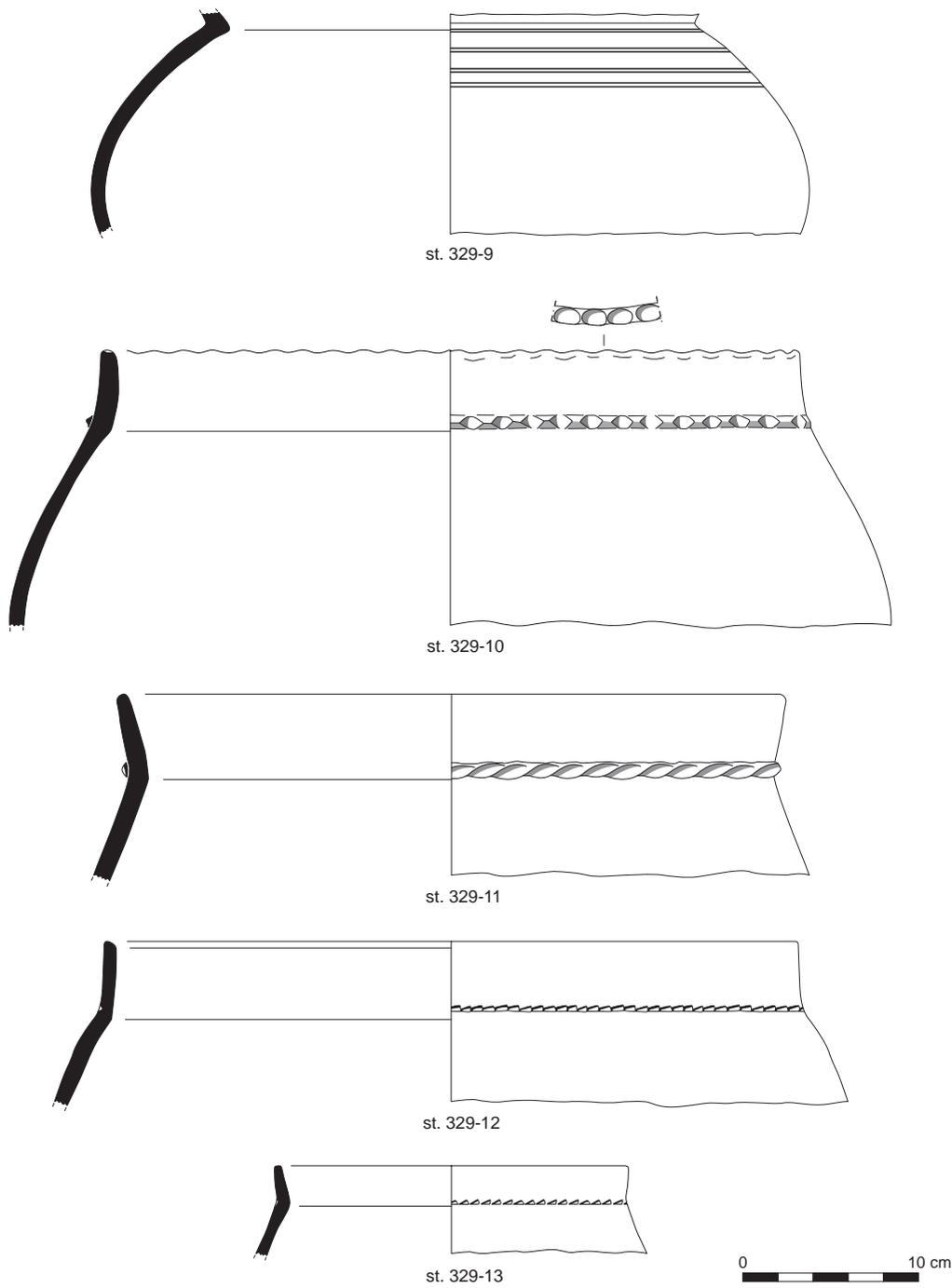
Pl. 45. Structure 301. © P. Pihuit, Inrap.



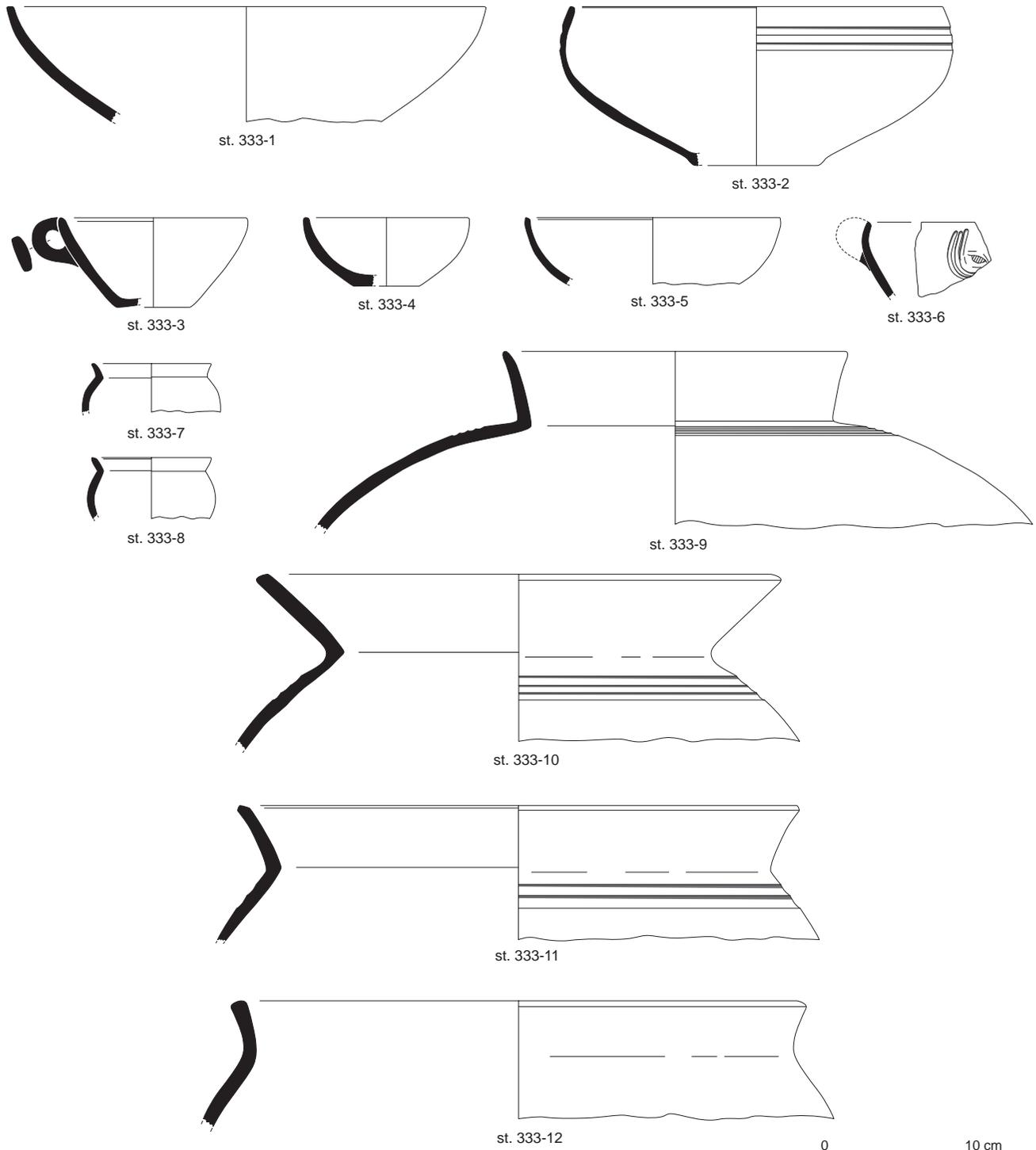
Pl. 46. Structures 301, 322, 324 et 325. © P. Pibuit, Inrap.



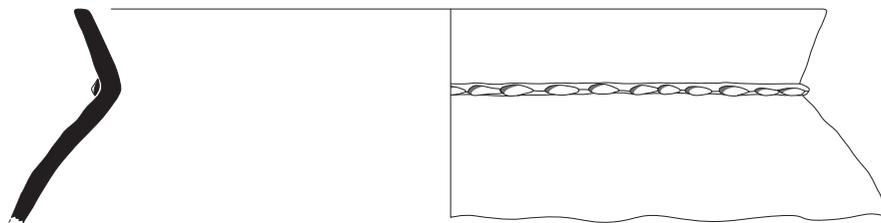
Pl. 47. Structure 329. © P. Pibuit, Inrap.



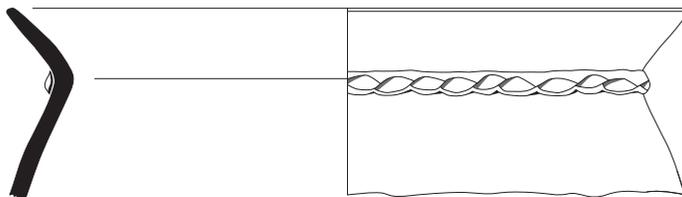
Pl. 48. Structure 329. © P. Pihuit, Inrap.



Pl. 49. Structure 333. © P. Pihuit, Inrap.



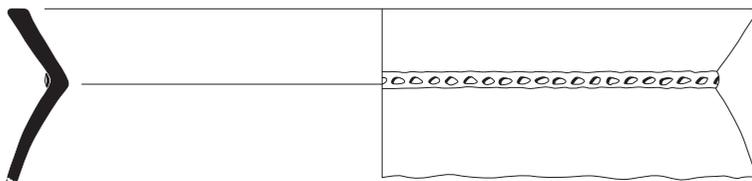
st. 333-13



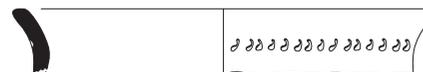
st. 333-14



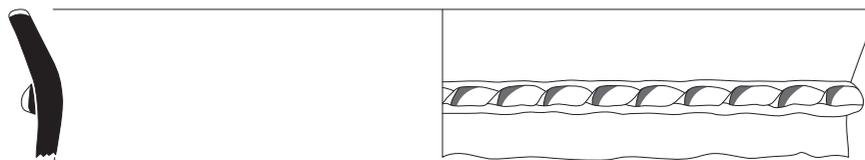
st. 333-18



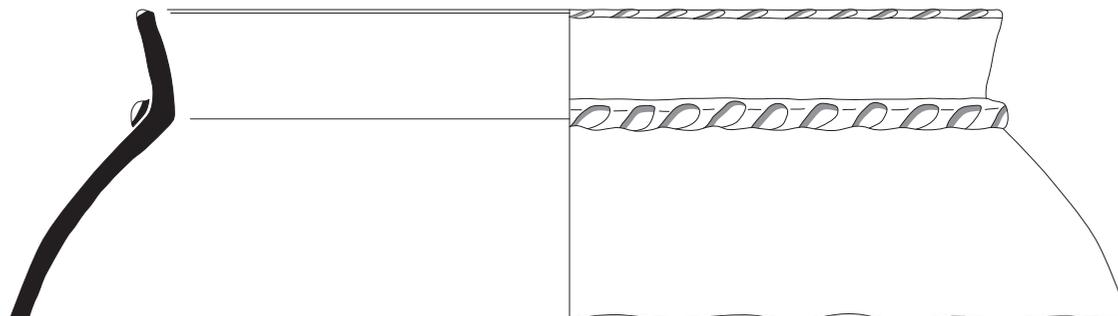
st. 333-15



st. 333-17



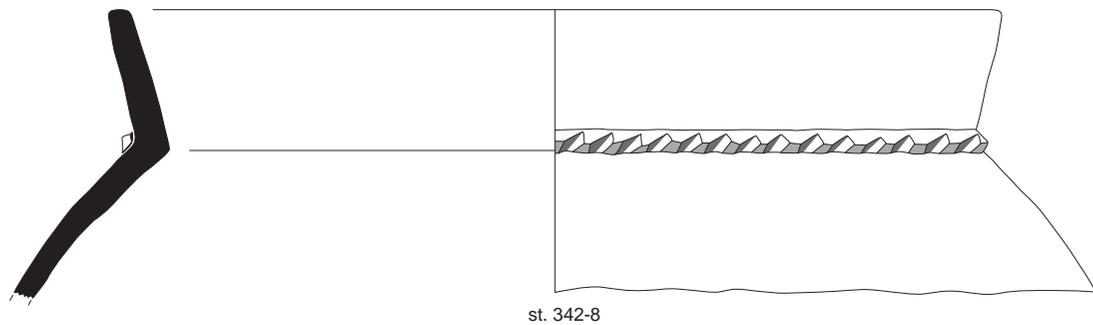
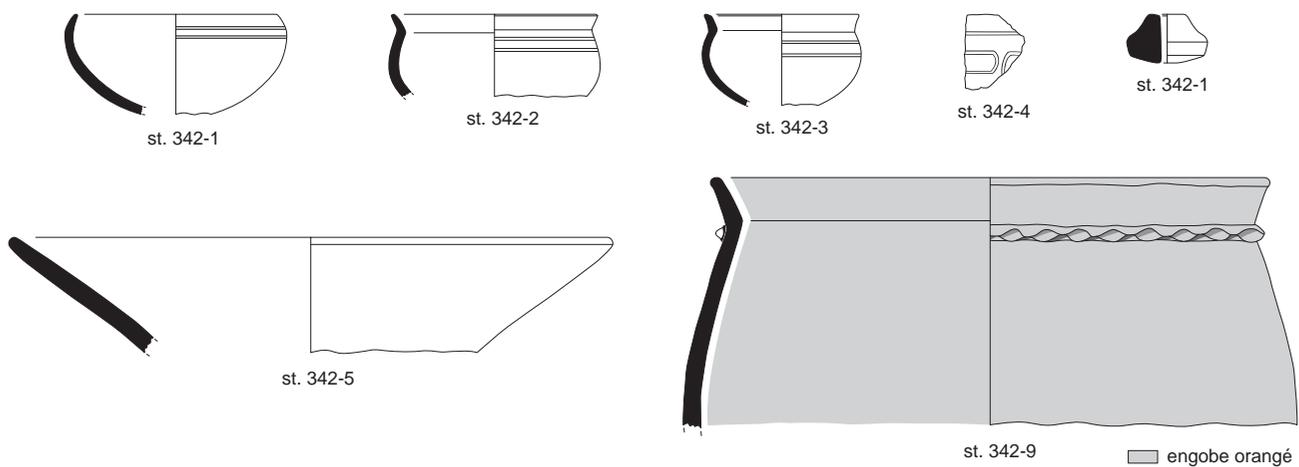
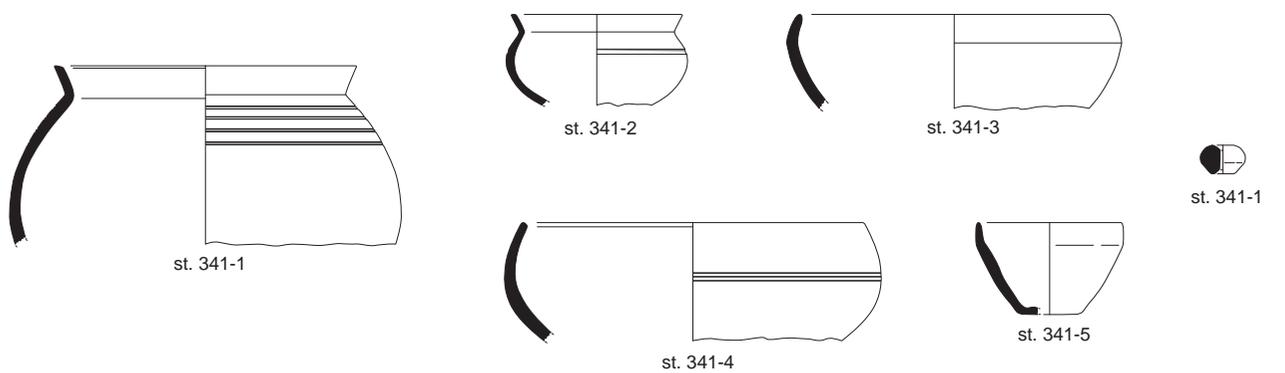
st. 333-16



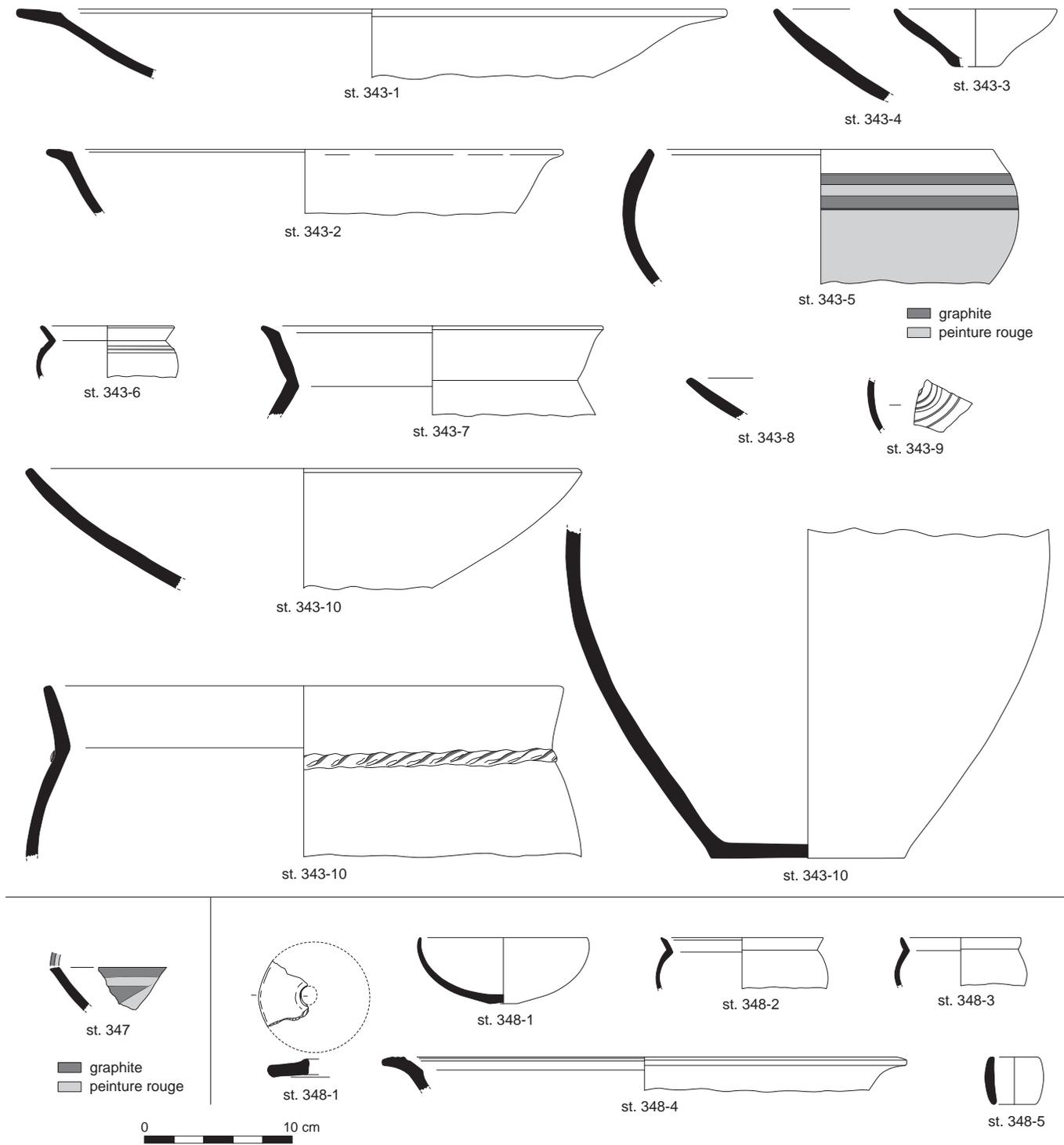
st. 339



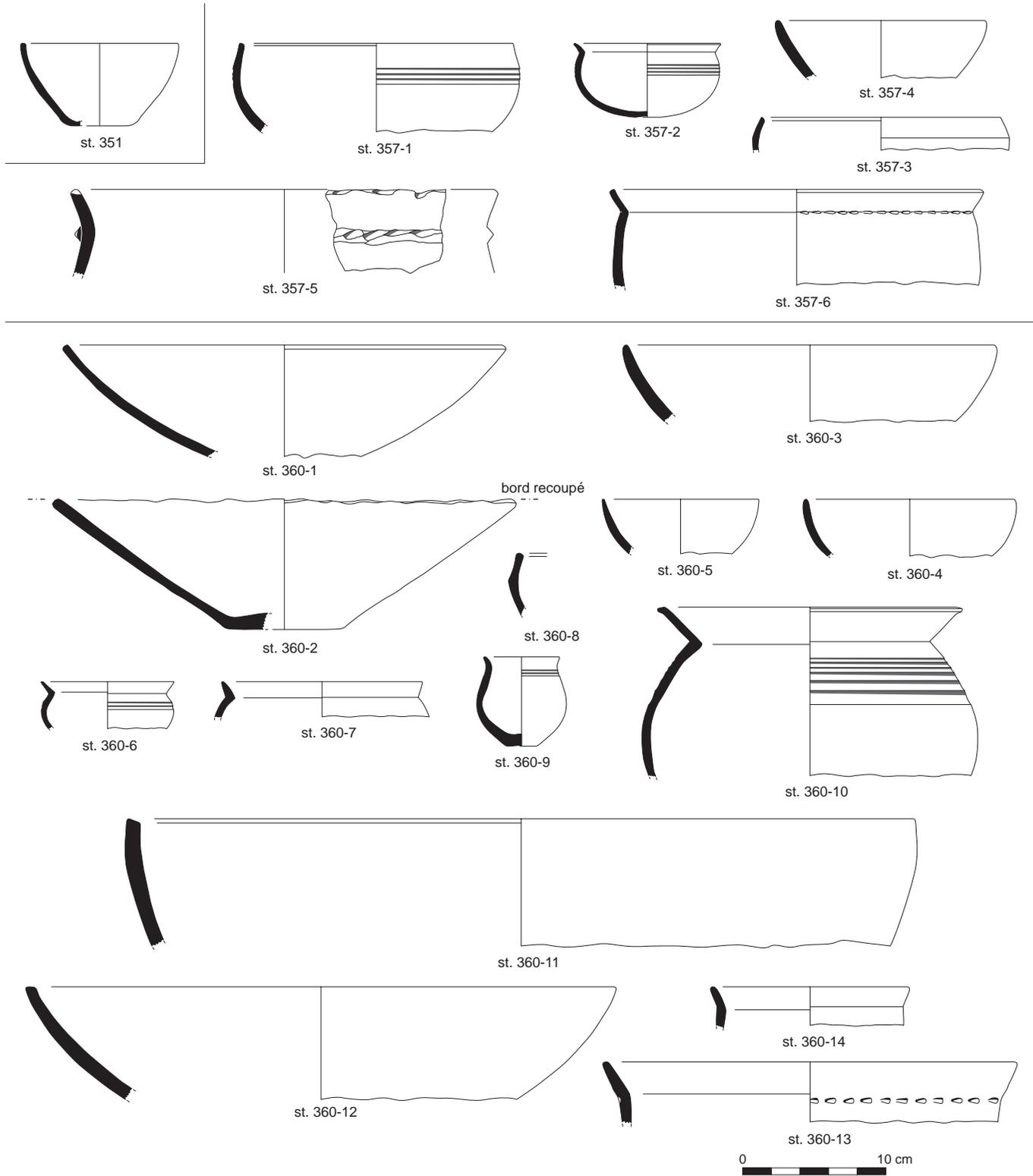
st. 339



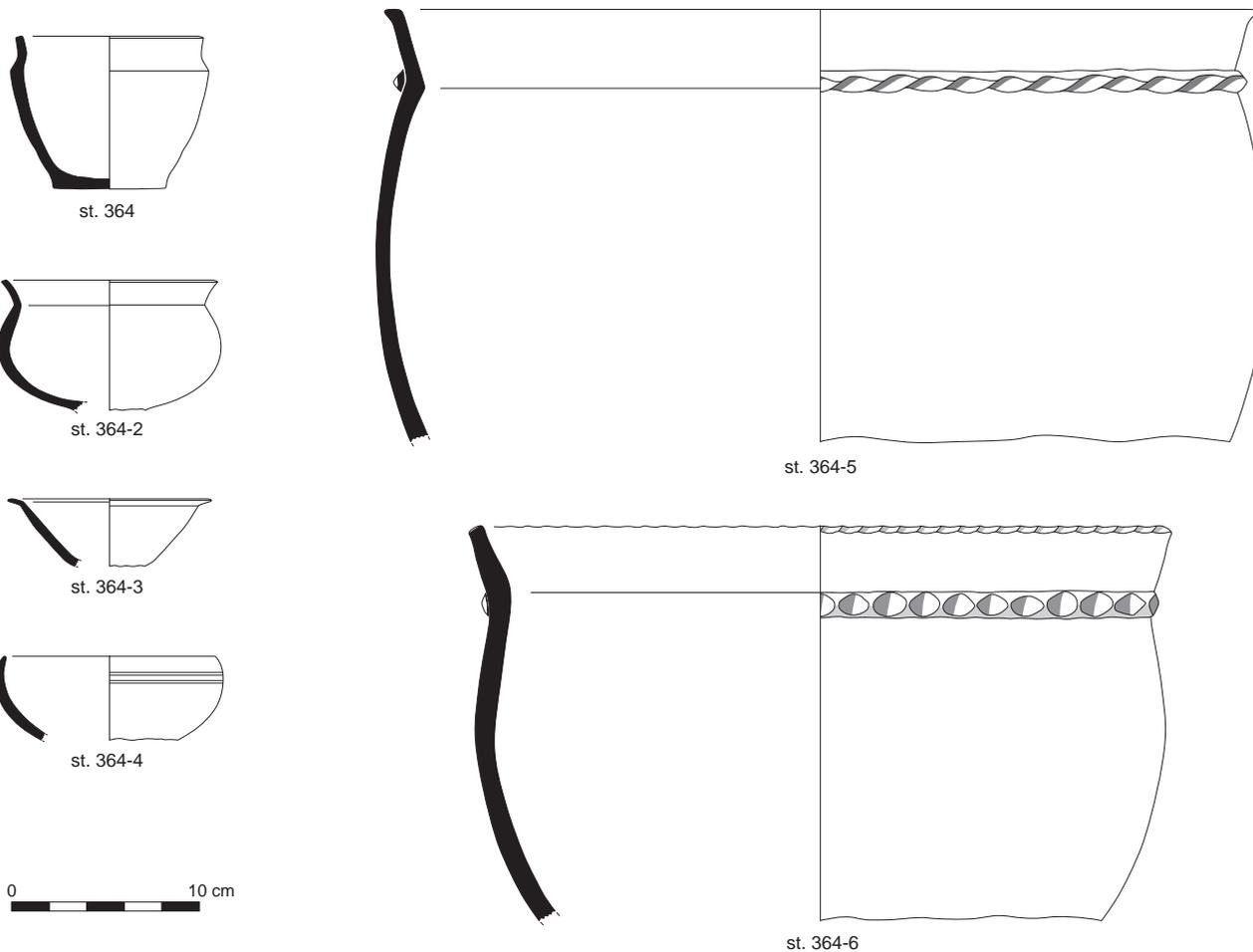
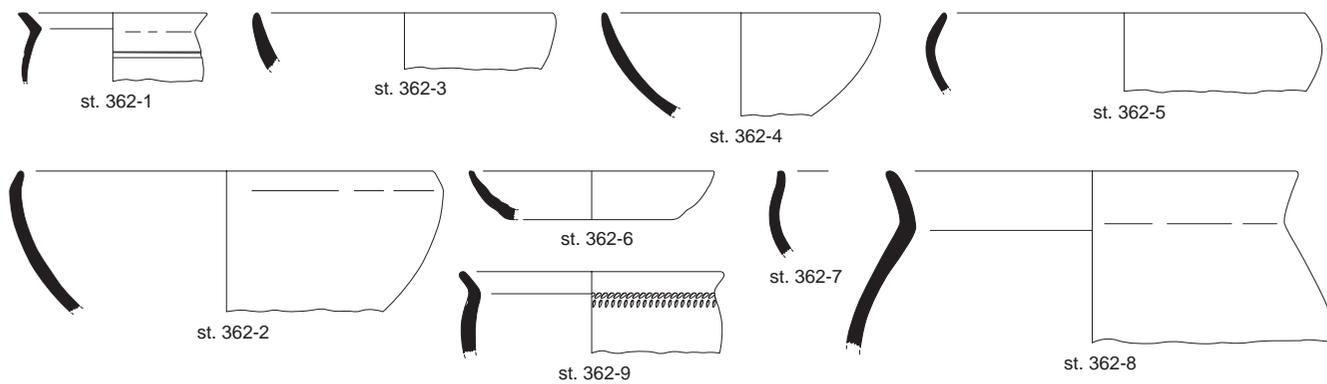
Pl. 51. Structures 341 et 342. © P. Pibuit, Inrap.



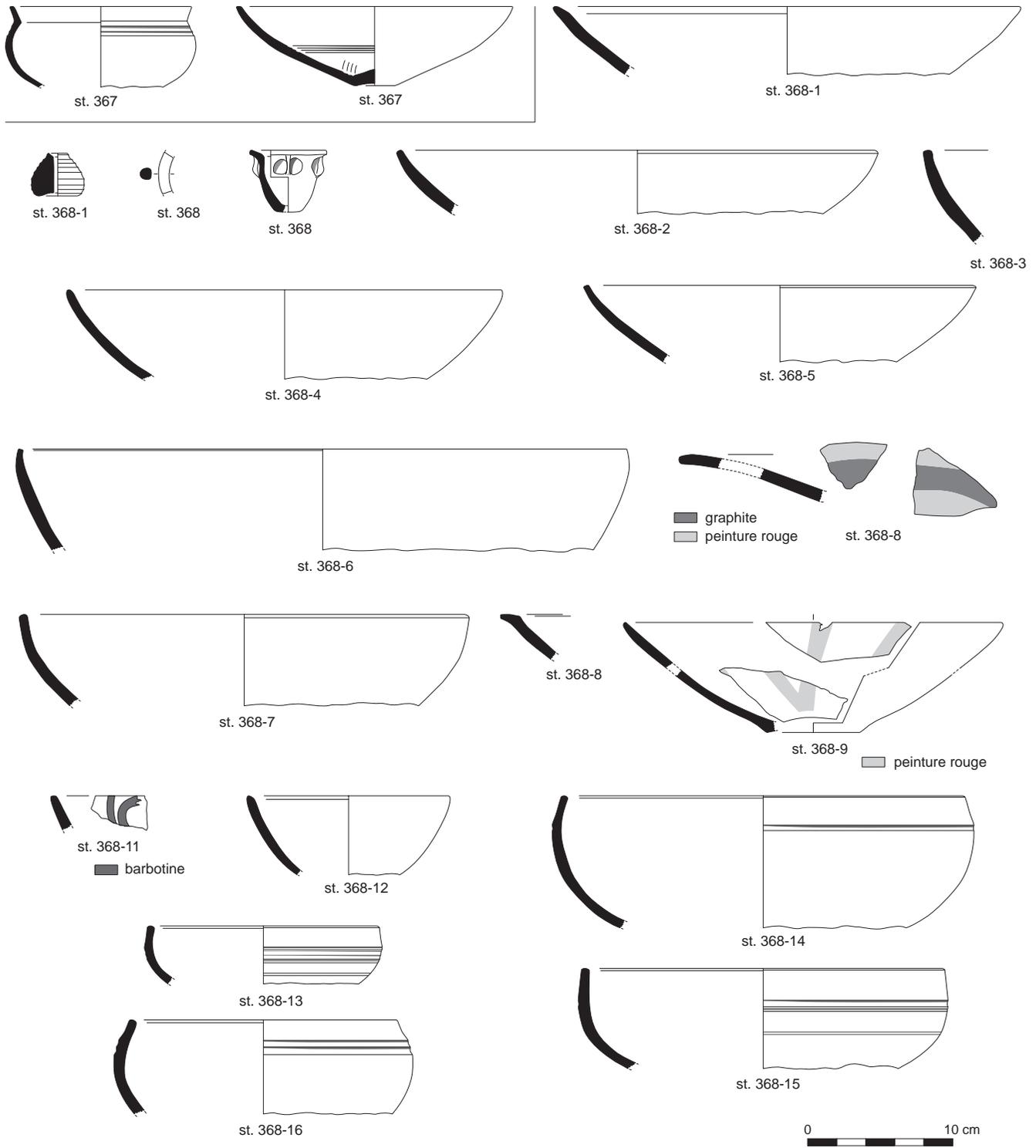
Pl. 52. Structures 343, 347 et 348. © P. Pihuit, Inrap.



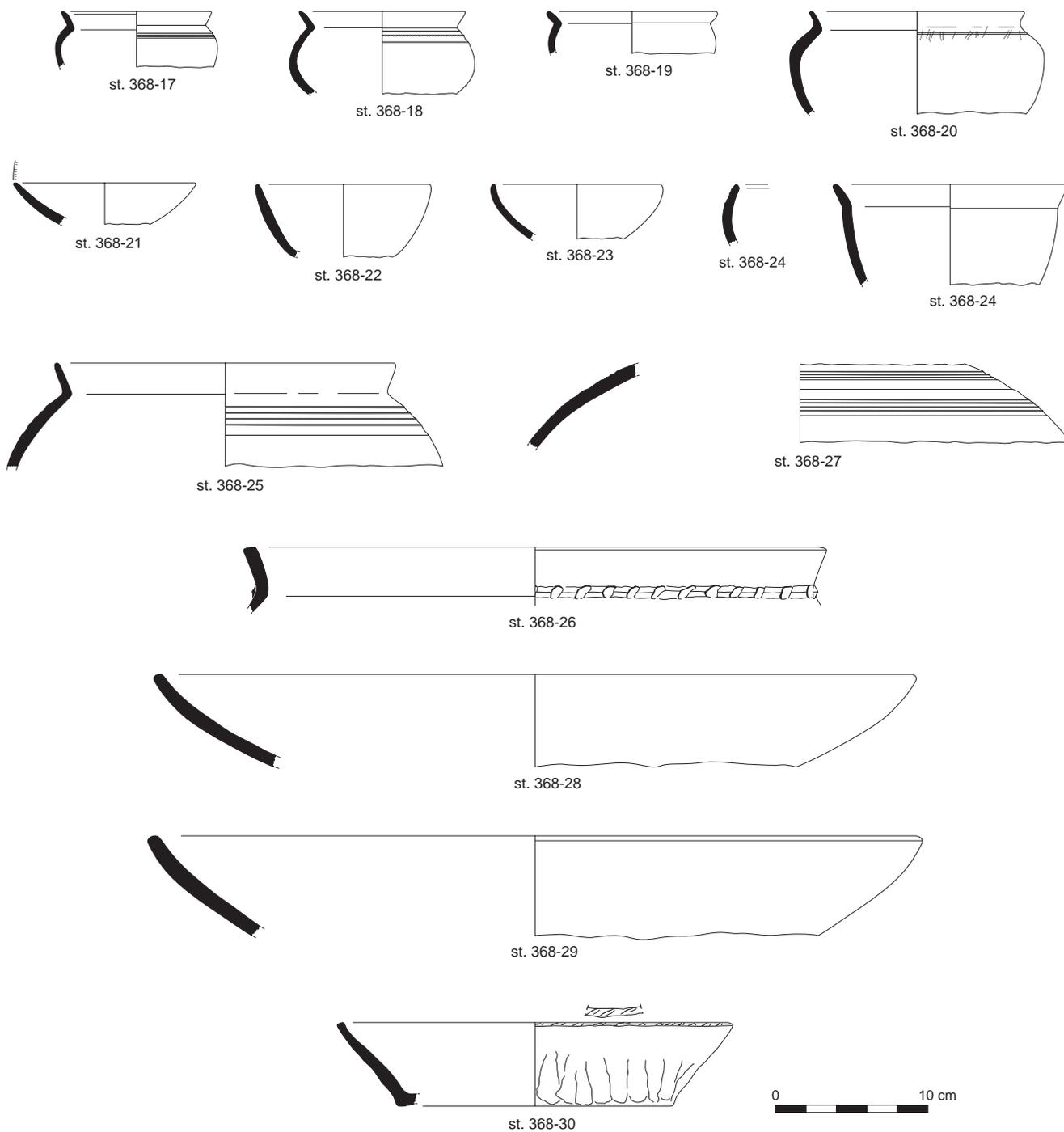
Pl. 53. Structure 351, 357 et 360. © P. Pibuit, Inrap.



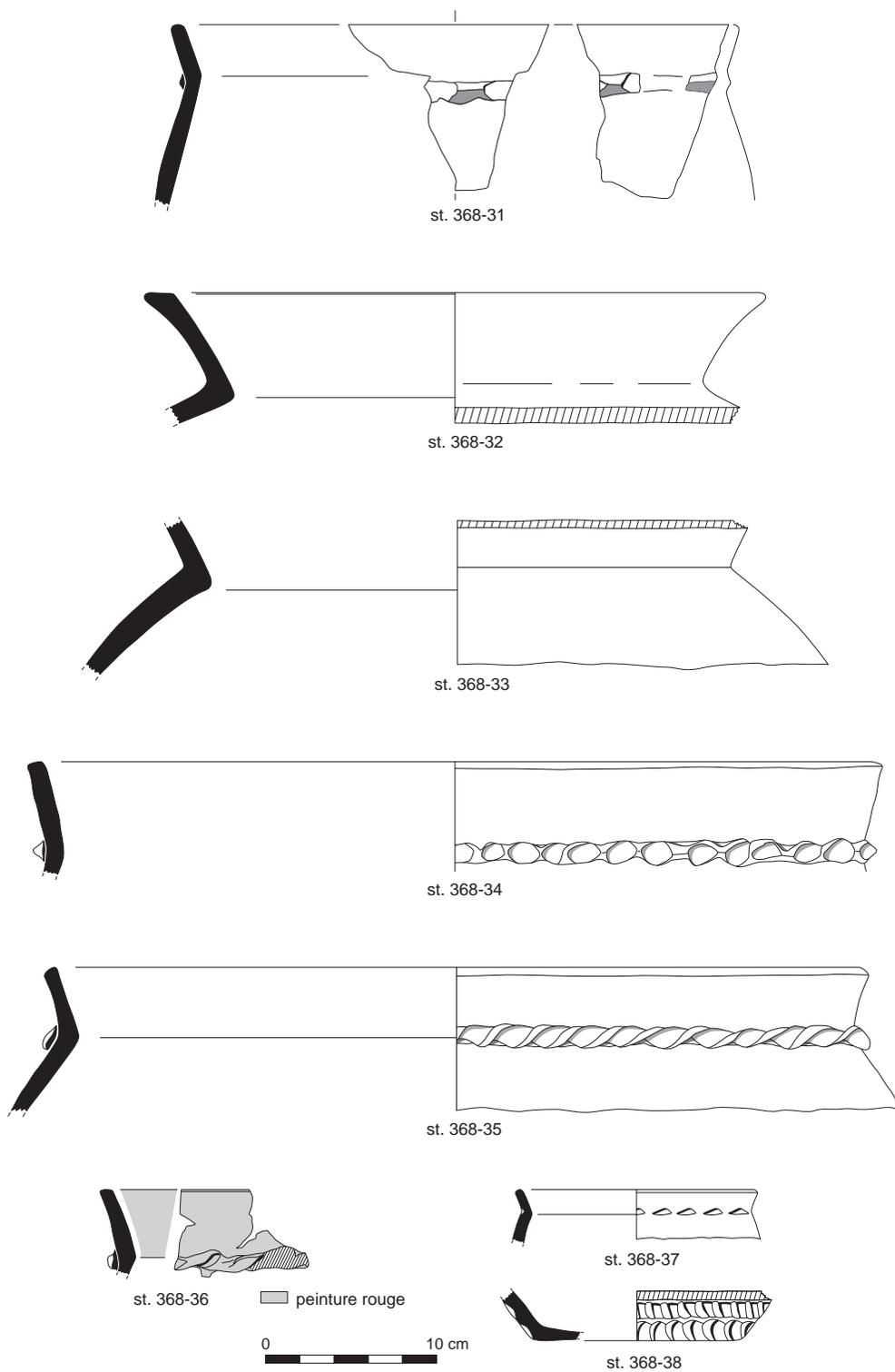
Pl. 54. Structures 362 et 364. © P. Pihuit, Inrap.



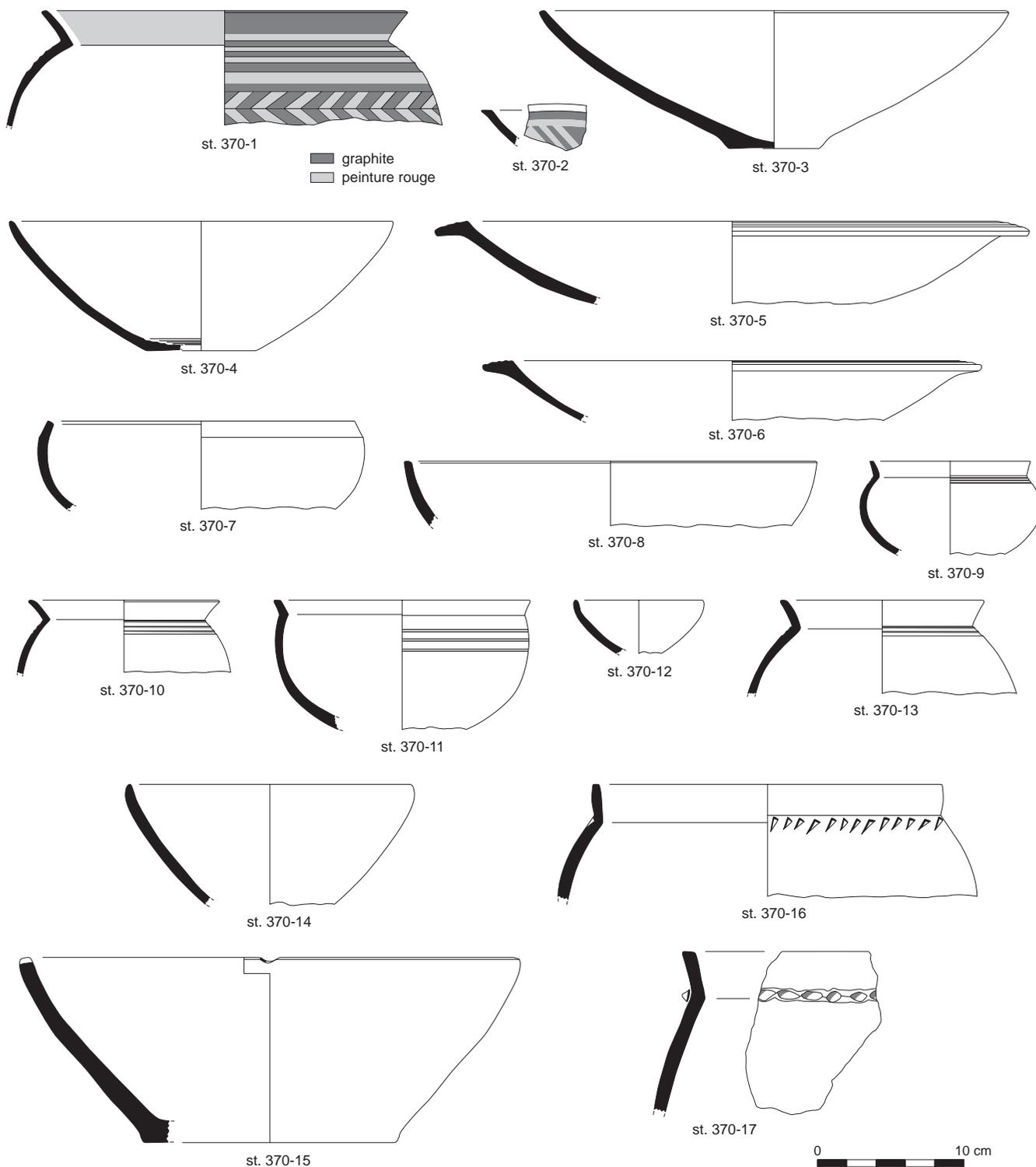
Pl. 55. Structures 367 et 368. © P. Pibuit, Inrap.



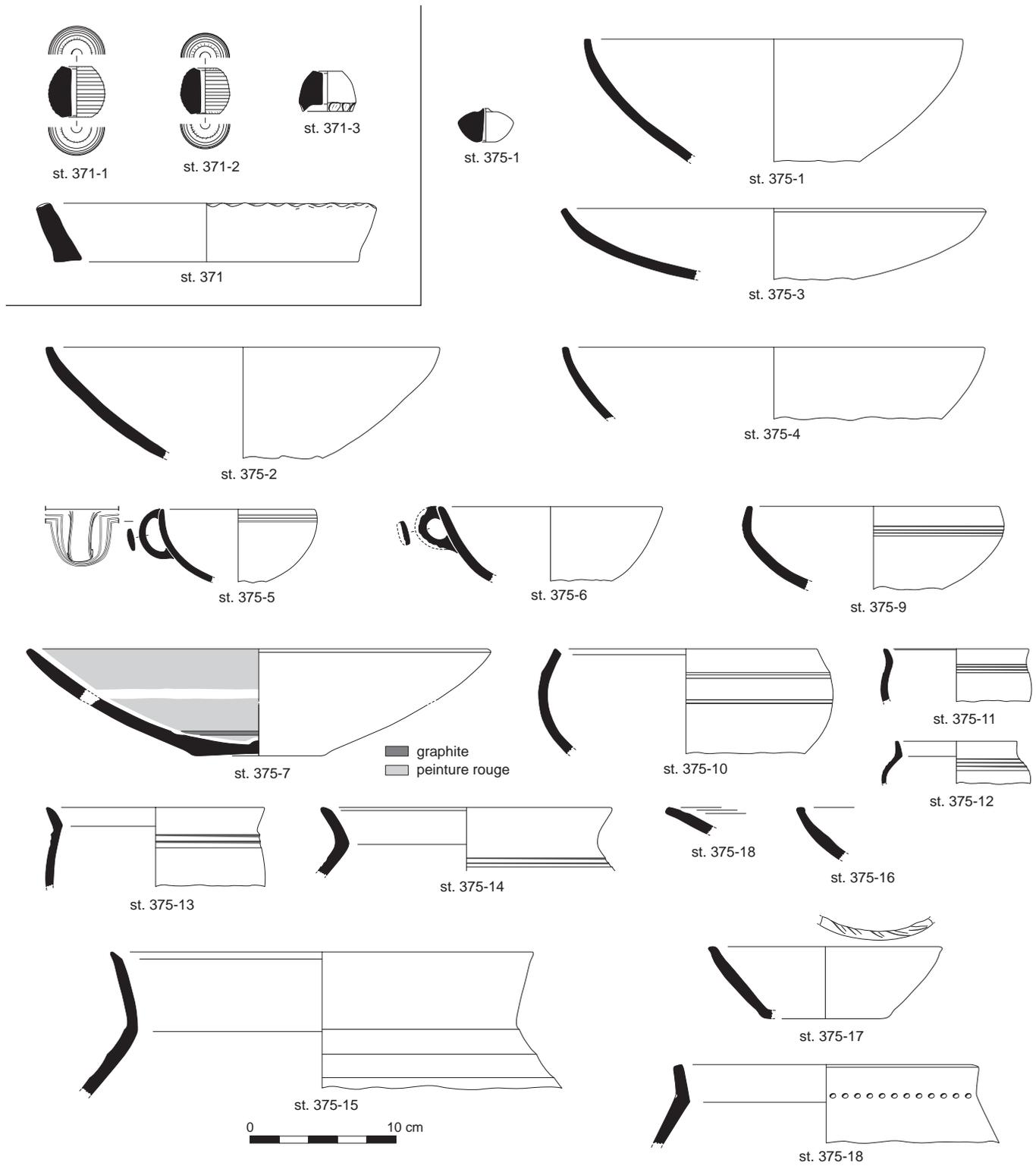
Pl. 56. Structure 368. © P. Pihuit, Inrap.



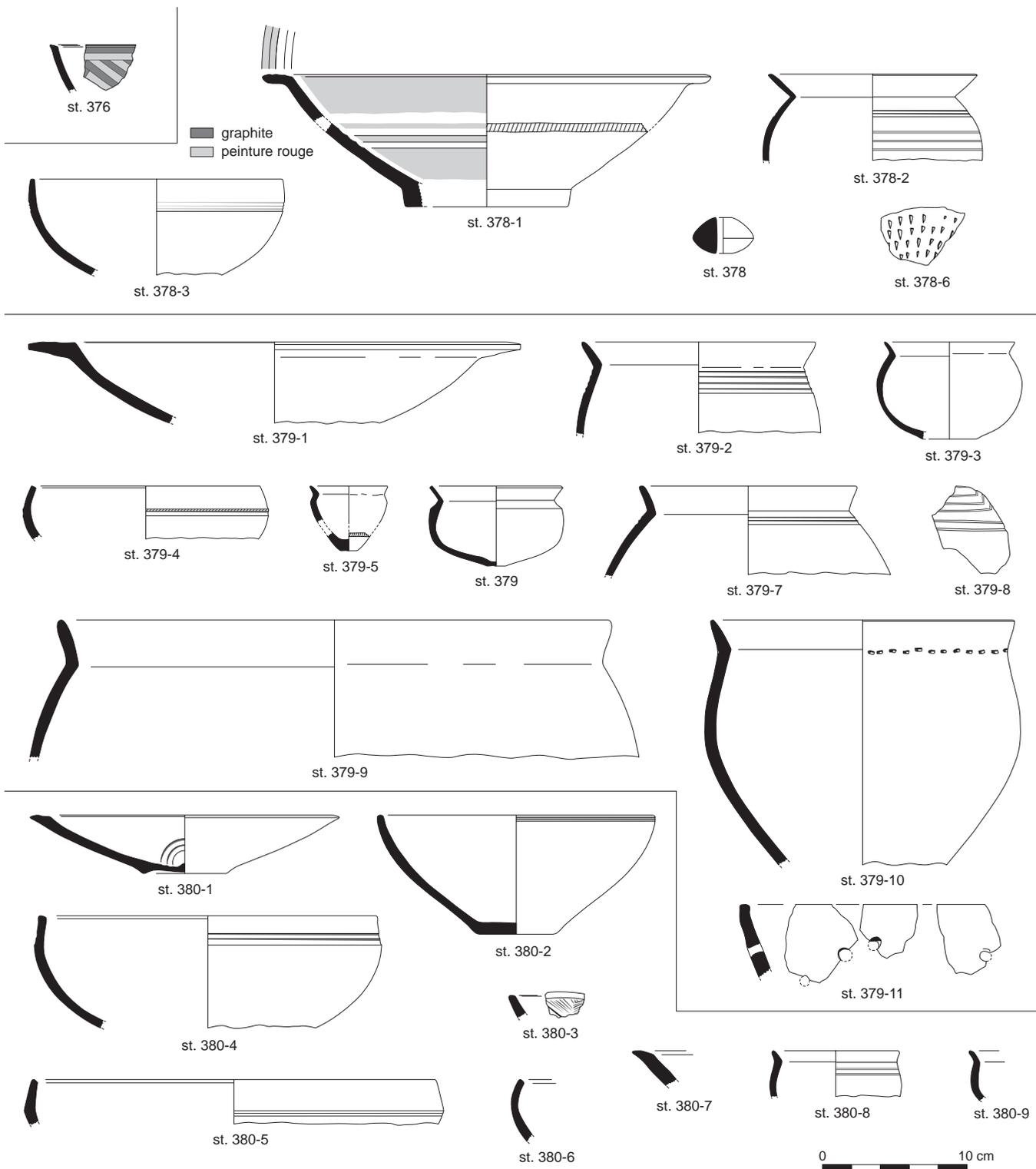
Pl. 57. Structure 368. © P. Pibuit, Inrap.



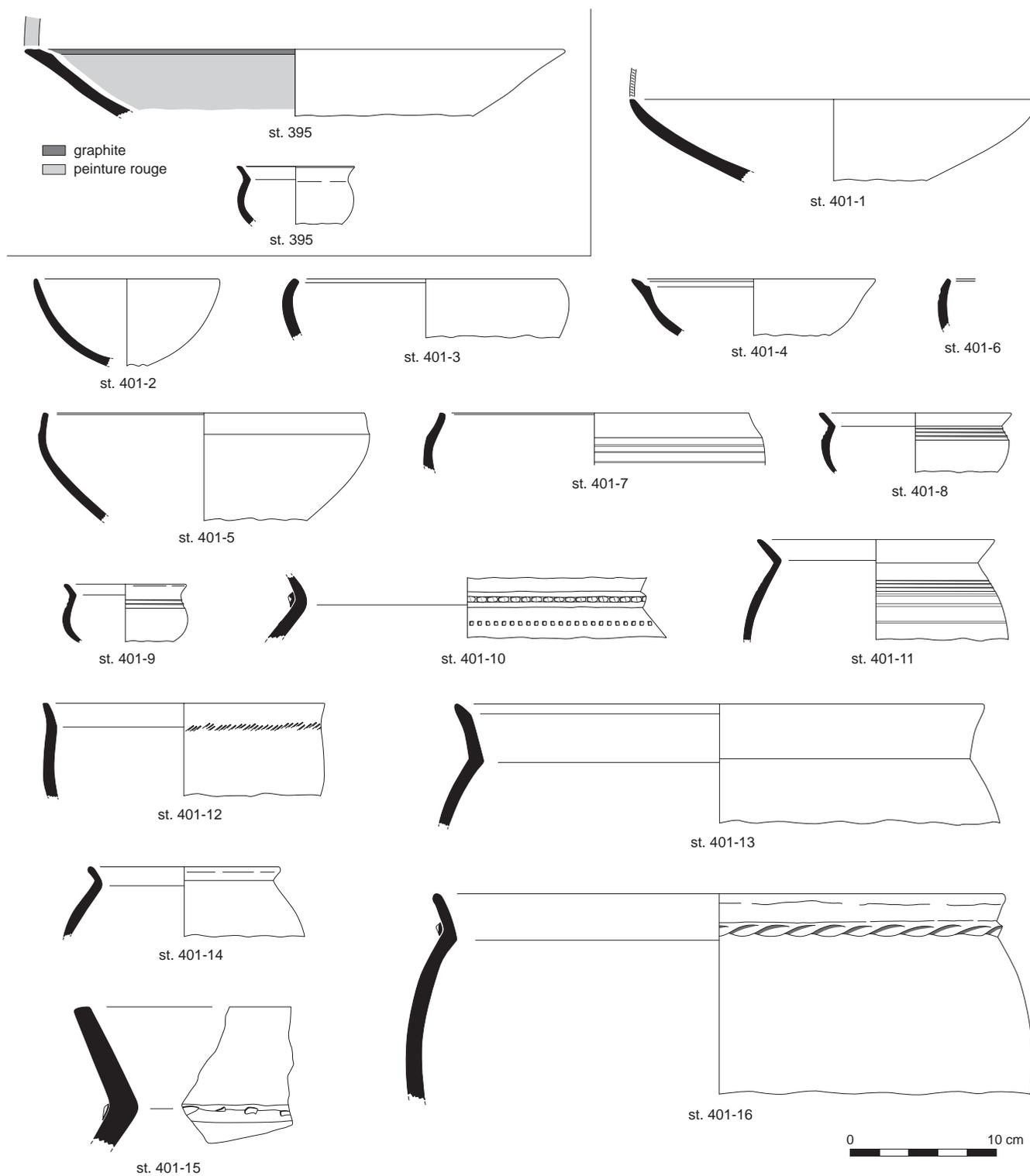
Pl. 58. Structure 370. © P. Pibuit, Inrap.



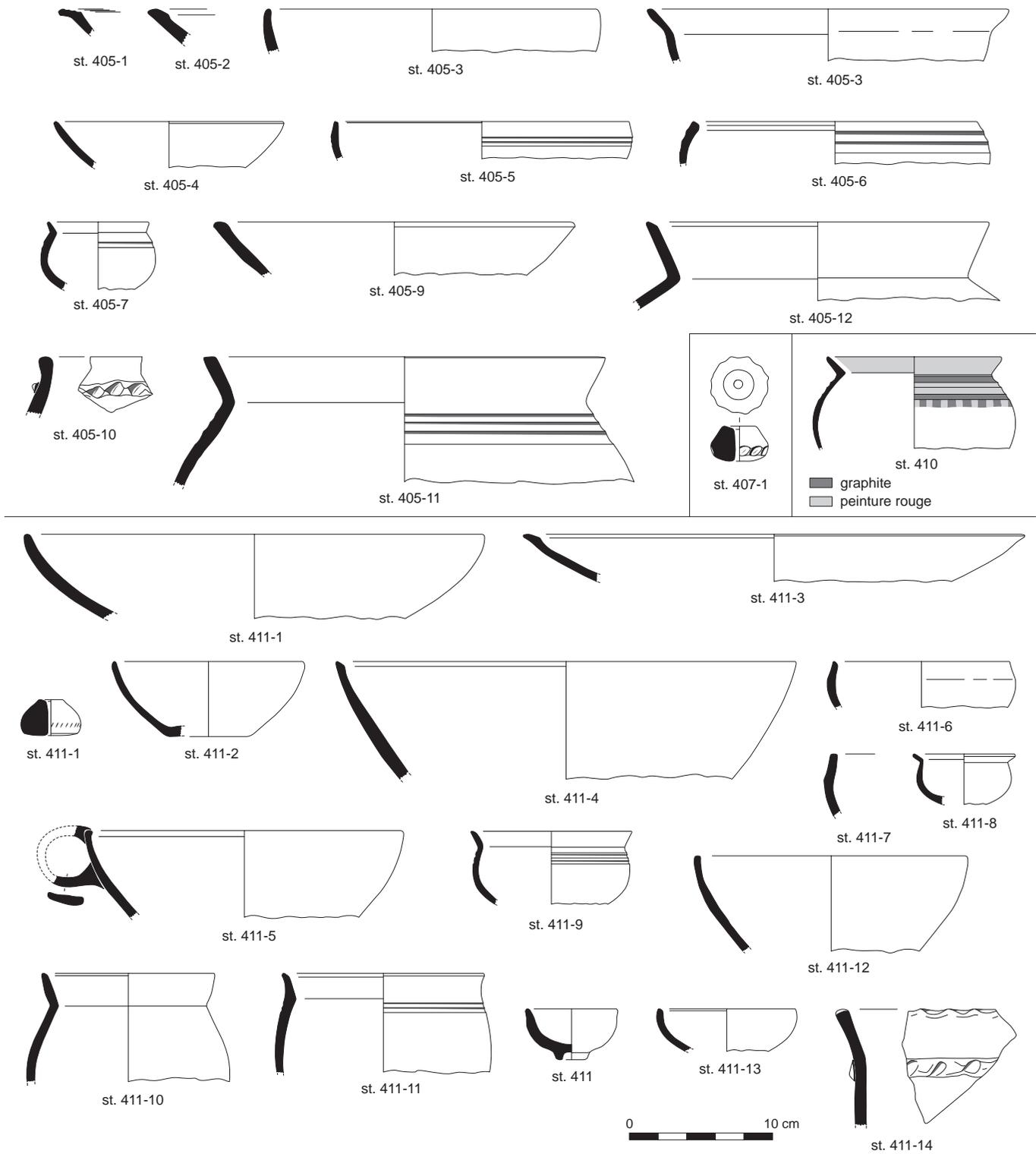
Pl. 59. Structures 371 et 375. © P. Pibuit, Inrap.



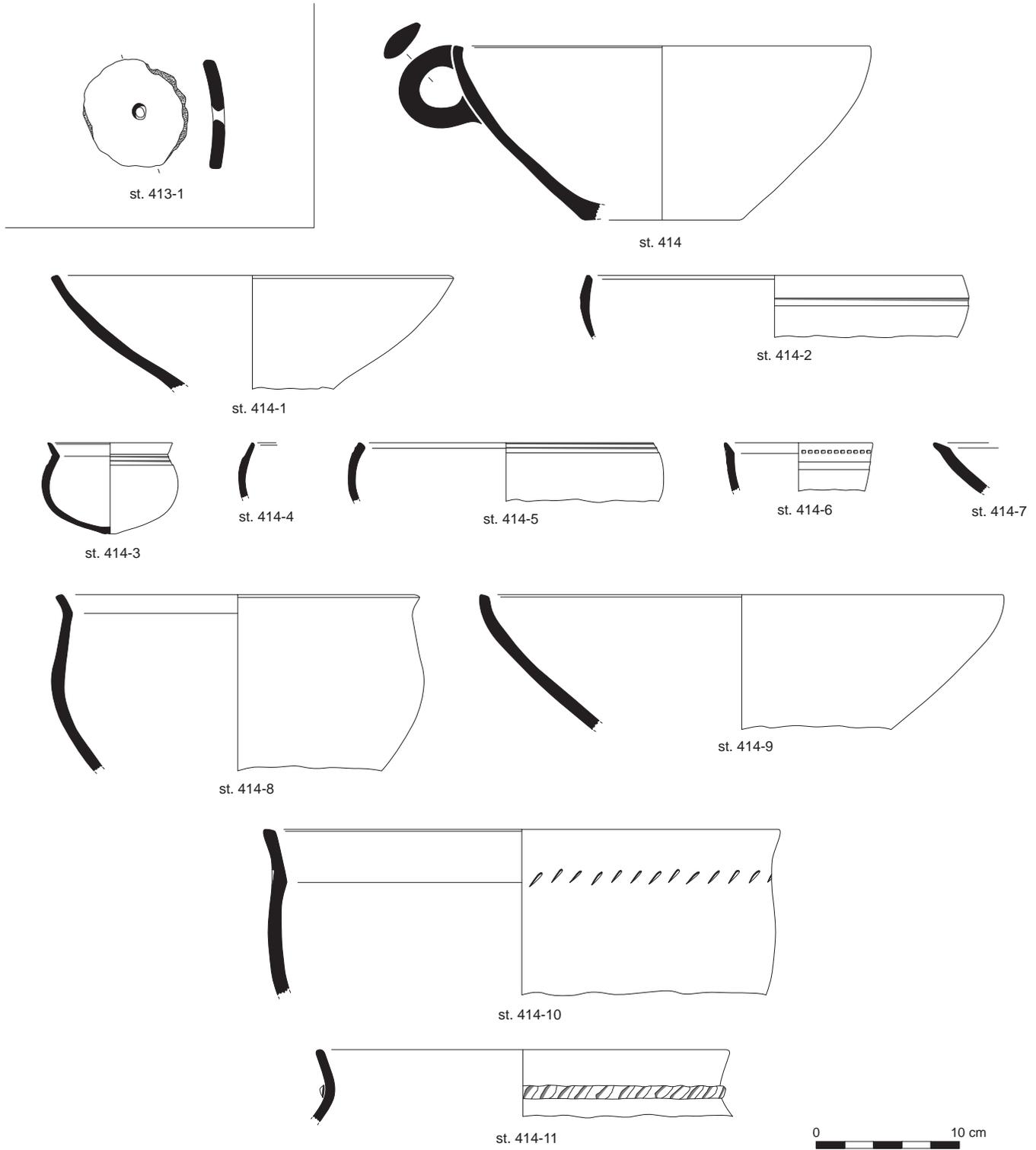
Pl. 60. Structures 376, 378, 379 et 380. © P. Pihuit, Inrap.



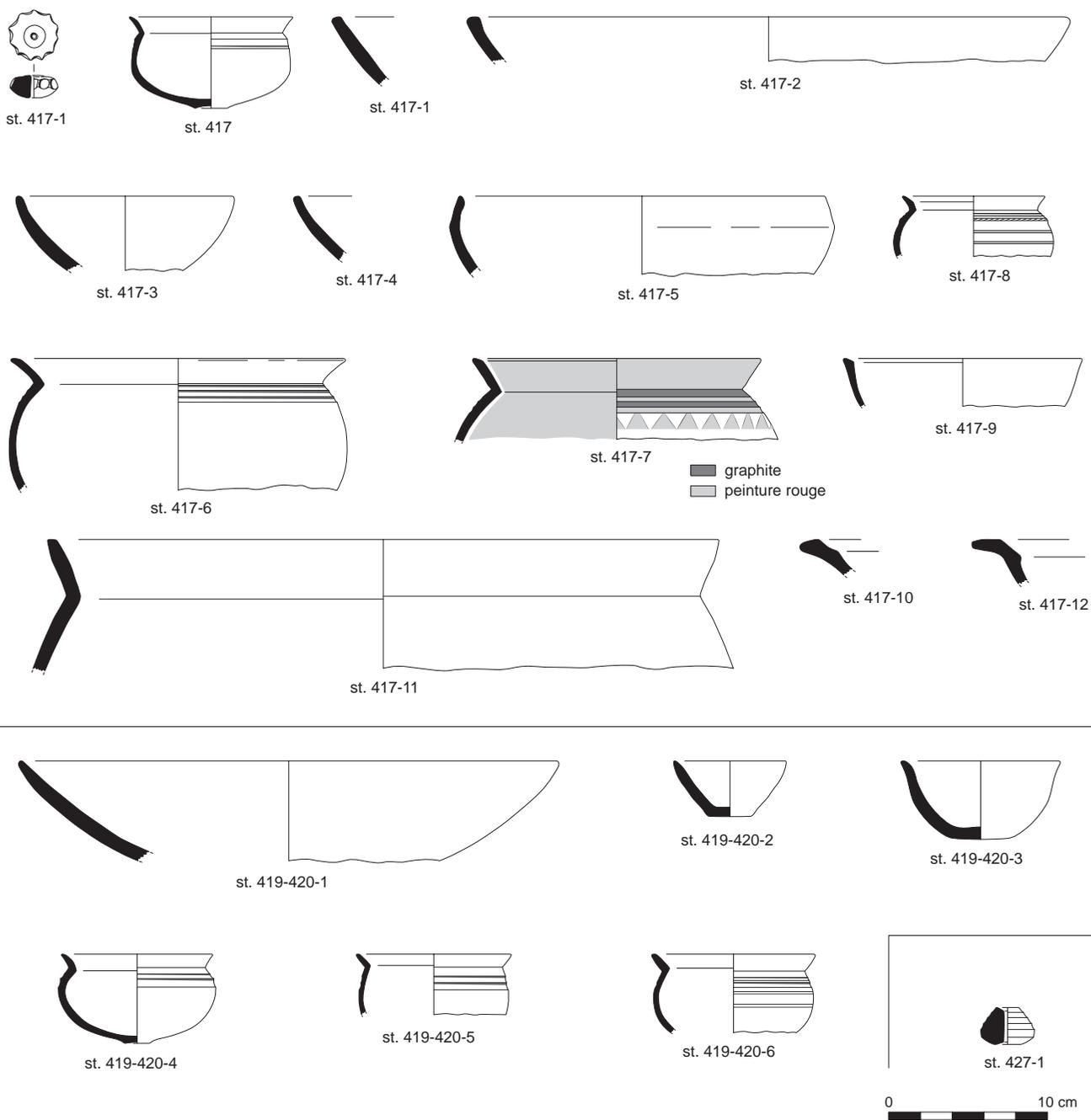
Pl. 61. Structures 395 et 401. © P. Pibuit, Inrap.



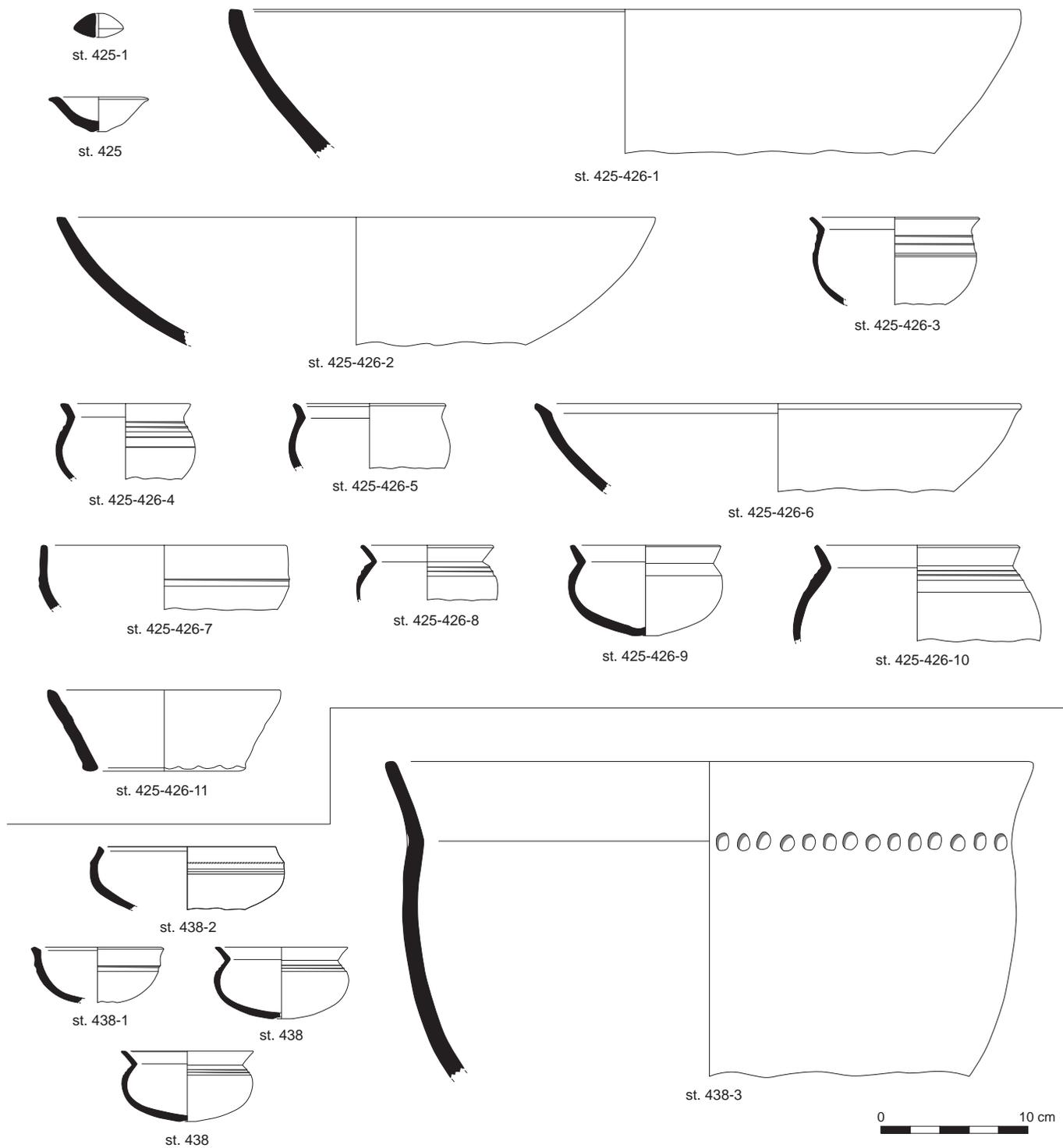
Pl. 62. Structures 405, 407, 410 et 411. © P. Pihuit, Inrap.



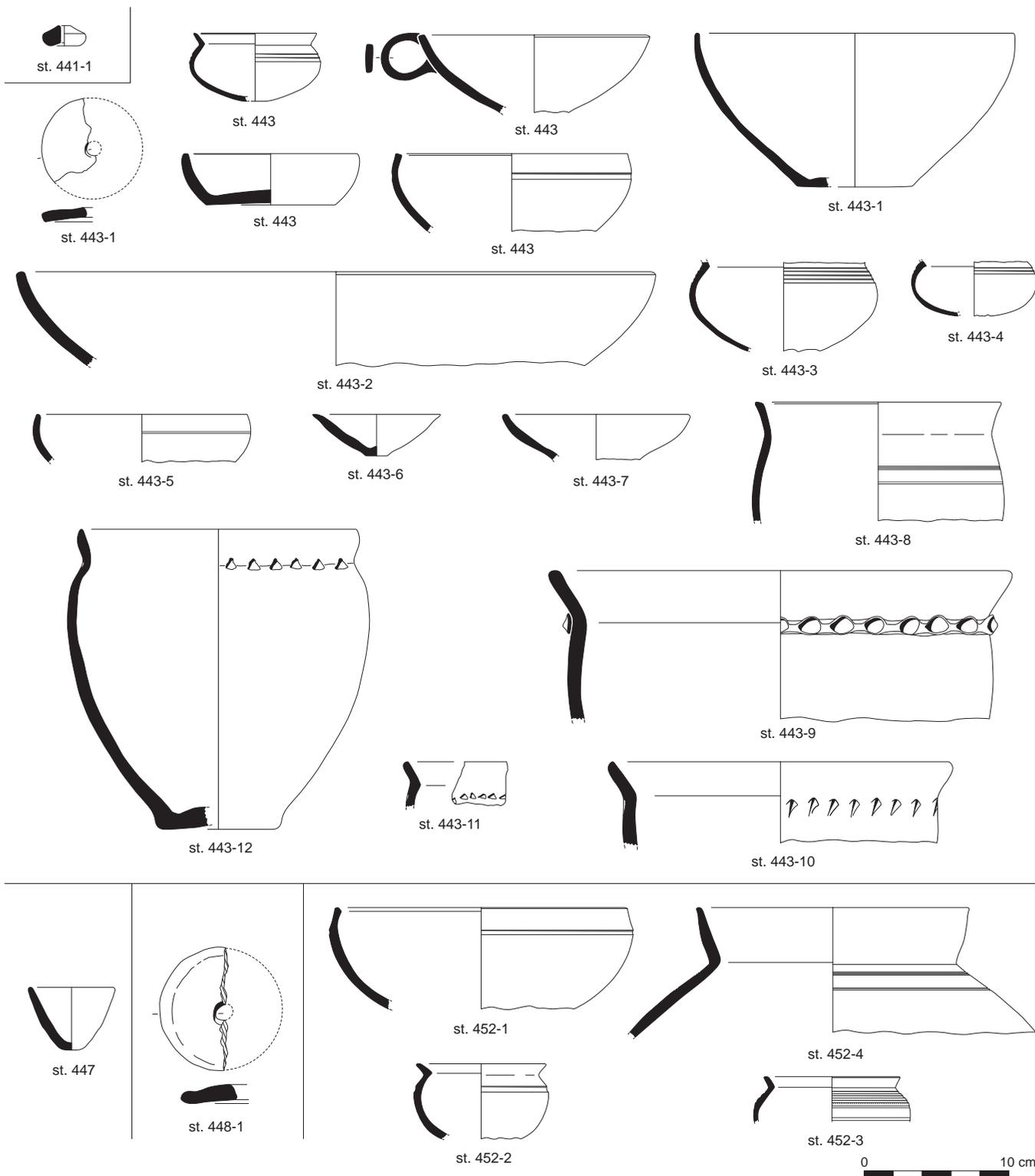
Pl. 63. Structures 413 et 414. © P. Pihuit, Inrap.



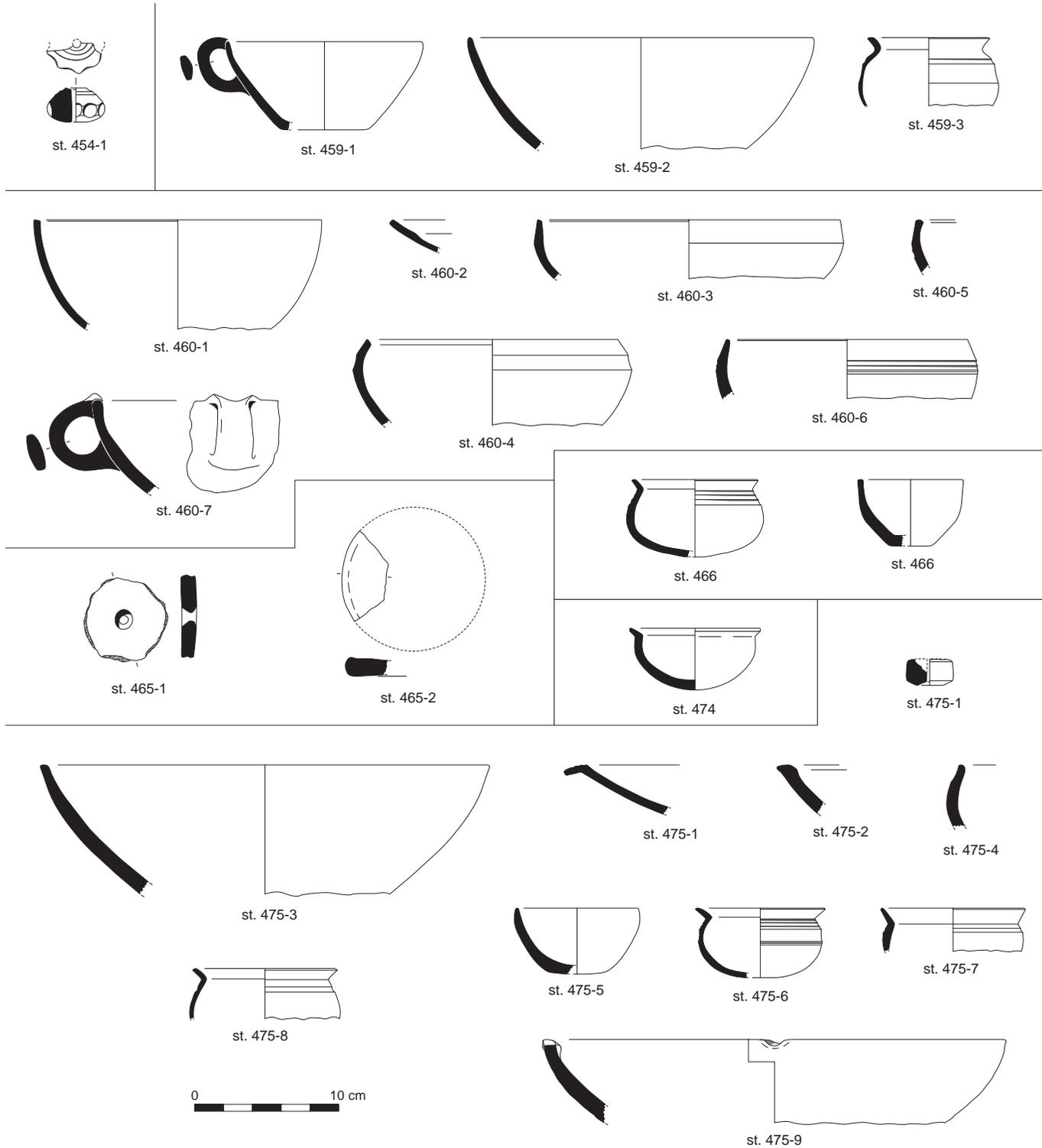
Pl. 64. Structures 417, 419/420 et 427. © P. Pibuit, Inrap.



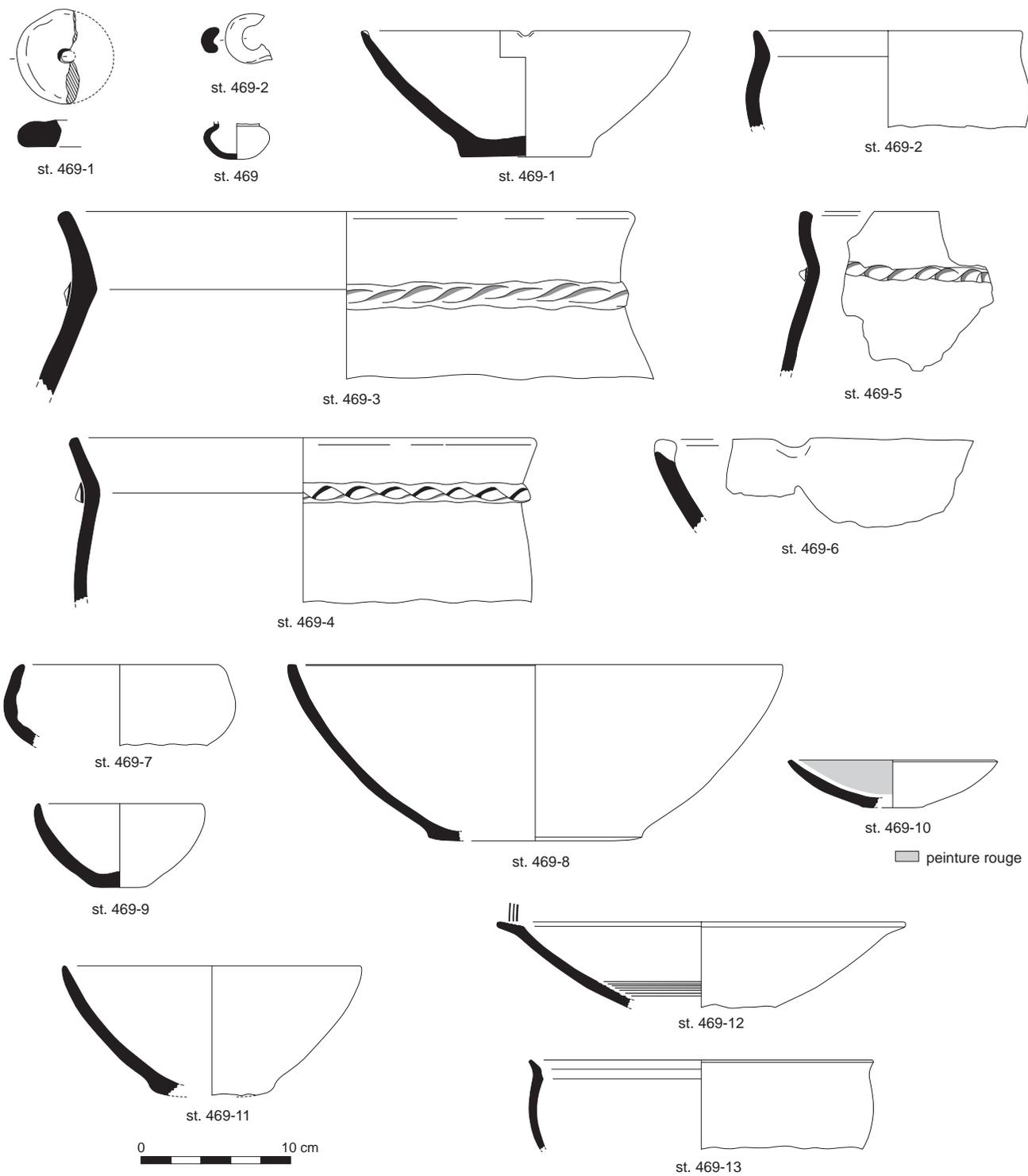
Pl. 65. Structures 425/426 et 438. © P. Pihuit, Inrap.



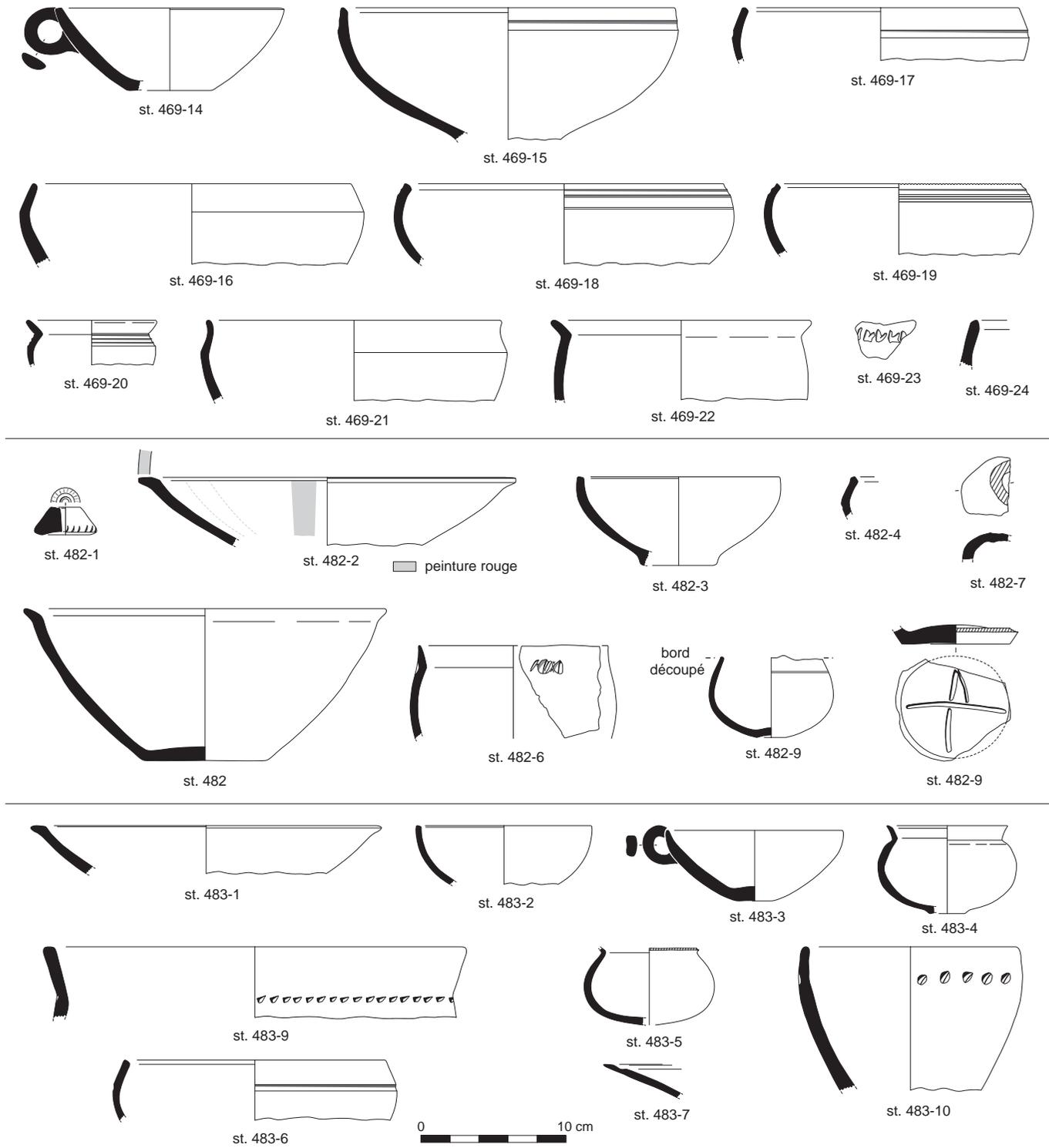
Pl. 66. Structures 441, 443, 447, 448 et 452. © P. Pibuit, Inrap.



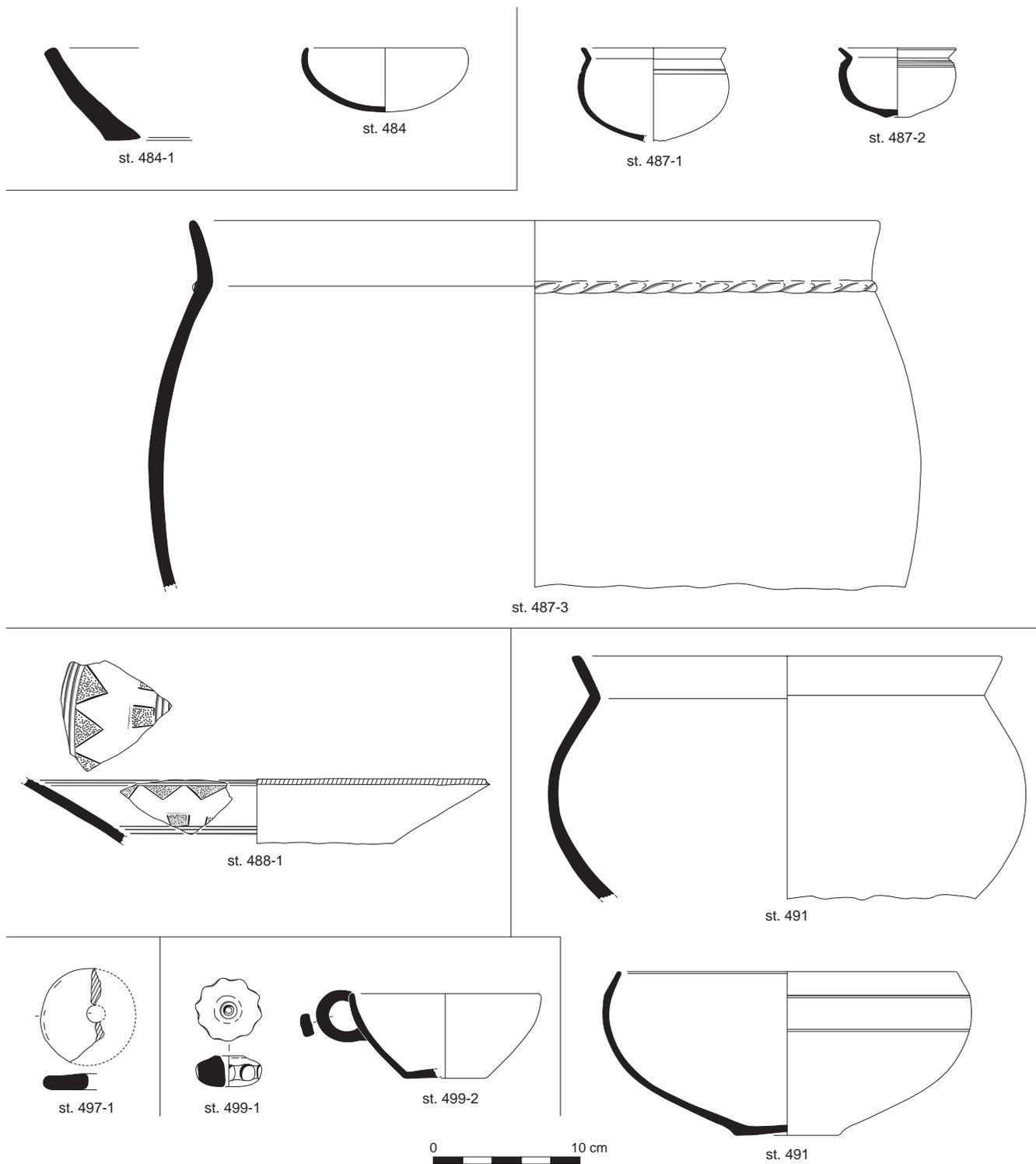
Pl. 67. Structures 454, 459, 460, 465, 466, 474 et 475. © P. Pibuit, Inrap.



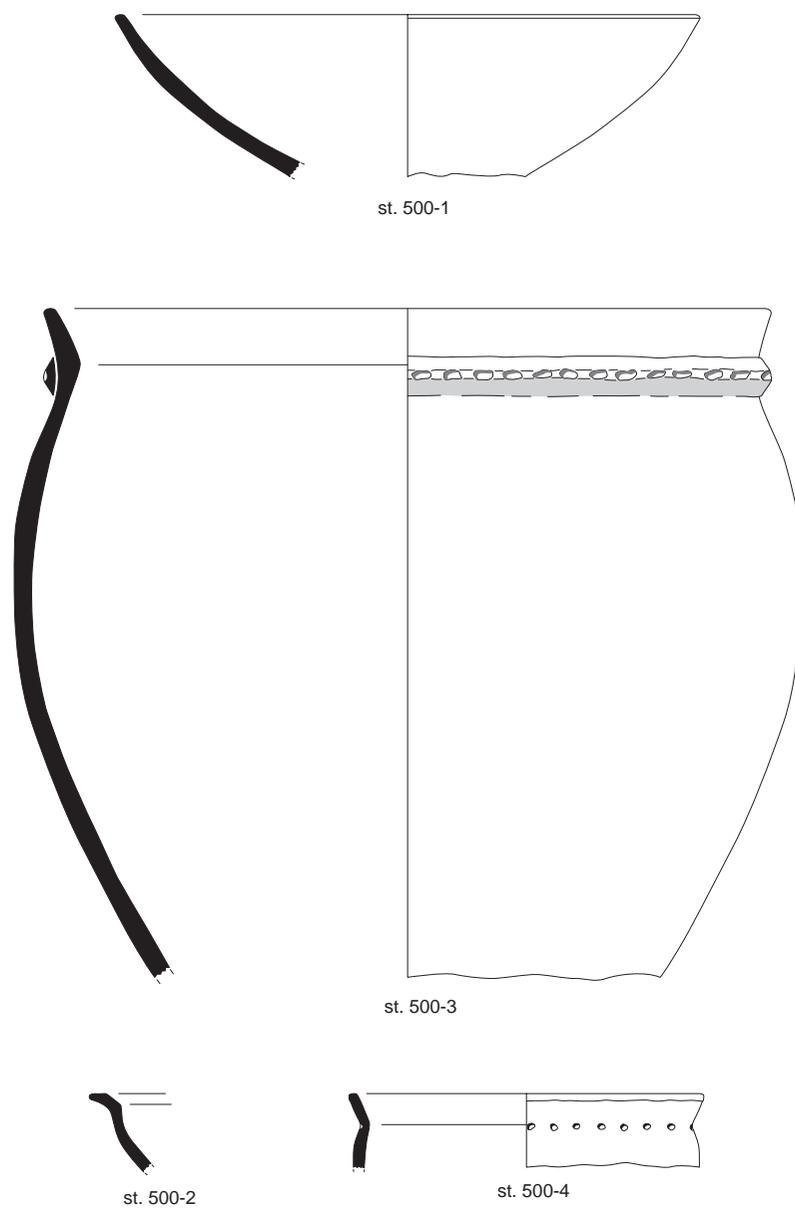
Pl. 68. Structure 469. © P. Pihuit, Inrap.



Pl. 69. Structures 469, 482 et 483. © P. Pihuit, Inrap.

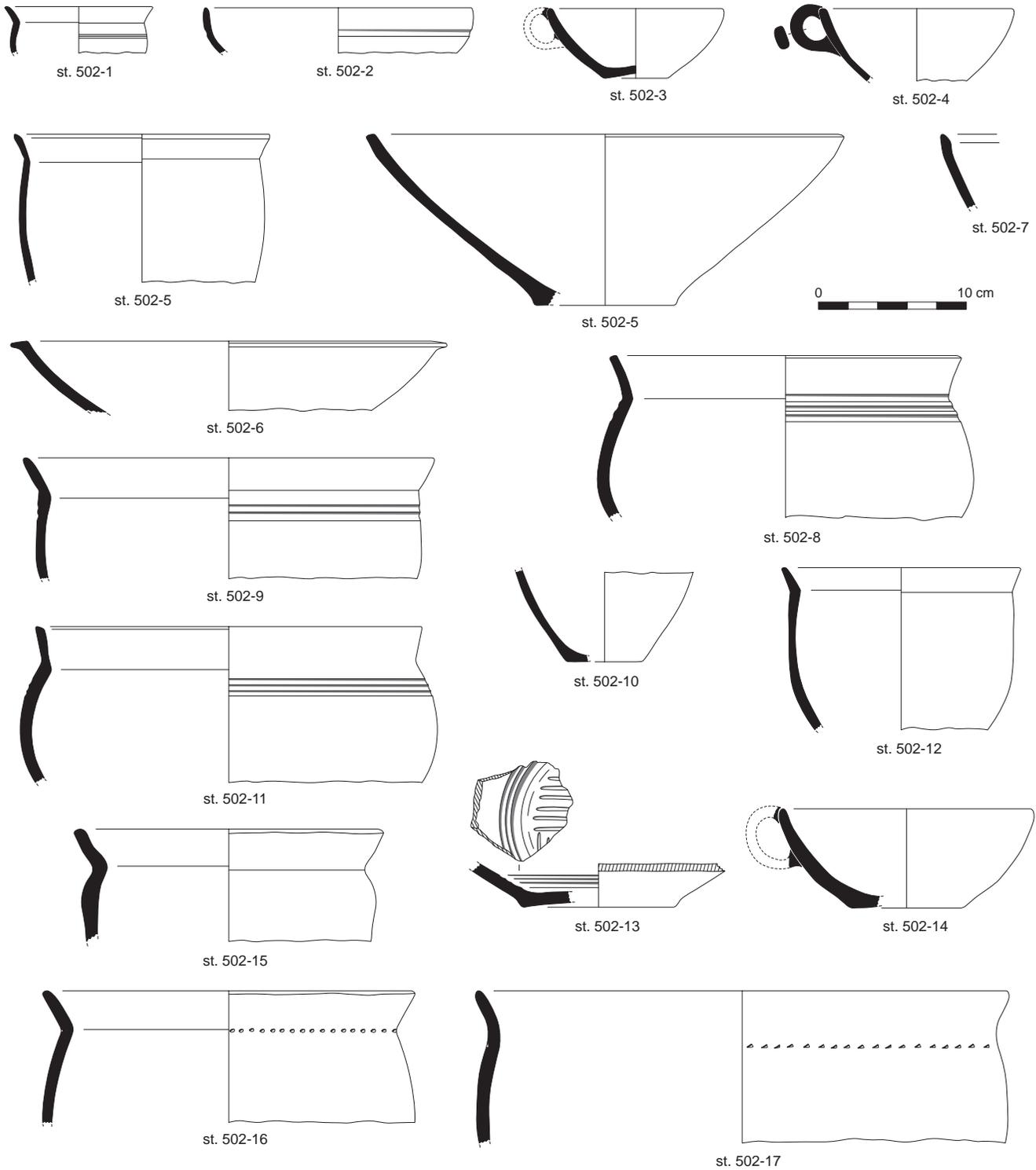


Pl. 70. Structures 484, 487, 488, 491, 497 et 499. © P. Pibuit, Inrap.

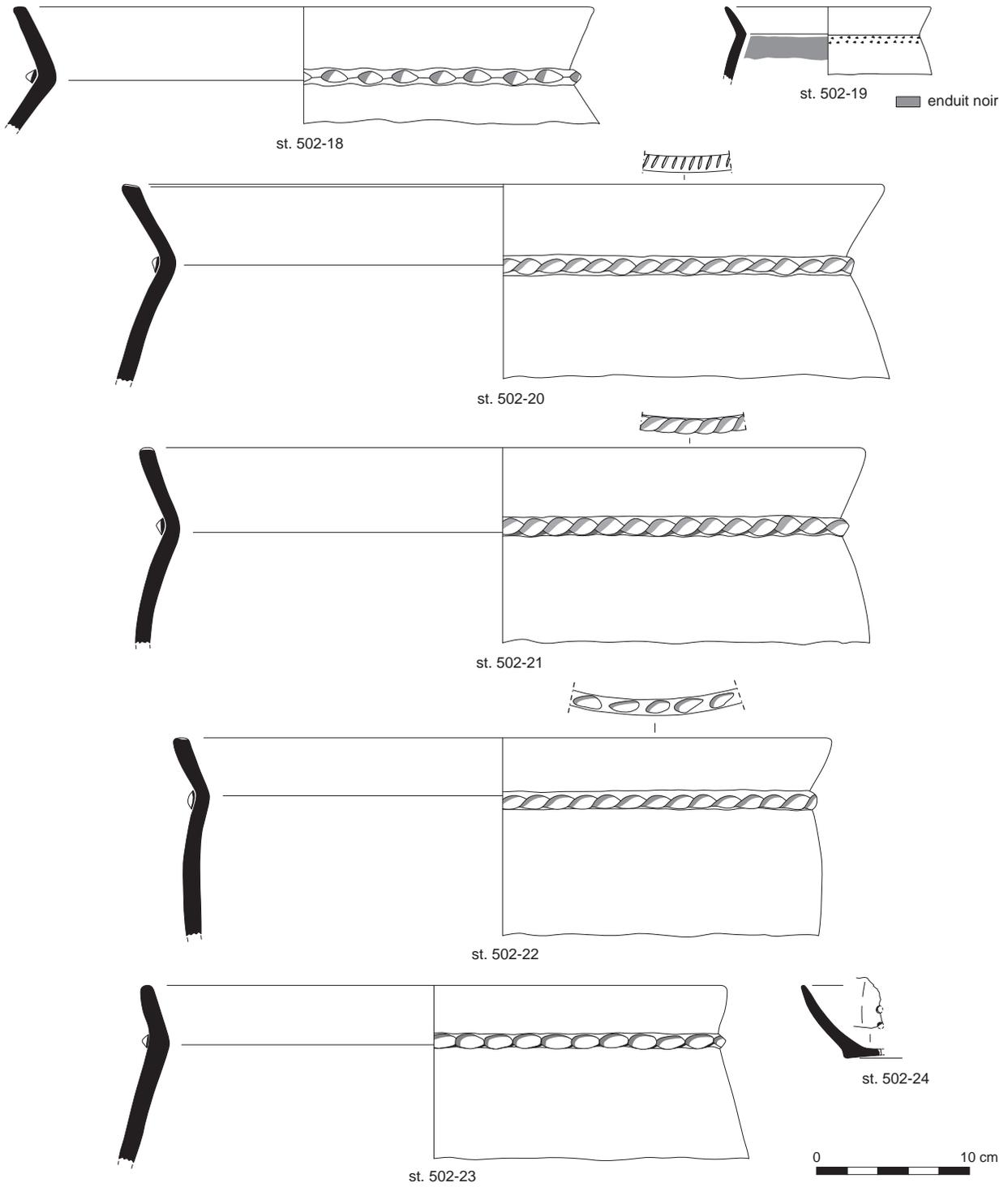


0 10 cm

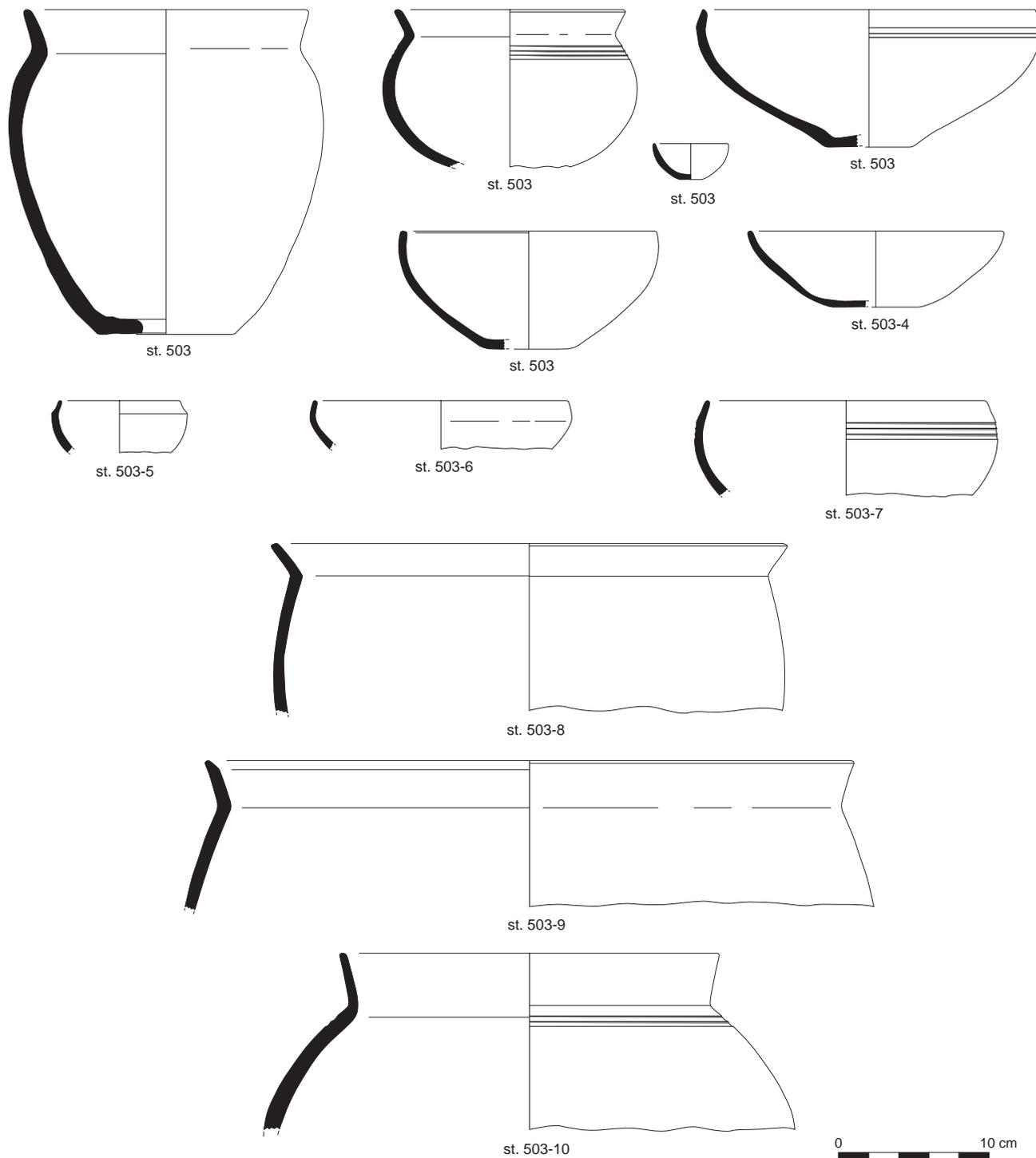
Pl. 71. Structure 500. © P. Pihuit, Inrap.



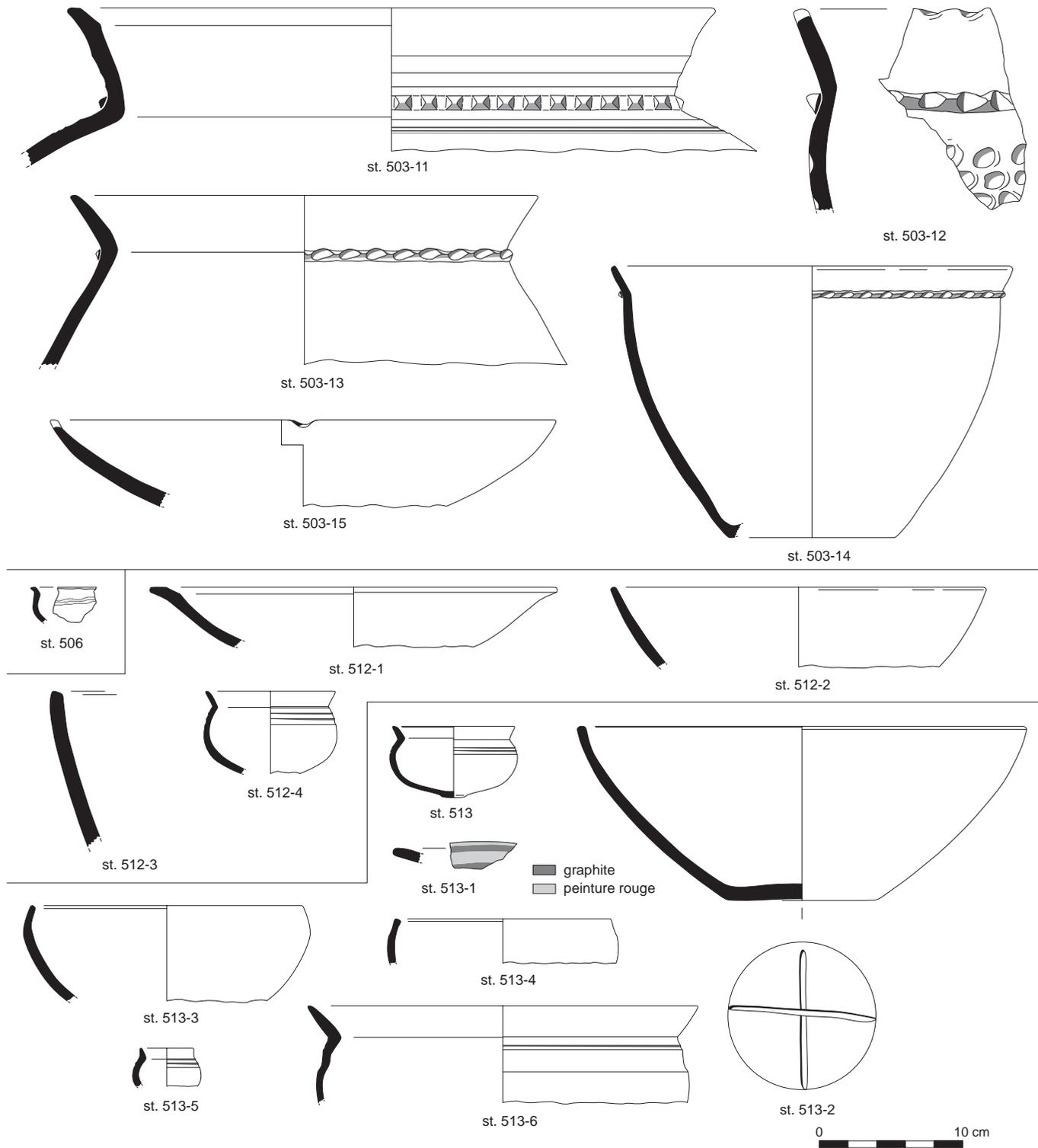
Pl. 72. Structure 502. © P. Pihuit, Inrap.



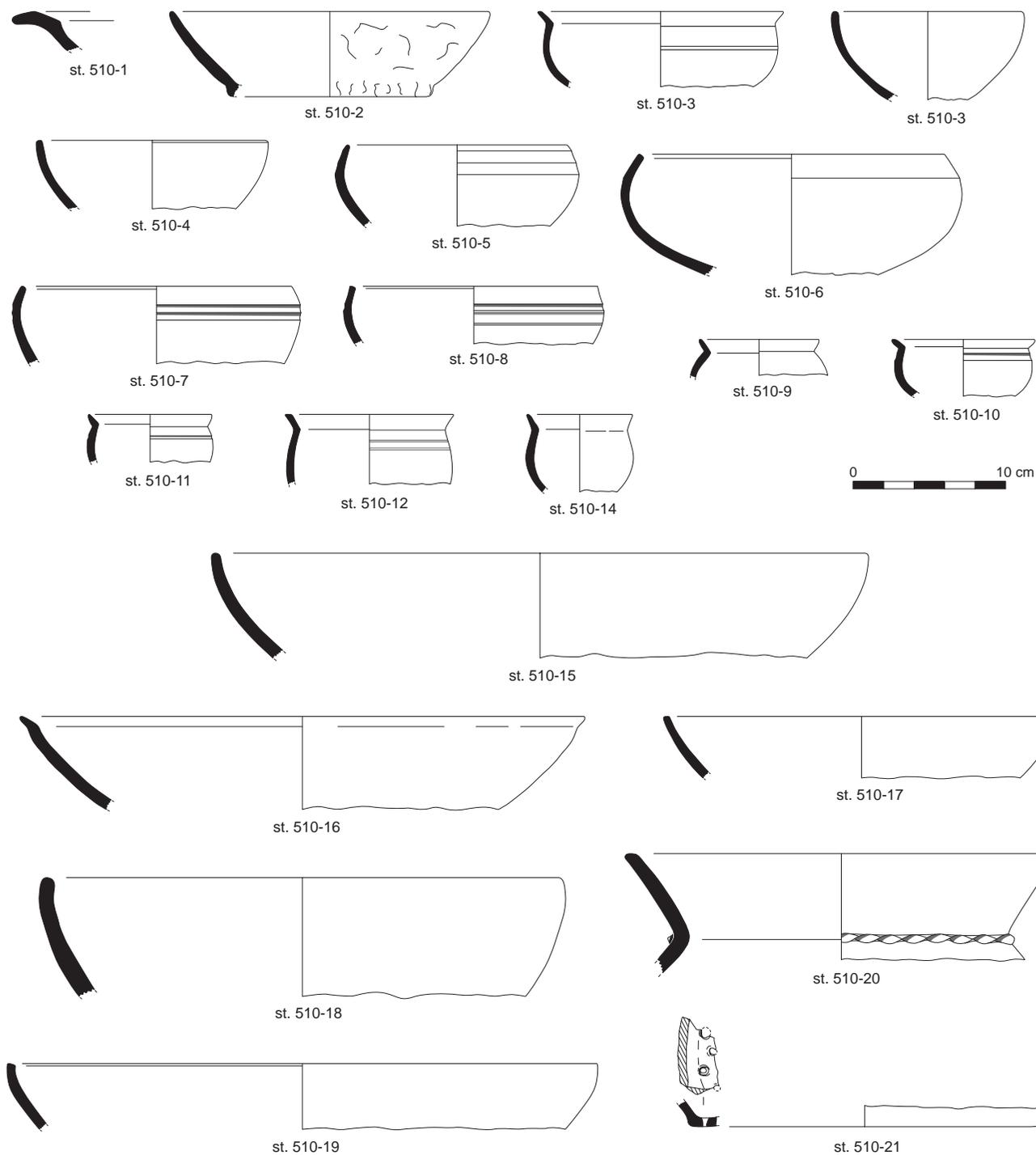
Pl. 73. Structure 502. © P. Pihuit, Inrap.



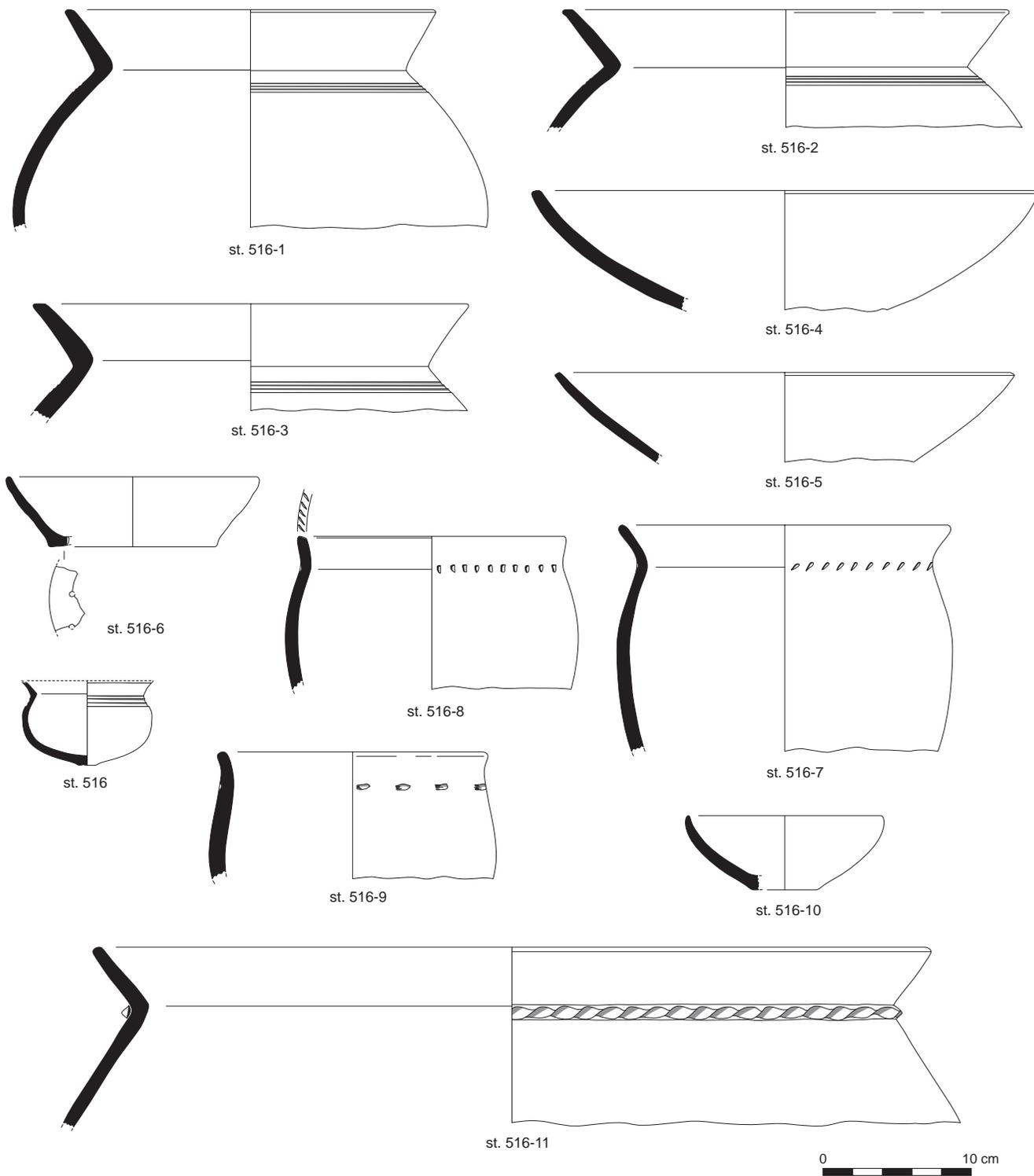
Pl. 74. Structure 503. © P. Pibuit, Inrap.



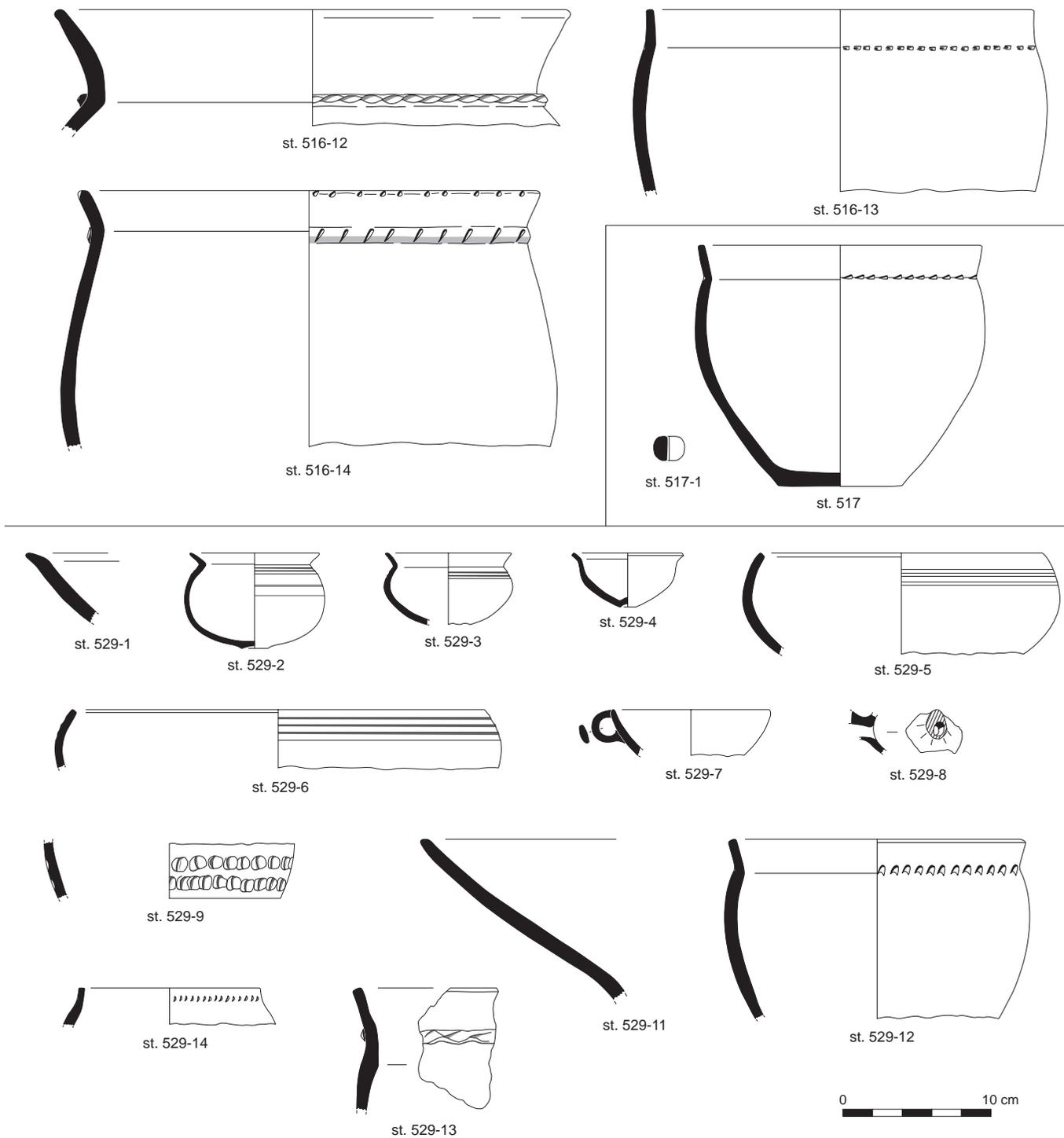
Pl. 75. Structures 503, 506, 512 et 513. © P. Pihuit, Inrap.



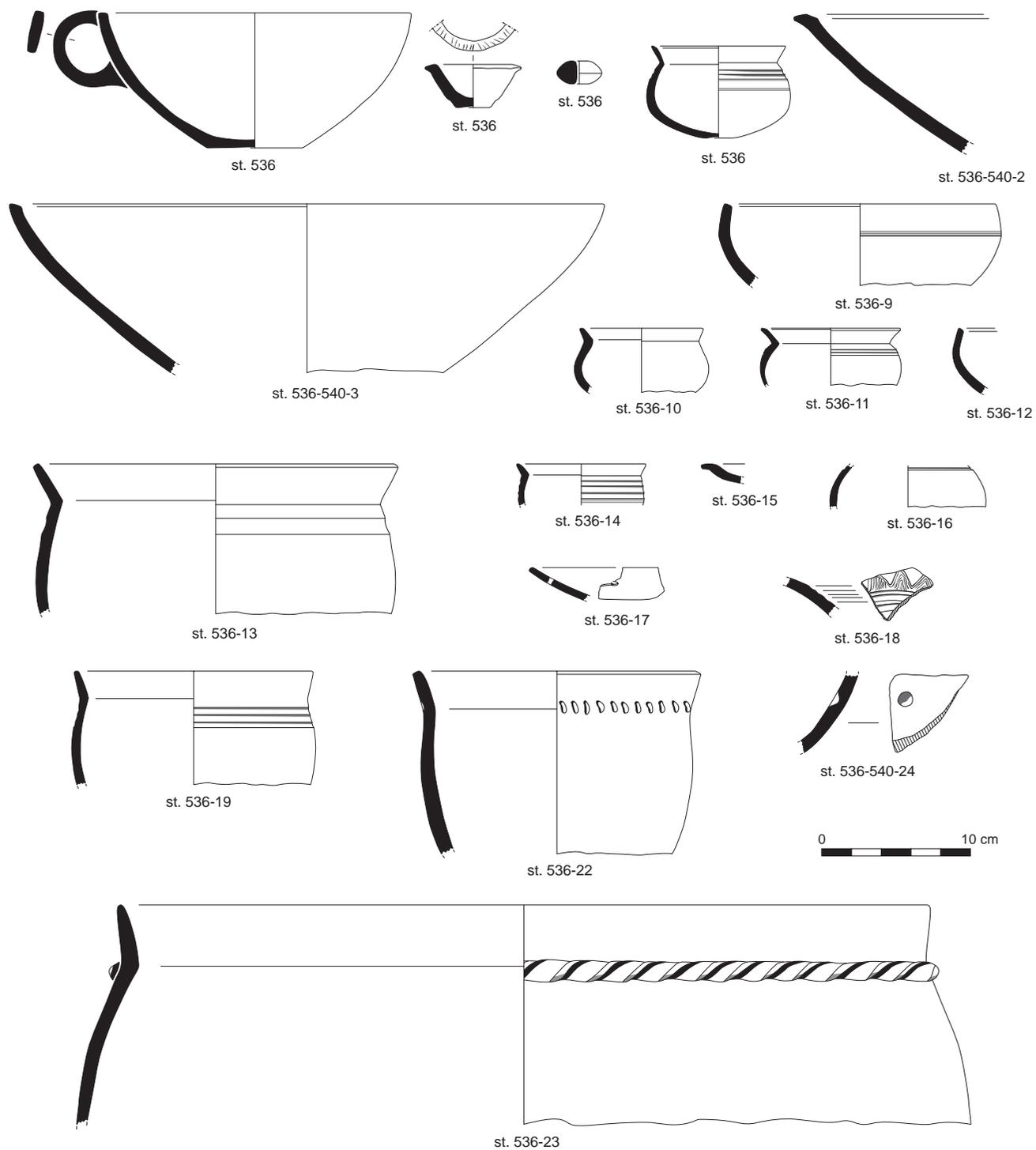
Pl. 76. Structure 510. © P. Pihuit, Inrap.



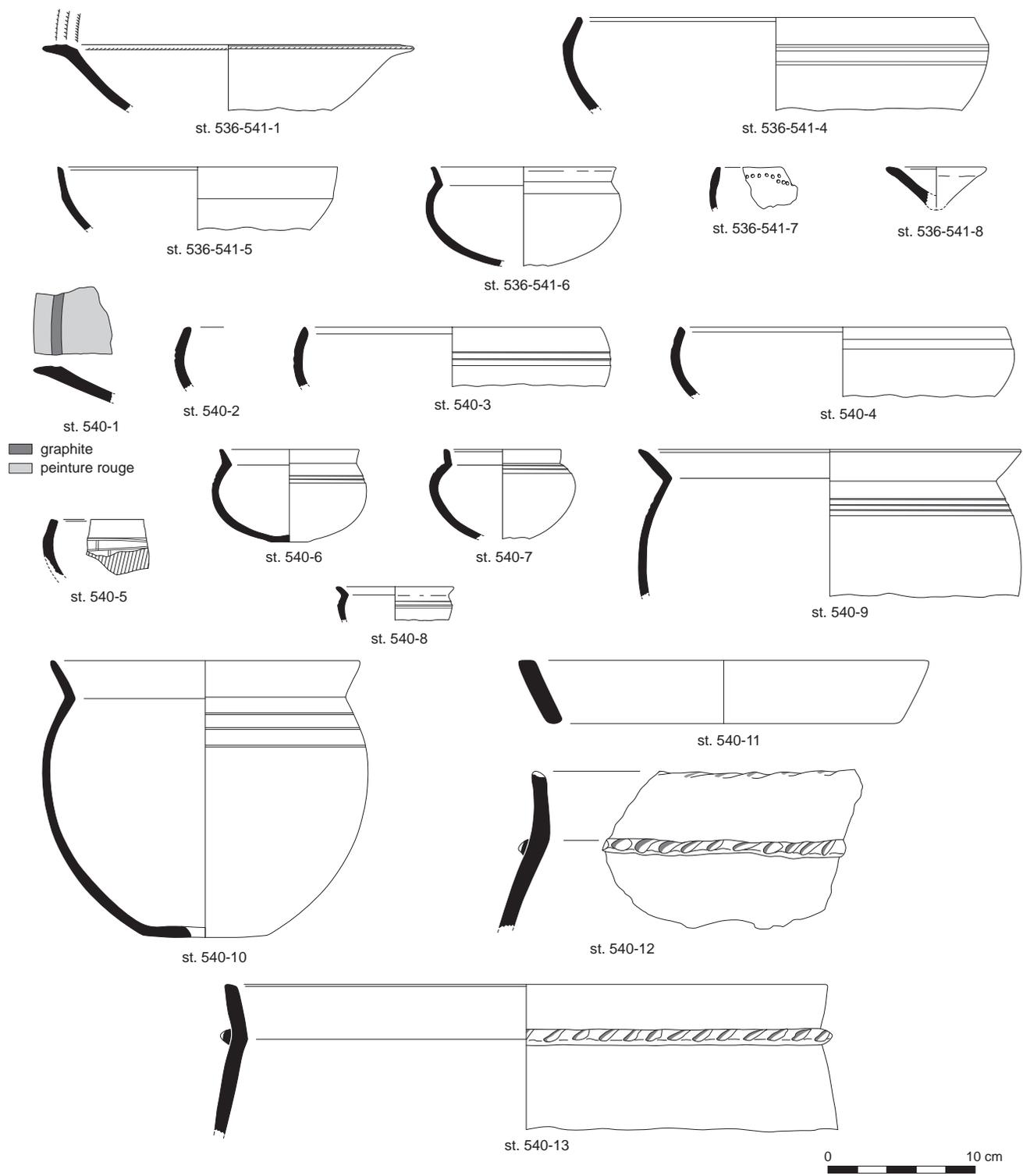
Pl. 77. Structure 516. © P. Pihuit, Inrap.



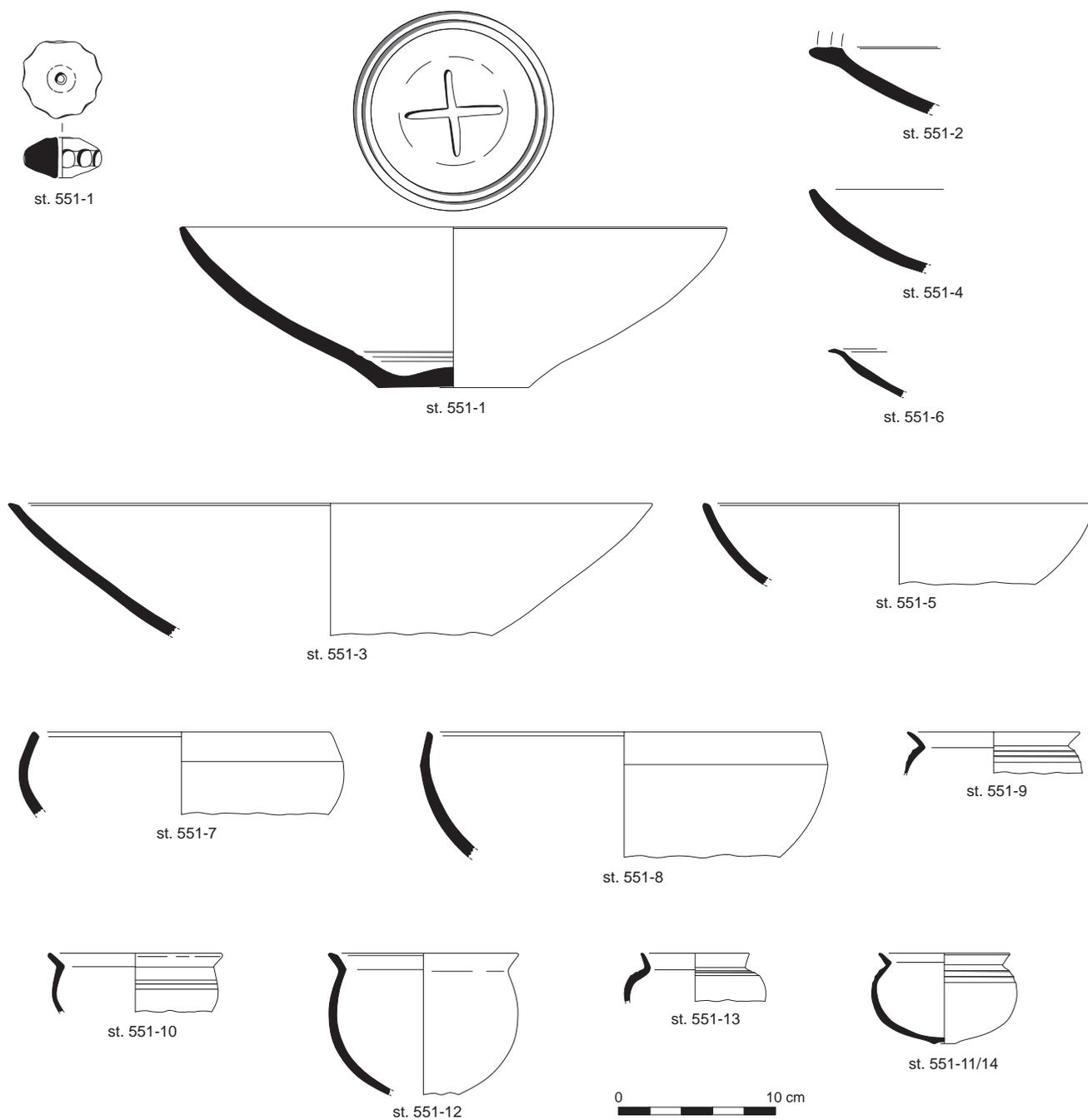
Pl. 78. Structures 516, 517 et 529. © P. Pihuit, Inrap.



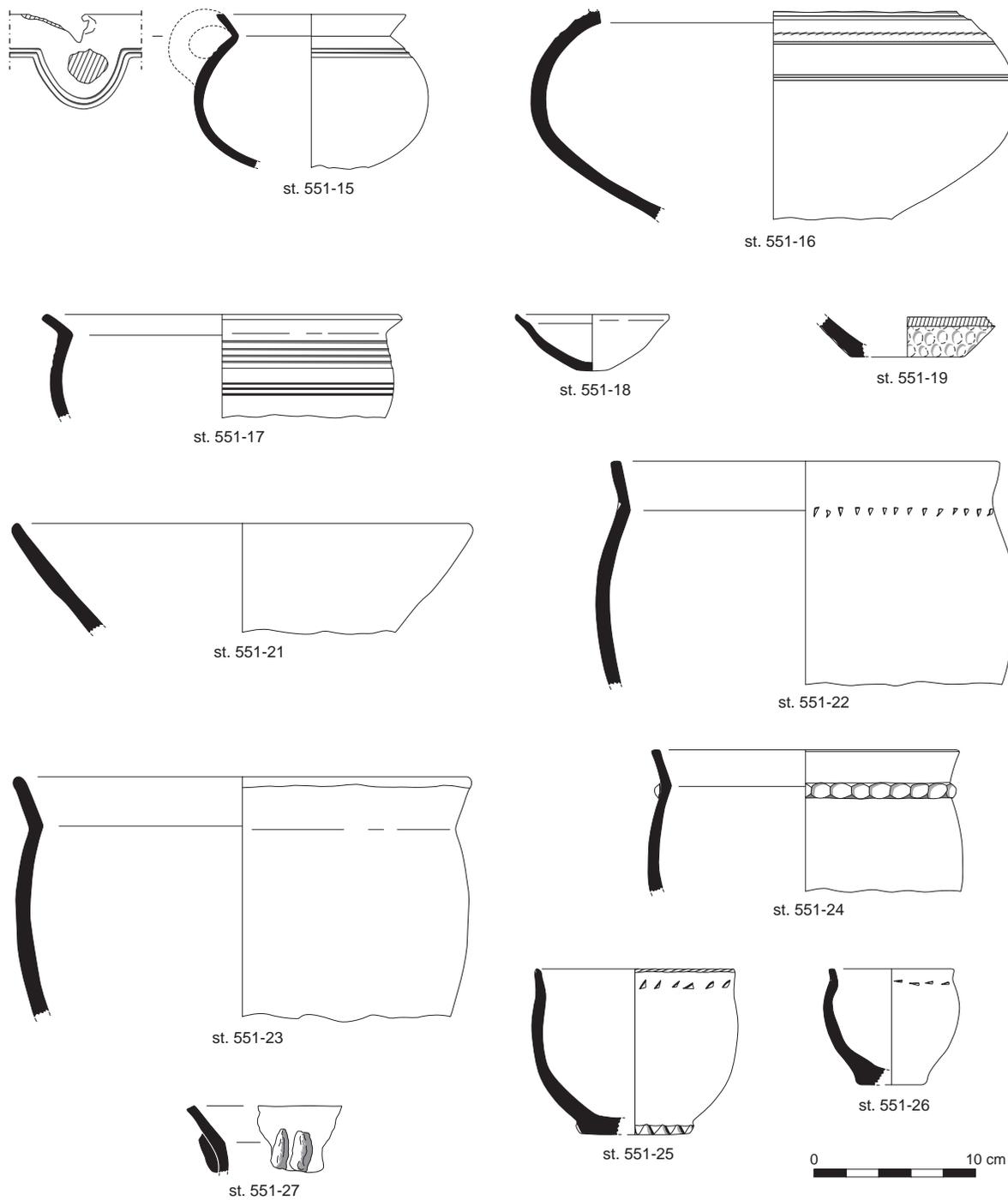
Pl. 79. Structure 536. © P. Pihuit, Inrap.



Pl. 80. Structure 536/540/541. © P. Pibuit, Inrap.



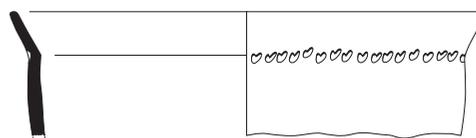
Pl. 81. Structure 551. © P. Pihuit, Inrap.



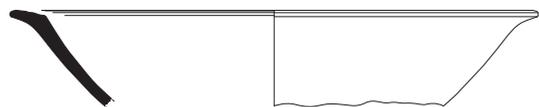
Pl. 82. Structure 551. © P. Pibuit, Inrap.



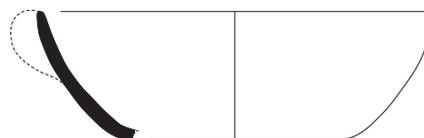
st. 554-1



st. 554-2



st. 556-1



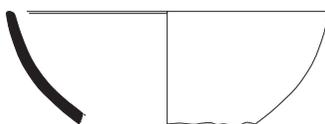
st. 556-2



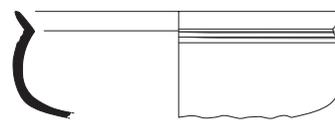
st. 556-3



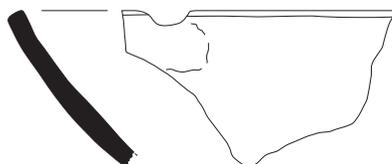
st. 556-4



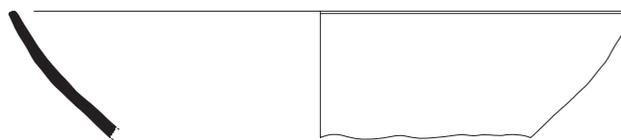
st. 556-5



st. 556-6



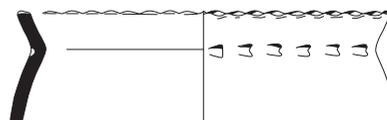
st. 556-7



st. 556-8



st. 556-9



st. 556-10



paléochenal
sd.1



paléochenal
sd.1-2



paléochenal
sd.1-1



Pl. 83. Structures 554, 556 et paléochenal. © P. Pihuit, Inrap.

Villiers-sur-Seine

Un habitat aristocratique du IX^e siècle avant notre ère

Les habitats de l'âge du Bronze connus entre Île-de-France et Champagne ne sont le plus souvent que des petites fermes familiales sans clôture. Édifié en un lieu visible et accessible permettant de contrôler les allées et venues sur le fleuve voisin, le site de Villiers-sur-Seine s'en distingue de tous points de vue : les deux grands bâtiments et leurs annexes étaient protégés par un système de fossés et une palissade à caractère ostentatoire. Et, même si la vallée de la Seine était déjà anthropisée à la fin du IX^e siècle avant notre ère, cet habitat semble avoir eu un impact important sur l'environnement naturel proche : développement des activités agro-pastorales grâce à l'extension des prairies humides ; épisodes de défrichement pour la construction ; culture d'espèces végétales variées dont la production nécessitait une agriculture intensive ; chasse au gros gibier. À ces aspects marquant un statut social élevé des occupants s'ajoutent des activités exceptionnelles comme la métallurgie du bronze et l'organisation de repas collectifs. Villiers-sur-Seine paraît avoir été autant une plaque tournante de l'économie locale qu'un point de ralliement pour les populations aux alentours.

Rebecca Peake est Responsable de Recherches Archéologiques à l'Inrap, spécialiste de l'âge du Bronze et du premier âge du Fer et membre de l'UMR 6298 ARTEHIS.

xx € prix valable en France
ISBN : 978-2-271-13049-5
ISSN : 2118-6472



www.cnrseditions.fr
www.inrap.fr