

## CHAPITRE 6 : ANALYSES PALYNOLOGIQUES ET CARPOLOGIQUES

L'opération archéologique menée au cours de l'été 2012 a permis de mettre en évidence différentes structures (fosses, puits et latrines) contenant des pollens et des restes archéobotaniques. Les échantillons ont été prélevés par F. Jedrusiak durant la fouille et la tâche partagée entre les deux auteurs en fonction de leurs compétences réciproques<sup>1</sup>.

### LES ANALYSES PALYNOLOGIQUES

Les puits 19 et 268, les latrines 273 et 285 ainsi que la fosse 220 ont fait l'objet d'un diagnostic palynologique. Un total de 17 échantillons y a été prélevé (fig. 6.1). Ce test visait à déterminer le potentiel pollinifère de ce type de structure et à vérifier la représentativité des cortèges polliniques ainsi obtenus. Plusieurs analyses palynologiques avaient déjà été menées précédemment sur le site d'Oedenburg ou à proximité de l'agglomération antique. Il convient tout d'abord d'en rappeler brièvement les acquis.

À distance du site lui-même, la tourbière de Mengen, à 15 km au sud-est d'Oedenburg, et celle du Wasenweiler Ried, à 10 km à l'est, renseignent sur la végétation régionale précédant l'installation de l'agglomération<sup>2</sup>. Une large ouverture du paysage dès l'Âge du Bronze a été mise en évidence, un phénomène accentué à l'Âge du Fer avec l'extension des champs et des prairies. Le sapin et le chêne ont été particulièrement touchés par les défrichements.

À Oedenburg même, les différents profils palynologiques du paléochenal occidental ont permis de suivre l'évolution de la végétation locale et régionale lors de l'installation et du développement de l'agglomération<sup>3</sup>. Lors de la phase précédant l'installation de l'agglomération (analyse au repère topographique 45 m, zone pollinique ZPL 1), les taxons arboréens sont dominés par les arbres d'altitude (sapin-*Abies*, hêtre-*Fagus*, pin-*Pinus*, épicéa-*Picea*), de la ripisylve (aulne-*Alnus*, bouleau-*Betula*) et de la chênaie mixte (chêne-*Quercus*, noisetier-*Corylus*). La présence en courbe continue de céréales et de rudérales traduit l'existence de champs et de pâtures à proximité. Le passage à la ZPL 2 est marqué par la chute des fréquences de pollens arboréens (60 % à 20 %), qui pourrait correspondre à la période d'installation de l'agglomération. Les taux élevés de céréales (5 %) et de rudérales renvoient à la proximité des champs cultivés et des prairies pâturées. L'analyse réalisée au repère topographique 35 m met en évidence l'alternance, pour des périodes comprises

<sup>1</sup> Ces échantillonnages consistent en des prélèvements de sédiments bruts au sein des latrines et des puits révélés lors de la fouille. Ceux-ci ont été stockés dans des récipients en plastique de 10 litres, fermés hermétiquement. Analyse palynologique par A. Ganne; étude des macrorestes par F. Jedrusiak.

<sup>2</sup> Oedenburg I, 37-43.

<sup>3</sup> Oedenburg II, 13-21.

Echantillon	Altitude (en m NGF)	Type de structure	Phasage chronologique	Sédiment	Nombre de pollens et spores comptés	Diversité sporo-pollinique	Etat de conservation
220.01		Fosse	1a	Limons bruns friables	54	10	Très mauvais
273 (1)	186.6	Latrine	1a	Limons argileux bruns	372	29	Mauvais
273 (2)	186.6	Latrine	1a	Limons argileux bruns	52	9	Mauvais
273 (3)	186.6	Latrine	1a	Limons argileux bruns	312	31	Bon
273 (4)	186.6	Latrine	1a	Limons argileux bruns	324	31	Bon
268 (1)	186.1	Puits	1b	Limons bruns	59	18	Moyen
268 (2)	186.1	Puits	1b	Limons bruns très friables	468	25	Bon
268 (3)	186.4	Puits	1b	Limons bruns très friables	370	23	Bon-Moyen
268 (4)		Puits	1b	Limons bruns	72	17	Moyen
285.08 (1)		Latrine	3	Sables jaunes + limons bruns	323	45	Bon
285.08 (2)		Latrine	3	Limons bruns friables humides	502	45	Bon
258=285 (1)	186.4	Latrine	3	Limons bruns + microcharbons	325	20	Mauvais
258=285 (2)	186.4	Latrine	3	Limons bruns + microcharbons	86	10	Mauvais
19.03 (1)		Puits	4	Limons bruns secs	337	30	Moyen-mauvais
19.03 (2)		Puits	4	Limons bruns humide + petits cailloux	319	37	Moyen
19.03 (3)	185.7	Puits	4	Limons bruns + tegula	363	31	Moyen
19.03 (4)	185.97	Puits	4	Limons bruns friable	27	5	Mauvais

**Fig. 6.1** Liste des échantillons palynologiques par type de structure et de sédiment, nombre de pollens comptés, diversité taxonomique et état de conservation des niveaux étudiés. Phasage chronologique: 1a (40-70 de notre ère), 1b (70/80 à 110/120 de notre ère), 3 (190 à début 4<sup>e</sup> siècle de notre ère), 4 (4<sup>e</sup>-début 5<sup>e</sup> siècle de notre ère).

entre  $1850 \pm 50$ BP (85 -235 cal. BC) et  $1745 \pm 30$  BP (227-389 cal. BC), de phases d'emprises agricoles, marquées par le regain des indicateurs polliniques d'anthropisation (céréales, rudérales) et l'évolution des forêts riveraines vers un stade terminal à chêne et hêtre, avec des périodes de déprises marquées par le retour d'espèces alluviales pionnières – saule (*Salix*), aulne, orme (*Ulmus*) – et le déclin des taxons cultivés et rudéraux.

Dans le secteur des temples, l'analyse palynologique du profil P21 a mis en évidence un paysage déboisé (20-30 % de pollens arboréens) où dominent les graminées (*Poaceae*) et les taxons rudéraux comme le plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), la centaurée jacée (*Centaurea jacea*), les Cichorioïdées (*Cichorioideae*) et les Fabacées (*Fabaceae*). Les auteurs suggèrent qu'à l'arrivée des Romains, le tilleul (*Tilia*), l'orme et le frêne (*Fraxinus*) s'étaient déjà raréfiés dans la forêt alluviale. En conséquence, les fortes proportions d'orme identifiées dans un des fossés bordant un des temples (BK 04-05, S 49/S 263) s'apparenteraient à une plantation locale d'orme<sup>4</sup>. En résumé, la période d'occupation de l'agglomération d'Oedenburg prend place dans un paysage déjà largement ouvert dès l'âge du Bronze et plus encore à l'âge du Fer. Des relictés de la chênaie mixte (*Quercus*,

<sup>4</sup> Oedenburg II, 2, 73-83.

*Tilia*, *Ulmus*, *Fagus*) prennent place sur les reliefs. La forêt alluviale, sous la double influence de l'activité hydrologique du Rhin et de la gestion humaine, connaît une alternance entre des phases à arbres pionniers (*Salix*) et intermédiaires (*Alnus*, *Fraxinus*) et des phases plus évoluées de ripisylve à bois dur qui voient la raréfaction de *Salix* et *Fraxinus* au profit de l'augmentation de *Quercus*. La bonne perception des taxons cultivés et rudéraux illustre la proximité des champs et des prairies pâturées.

## Matériel et méthodes

### Échantillonnage

Les 17 prélèvements proviennent de cinq structures différentes. Quatre d'entre elles – structures 220, 268, 285 et 273 – sont visibles sur la **planche h. t. 2**, la dernière (puits 19) étant reporté sur la **planche h. t. 5**. Un échantillon a été réalisé dans la fosse 220 datable de la phase 1a (40-70 de notre ère). La latrine 273, elle-aussi datée de la phase 1a, a fait l'objet de quatre prélèvements palynologiques. Le puits 268, rattaché à la phase 1b (70/80 à 110/120 de notre ère), a donné lieu au prélèvement de quatre échantillons. La latrine 285, rattachée à la phase 3 (190 à début 4<sup>e</sup> siècle de notre ère), a fourni quatre niveaux analysables. Enfin, quatre échantillons ont été prélevés dans le comblement du puits 19 de la fin du 4<sup>e</sup> siècle de notre ère.

### Traitements

L'extraction sporo-pollinique des sédiments a été assurée par Laurent Charrieau au laboratoire POLEN de l'Université de Nantes (C.N.R.S., UMR 6566 CReAAH). Le protocole est adapté de différentes méthodes<sup>5</sup>. Les échantillons trempent 1h dans de l'acide chlorhydrique (HCl) à 35 % afin d'éliminer les carbonates. Les échantillons sont ensuite passés au bain-marie avec de la soude à 10 %, puis trempent 12h dans l'acide fluorhydrique (HF) afin d'éliminer la matière organique puis les silicates. Ces différentes phases sont entrecoupées de lavages et de centrifugations. L'utilisation d'une liqueur de zinc de densité 2 permet la récupération des pollens par lévigation. Aucune acétolyse n'est pratiquée, afin de pouvoir reconnaître la contamination par des pollens actuels.

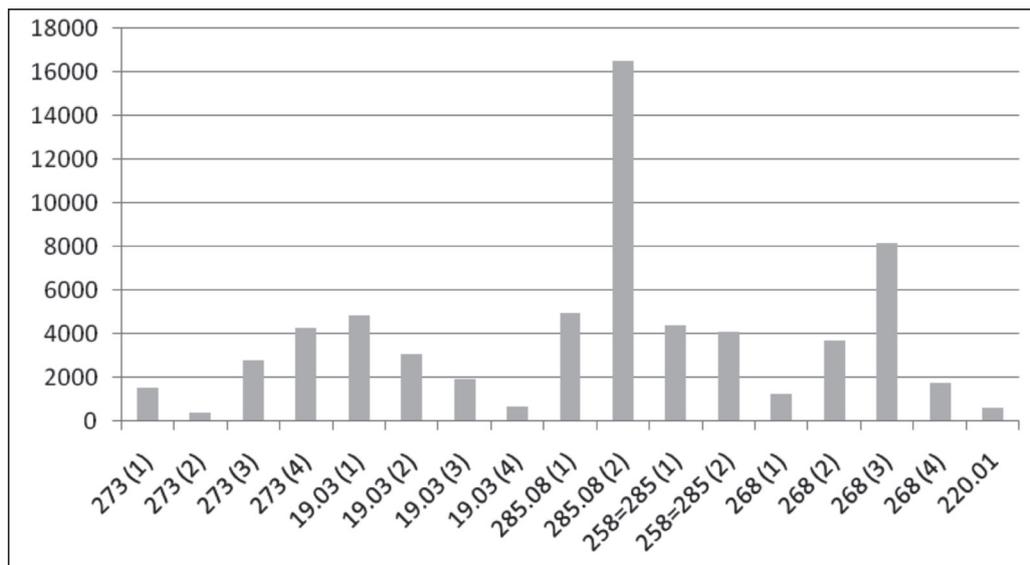
### Identification des pollens

L'identification des pollens a été réalisée au microscope optique Olympus B60 en utilisant les grossissements X500 et X1000 pour les comptages et les déterminations, et l'objectif X200 pour le balayage. Dans le cas de lames substériles en pollens, cinq lignes ont fait l'objet d'un comptage au grossissement X200, suivi d'un balayage complet pour identifier l'ensemble des taxons présents.

Dans le cas de lames possédant une concentration suffisante en pollens, un minimum de 300 pollens a été comptabilisé. En cas de surreprésentation d'un taxon, les comptages ont été poursuivis jusqu'à atteindre au moins 200 pollens autres.

<sup>5</sup> A. Delcourt / W. Mullenders / P. Pierart, La préparation des spores et des grains de pollen, actuels et fossiles. *Les Naturalistes belges* 40, 1959, 90-120. – M. Girard / J. Renault-Miskovsky, Nouvelles techniques de préparation en palynologie appliquées à trois sé-

diments du Quaternaire final de l'Abri Cornille (Istres-Bouches-du-Rhône). *Bulletin de l'Association française pour l'Etude du Quaternaire* 4, 1969, 275-284.



**Fig. 6.2** Concentrations polliniques par échantillon (grains/cm<sup>3</sup>).

Les déterminations de spores et de pollens sont réalisées à l'aide de clés de détermination<sup>6</sup>, d'atlas photographiques<sup>7</sup> et de collections de références. La détermination des microfossiles non polliniques a été menée à l'aide de plusieurs planches de référence<sup>8</sup>. En contexte continental, les céréales sont distinguées des Poacées sauvages par une longueur égale ou supérieure à 45 µm et un annulus dont le diamètre atteint au moins 8 µm<sup>9</sup>.

### Représentations graphiques

Les résultats sont traduits sous formes de diagrammes polliniques avec le logiciel GpalWin mis au point par Cl. Goeury<sup>10</sup> et retouchés sous Corel Draw 6.0 © et Adobe Illustrator CS2 ©.

<sup>6</sup> K. Faegri / J. Iversen / P. E. Kaland / K. Krzywinski, Textbook of pollen analysis (New York 1989). – P. D. Moore / J. A. Webb / M. E. Collinson, Pollen analysis (Oxford 1991). – H.-J. Beug, Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete (München 2004).

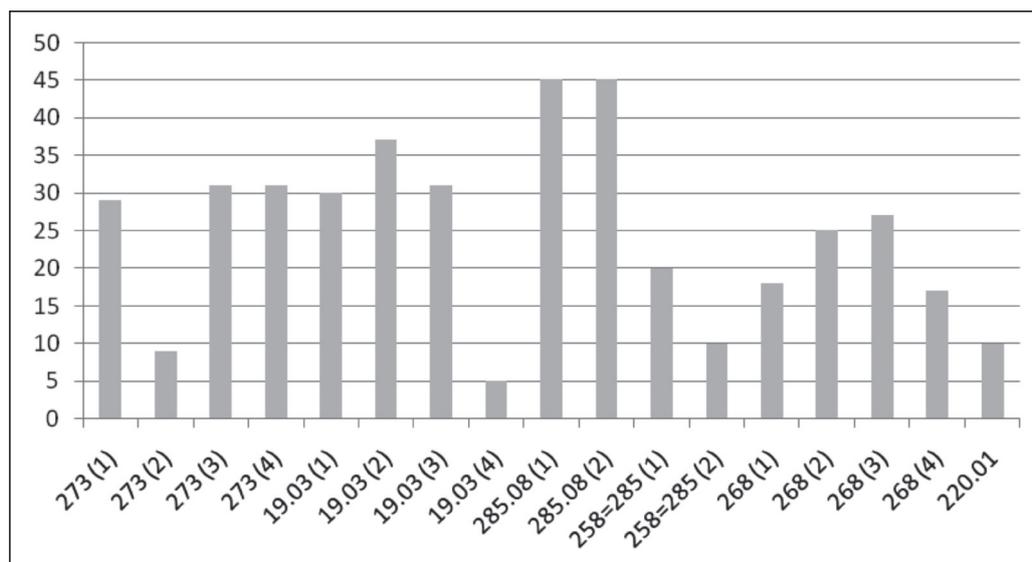
<sup>7</sup> M. Reille, Pollens et spores d'Europe et d'Afrique du Nord (Marseille 1995).

<sup>8</sup> L. Beyens / R. Meisterfeld, Protozoa : Testate amoebae. Dans : J. P. Smol / H. J. B. Birks / W. M. Last (éd.), Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. 3: Terrestrial, Algal, and Siliceous Indicators (Dordrecht 2001) 121-153. – I. Jouffroy-Bapicot, 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 2010]. – P. Kuryk, Transgression of a raised bog across a oversand ridge originally covered with an oak-lime forest. Palaeoecological study of a Middle Holocene local vegetation succession in the Amstren (Northest Germany). Review of Palaeobotany and Palynology 44, 1985, 303-339. – B. Van Geel, 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, 1978, 1-120. – B. Van Geel / G. R. Coope / T. Van Der Hammen, Palaeoecology and stratigraphy of the Late-Glacial type section at Usselo (The Netherland). Review of Palaeobotany and Palynology 60, 1989, 25-129. – B. Van Geel, Non pollen palynomorphs. Dans : J. P. Smol / H. J. B. / W. M. Last (éd.), Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. 3: Terrestrial, Algal, and Siliceous Indicators (Dordrecht 2001) 99-119. – B. Van Geel / J. Buurman / O. Brinkkemper / J. Schlevs / A. Aptroot / G. Van Reenen / T. Hakbijl, Environmental reconstruction of a Roman Period settlement site in Uitgeest (The Netherlands), with special reference to coprophilous fungi. Journal of Archaeological Science 30/7, 2003, 873-883.

<sup>9</sup> Ch. Leroyer, Homme, climat, végétation au tardi- et postglaciaire dans le Bassin parisien. Apports de l'étude palynologique des fonds de vallée [Thèse de doctorat, Université de Paris 1, 1997].

<sup>10</sup> C. Goeury, GpalWin : gestion, traitement et représentation des données de la paléoécologie. Dans : Actes du XV<sup>e</sup> symposium de l'A.P.L.F. (Lyon 1997) 31.



**Fig. 6.3** Diversité taxonomique par échantillon.

Deux histogrammes présentent les variations des concentrations polliniques (fig. 6.2) et de la diversité taxonomique dans chacun des niveaux (fig. 6.3).

Le diagramme pollinique (fig. 6.4) rassemble l'ensemble des spectres polliniques. Les fréquences relatives sont calculées sur une somme de base ( $\sum_p$ ) excluant les spores de champignons et les palynofaciès. Les pollens arboréens (AP) sont placés dans la partie gauche du diagramme et les pollens d'herbacées (NAP) dans la partie droite. Entre ces deux ensembles, le ratio AP/NAP permet d'évaluer l'importance des pollens arboréens par rapport aux pollens d'herbacées. A l'extrémité droite sont rassemblées les fréquences des palynofaciès.

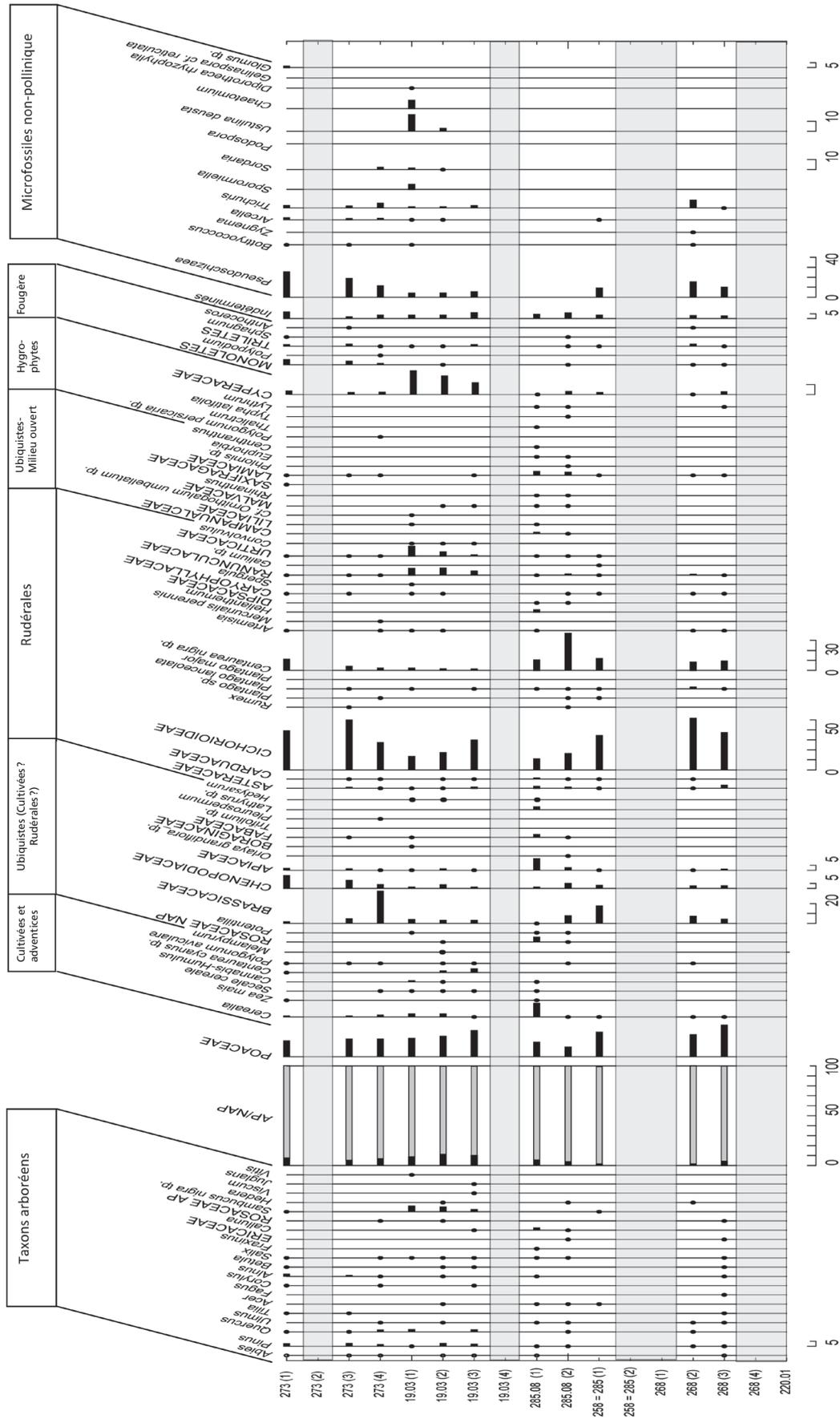
## Résultats

### État de conservation

L'estimation de l'état de conservation (fig. 6.1) se fonde sur la lisibilité des structures de l'exine et l'aspect global du pollen. L'état de conservation des échantillons prélevés est assez médiocre dans la plupart des structures. Quelques niveaux issus des latrines 273 et 285 se distinguent par un meilleur état général. L'échantillon prélevé dans la fosse 220 est celui qui présente les pollens les plus corrodés. Il est à noter que la plupart des niveaux comportent de grandes quantités de débris végétaux divers qui compliquent la lecture des lames.

### Concentrations polliniques

Les concentrations polliniques sont exprimées en nombre de grains de pollens par  $\text{cm}^3$  de sédiment frais (fig. 6.2). La concentration pollinique moyenne des échantillons s'établit à 3776 grains de pollens par  $\text{cm}^3$  de sédiment humide. Comparé aux prélèvements palynologiques de milieu humide, ce chiffre est assez faible et traduit des conditions peu propices à la conservation des pollens. Trois échantillons – 273-2, 19-



**Fig. 6.4** Oedenburg. Diagramme pollinique des latrines et des puits. Les niveaux substériels sont grisés. Les spores, les palynofaciès et les pollens indéterminés sont exclus de la somme de base.

03-4 et 220-1 – se situent en-deçà de 1000 grains.cm<sup>-3</sup>. Deux niveaux se distinguent par une concentration beaucoup plus élevée, la latrine 285-08-2 avec plus de 16 400 grains.cm<sup>-3</sup> et le puits 268-3 avec plus de 8000 grains.cm<sup>-3</sup>.

### Diversité taxonomique

Sur l'ensemble des 17 niveaux étudiés, un total de 79 taxons sporo-polliniques a été identifié : 20 taxons arboréens, 54 taxons non-arboréens et cinq spores de fougères. Parmi les palynofaciès, huit types de spores de champignons ont été reconnus, ainsi que des kystes d'algues d'eau douce (*Botryococcus*, *Zygnema*, *Pseudoschizaea*), une thèque d'amibe (*Arcella*), des œufs de parasite intestinal (*Trichuris*). L'histogramme suivant (fig. 6.3) représente le nombre de taxons sporopolliniques (spores et pollens) dans chacun des niveaux.

En contexte naturel, la représentation paléoécologique d'un spectre pollinique est considéré comme valide si plus de 20 taxons sont identifiés<sup>11</sup>. Cependant, dans le cas du remplissage de structures archéologiques, il n'est pas forcément nécessaire d'atteindre ce seuil pour considérer l'échantillon comme fiable. En effet, ces structures peuvent recevoir des apports anthropiques spécifiques, comme des rejets de paille, de nourriture ou de matière fécale<sup>12</sup> qui vont induire la surreprésentation de pollens anthropogènes et masquer l'enregistrement des taxons issus du milieu naturel.

L'histogramme des concentrations fait apparaître de fortes disparités entre les échantillons. À noter que les quatre échantillons comportant la plus faible concentration en pollen sont également les plus pauvres en diversité floristique, avec au plus 10 taxons. Les latrines 273 et 285 ainsi que le puits 19-03 comportent à la fois des niveaux diversifiés et d'autres plus pauvres. Le maximum est atteint dans la latrine 285, avec 45 taxons identifiés dans deux des échantillons. Le puits 268 possède globalement une diversité moins importante que le puits 19-03.

### Fiabilité des échantillons

Sur la base des observations effectuées précédemment, un certain nombre d'échantillons peuvent être considérés comme biaisés par différents facteurs taphonomiques. La fiabilité des échantillons est définie en croisant les indicateurs évoqués ci-dessus : la concentration pollinique, la diversité taxonomique, l'aspect général des pollens et la surreprésentation d'un ou quelques taxons.

Les concentrations peu élevées et la faible diversité des échantillons 273-2, 19-03-4 et 220-1, alliées à un mauvais état général du stock pollinique, témoignent sans ambiguïté de mauvaises conditions de conservation.

De même, les niveaux 268-1) et 268-4 n'ont pas une concentration très élevée et la diversité floristique y est un peu faible (17-18 taxons, incluant les spores). À l'inverse, l'échantillon 285 (4) possédait une concentration correcte mais une faible diversité taxonomique.

Ces six niveaux ont donc fait l'objet d'un comptage sur 5 lignes au grossissement X 200 et d'un balayage complet mais il n'a pas été jugé utile de poursuivre les comptages.

<sup>11</sup> M. Reille, Leçons de palynologie et d'analyses polliniques (Paris 1990). – Leroyer, Homme, climat (note 9).

<sup>12</sup> J. Greig, The investigation of a medieval barrel-latrine from Worcester. *Journal of Archaeological Science* 8, 1981, 265-282. – J. Greig, The interpretation of pollen spectra from urban archaeological deposits. Dans : A. R. Hall / H. K. Kenward,

Environmental archaeology in the urban context. Council for British Archaeology : Research Report 43 (London 1982) 47-65. – J. Greig, Pollen analyses of latrine fills from archaeological sites in Britain : results and future potential. *AASP Contributions Series* 29, 1994, 101-114.

Par ailleurs, la plupart des échantillons présentent de forts pourcentages de Cichorioidées, qui illustrent un phénomène de conservation différentielle<sup>13</sup>. La même remarque est valable pour le Pin rencontré en quantité assez élevée dans l'échantillon 268-4.

Les taux maximums de Cichorioidées observés en milieu naturel sont de l'ordre de 30-35 %<sup>14</sup>. Au-delà, il faut supposer que le prélèvement a subi une conservation différentielle, à moins que des apports anthropiques ne soient intervenus. Les pourcentages de plus de 45 % observés en 273-3 et 268-2 sont donc suspects. Cependant, la diversité assez élevée des assemblages justifiait de poursuivre les comptages, d'autant que la matériel sporo-pollinique est bien conservé.

Les pollens de Poacées ont longtemps été considérés comme plus sensibles à la corrosion par oxydation ; cependant, des études récentes tendent à démontrer que ce taxon peut lui aussi être surreprésenté dans des conditions défavorables<sup>15</sup>. Les forts pourcentages observés doivent donc inciter à la prudence quant à l'interprétation des spectres.

## Description des spectres

### – Fosse 220 – US 01 (Phase 1a)

L'unique échantillon s'est révélé substérile en pollen, avec une diversité réduite à 10 taxons. Les Cichorioidées y sont majoritaires, suivies par les Poacées et les Chénopodiacées. Quelques pollens du milieu forestier y ont été identifiés, ainsi que de très nombreuses spores de *Sordaria* et de *Glomus*, ainsi que des restes algaires.

### – Latrine 273 (Phase 1b)

Sur les quatre échantillons traités, seul le 273-2 s'est révélé substérile en pollens (concentration de 327 grains. cm<sup>-3</sup>, faible diversité, mauvais état de conservation). Les trois autres ont livré des spectres assez similaires, pauvres en pollens arboréens et dominés par les plantes herbacées, au premier rang desquels les Cichorioidées (26 à 46 %) et les Poacées (13-17 %).

Échantillons fiables (273-1, 273-3, 273-4) : avec une diversité de 10 taxons, les pollens arboréens représentent moins de 6 % des cortèges polliniques, faible écho des formations arborées et arbustives des alentours. En effet, les spectres polliniques contemporains de l'occupation issus du paléochenal ou du secteur des temples révèlent des pourcentages de pollens arboréens jamais inférieurs à 15 % et atteignant jusqu'à 60 %<sup>16</sup>. Parmi les échantillons de la latrine, le taxon le mieux représenté est le pin, représentatif des boisements d'altitude. Chêne, tilleul et orme illustrent les éléments de la chênaie mixte, tandis que les pollens d'aulne, de saule et de bouleau se rapportent à la présence de la ripisylve en fond de vallée.

L'échantillon 273-1 s'individualise cependant par des taux élevés de Chénopodiacées (*Chenopodiaceae*) et de centaurée noire (*Centaurea nigra* tp.), de l'ordre de 10 %. Les Chénopodiacées sont également bien représentées dans l'échantillon 273 (3), de même que les Brassicacées (*Brassicaceae*). Celles-ci dépassent 30 % dans l'échantillon 273-4.

Les céréales, incluant le seigle (*Secale cereale*), atteignent 1 à 2 % dans l'ensemble des échantillons. Les deux pollens de maïs observés en 273 (1) traduisent une contamination du prélèvement par des pollens

<sup>13</sup> A. J. Havinga, Investigation into the differential corrosion susceptibility of pollen and spores. *Pollen et spores* VI/2, 1964, 621-635. – H. Richard, La palynologie. Dans : C. Bourquin-Mignot / J.-E. Brochier / L. Chabal et al., *La botanique* (Paris 1989) 9-42.

<sup>14</sup> V. Lebreton, communication personnelle.

<sup>15</sup> V. Lebreton, communication personnelle.

<sup>16</sup> Oedenburg II, 13-21.

actuels, sans doute au moment du prélèvement sur le terrain puisque le site est entouré de champs de maïs en monoculture.

De rares pollens de Cyperacées, famille de plantes hygrophiles, ont été identifiés. Des œufs du parasite intestinal *Trichuris* sp. sont attestés.

De nombreux restes algaires (*Pseudoschizaea*, *Botryococcus*) et d'amibe (*Arcella*) ont été observés.

Echantillon substérile (273-2): similaires aux autres, il se compose pour l'essentiel de Poacées, suivies des Cichorioidées, des Chénopodiacées, des Brassicacées et de la centaurée noire. De rares pollens de pin et de chêne y ont été observés. Les restes de *Pseudoschizaea* sont particulièrement abondants.

#### – Puits 268 (Phase 1b)

Seuls deux niveaux possédaient une concentration et une diversité taxonomique suffisantes pour pousser les comptages jusqu'à 200 pollens autres que les Cichorioidées.

Échantillons fiables (268-2 et 268-3): les deux spectres sont assez similaires, avec très peu de pollens arboréens (1-4 %) et des Cichorioidées prépondérantes (36-48 %) devant les Poacées (21-31 %). On y observe également des fréquences non négligeables de centaurée noire (8-9 %), de Brassicacées (4-7 %) et de Chénopodiacées (environ 2.5 %). Le niveau 268-2 se distingue par un fort pourcentage d'œufs de trichure (8 %). Le second (268-3) possède un cortège arboréen plus développé (10 taxons) que le précédent (4 taxons). Les taxons de milieu humides, arbres de la ripisylve et Cyperacées, y sont mieux représentés. Le palynofaciès y est assez peu diversifié. *Pseudoschizaea* est bien représenté.

Échantillons substériles (268-1 et 268-4): si les Poacées et les Cichorioidées prédominent dans les deux échantillons, il est à noter l'importance de l'oseille (*Rumex*) en 268-1, tandis que 268-4 s'individualise de par la présence de pin, de Renonculacées, de renouée des oiseaux et de Cyperacées. Ce niveau se distingue également par son palynofaciès très diversifié, avec de nombreuses spores de champignons coprophiles (*Sordaria*, *Podospora*, *Sporormiella*).

#### – Latrine 285 – US 08 (Phase 3)

Cette latrine a livré les deux échantillons les plus riches et les plus diversifiés de l'ensemble du corpus. Seul l'échantillon 285-4 s'est révélé substérile et doté d'une faible diversité taxonomique.

Échantillons fiables (285-08-1, 285-08-2, 258=285-1): à l'instar de la latrine 273, les prélèvements de cette latrine comportaient très peu de pollens arboréens (1-5 %). Au niveau des cortèges herbacés, les spectres se révèlent si dissemblables qu'il a paru préférable de les décrire individuellement.

285-08-1: la diversité s'élève à 45 taxons. Parmi les pollens arboréens, il faut souligner la présence de calune à hauteur de 2 %. Les Poacées et les céréales dominent le cortège herbacé (13-14 %), suivies de près par les Apiacées, les Cichorioidées (11 % chacun) et la centaurée noire (10 %). Ce niveau s'individualise également par les taux élevés de Fabacées, dont la gesse (*Lathyrus* sp.), de Rosacées herbacées et de Lamiacées qui y ont été observés (autour de 4-5 % chacun). Les hygrophytes sont quasiment absentes. Un pollen de maïs signale la contamination du prélèvement. Les fréquences d'œufs de trichure (*Trichuris* sp.) atteignent ici 10 % de la somme de base. Aucune spore de champignon n'a été identifiée.

285-08-2: 45 taxons ont été reconnus. Le spectre se compose de 35 % de centaurée noire, 15 % de Cichorioidées, 9 % de Poacées, 7 % de Brassicacées et de 4.5 % de Chénopodiacées. Lamiacées et Apiacées sont présentes à hauteur de 2-3 %. On observe un peu plus d'hygrophytes (3 % de Cyperacées). Les œufs de parasites sont quasiment absents.

258=285-1: la diversité taxonomique chute à 20 taxons, dont deux types de pollens arboréens seulement. Les Cichorioidées sont majoritaires (33 %), devant les Poacées (24 %), les Brassicacées (17 %) et la centaurée noire (12 %). Aucun œuf de parasite n'y a été observé, mais *Pseudoschizaea* et *Arcella* sont attestés.

Échantillon substérile (258=285-2): en dehors des Cichorioidées, les taxons dominants sont, par ordre décroissant, la centaurée noire, les Brassicacées et les Poacées. De rares pollens de céréales y sont observables.

– Puits 19 – US 03 (Phase 4)

Trois des prélèvements ont livré des spectres polliniques fiables, l'échantillon 19-03-4 étant visiblement biaisé.

Échantillons fiables (19-03-1, 19-03-2, 19-03-3): les spectres ont en commun un pourcentage de pollens arboréens légèrement plus élevé que dans la latrine 273, de 9 à 11 % contre moins de 7 %. Si les conifères, la chênaie mixte et la ripisylve sont présents en quantités à peu-près similaires, ces cortèges se distinguent par la forte proportion de sureau noir (*Sambucus nigra*) qui atteint jusqu'à 5 %.

Parmi les taxons herbacés, si les Poacées et les Cichorioidées sont toujours très abondantes (13-27 %), elles sont concurrencées par les Cyperacées (11 à 23 %). Les Urticacées atteignent presque 10 % en 19.03-1. Les Renonculacées, qui se rapportent soit à des plantes prairiales soit à des milieux humides, sont assez bien développées (4-7 %).

Les plantes cultivées et leurs adventices sont un peu mieux représentées que dans la latrine 273: les céréales, incluant le seigle, avoisinent les 2-3 % tandis que les messicoles – bleuet (*Centaurea cyanus*) et renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare*) – atteignent 2 à 4 %. Une occurrence ponctuelle de Noyer (*Juglans*) est enregistrée.

Le pollen de *Vitis* identifié peut se rapporter aussi bien à la vigne cultivée (*Vitis vinifera* L. subsp. *Vinifera*) qu'à la vigne sauvage (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris* (C.C.Gmel.) Hegi, 1925) issue de la ripisylve. De même, le taxon *Cannabis-Humulus* regroupe les pollens de chanvre cultivé (*Cannabis sativa* L., 1753) et de houblon grim pant (*Humulus lupulus* L 1753), qui affectionne les lieux humides dont la distinction au microscope optique est impossible.

Des quantités assez élevées de spores de champignons coprophiles (*Sporormiella* et *Sordaria*) et lignicoles (*Chaetomium*) sont observables en 19.03-1. Les restes algaires sont beaucoup moins abondants que dans la latrine 273.

Échantillon substérile (19.03-4): hormis les Cichorioidées et les Poacées, quelques pollens de centaurée noire, de Céréales et de Brassicacées ont été observés. Le palynofaciès se compose uniquement de *Pseudo-schizaea*.

## Discussion

La discussion intègre les résultats carpologiques obtenus par F. Jedrusiak (ci-dessous) dans les cinq structures étudiées.

Fosse 220 (Phase 1a)

Les taux élevés de pollen de Cichorioidées relevés dans l'échantillon de la fosse 220 témoignent d'une conservation différentielle<sup>17</sup>. Ce biais, allié au mauvais état apparent de l'exine des grains de pollen et à

<sup>17</sup> A. J. Havinga, A 20-year experimental investigation into the differential corrosion susceptibility of pollen and spores in various soil types. *Pollen et spores* XXVI/3-4, 1984, 541-558.

l'absence de tout macroreste dans les sédiments tamisés, témoigne sans ambiguïté que la nature du remplissage de cette fosse n'a pas permis une bonne conservation des écofactes. Cependant, la présence d'œuf de *Trichuris* et de spores de *Sordaria* dans le spectre pollinique signale des rejets excrémentiels dans cette fosse.

#### Latrine 273 (Phase 1a)

Les faibles proportions de pollens arboréens suggèrent que cette fosse de latrine a reçu peu d'apports issus de la pluie pollinique naturelle. Le pollen de pin, bien dispersé par le vent, est le mieux représenté. La présence conjointe de macrorestes et de grains de pollen de Cyperacées dans la fosse de latrine témoigne d'une certaine humidité édaphique, de même que les taux élevés de l'algue dulçaquicole *Pseudoschizaea* et de l'amibe à thèque *Arcella*<sup>18</sup>.

La présence d'œufs du parasite intestinal *Trichuris* traduit la présence de matière fécale. Il est toutefois impossible de discriminer l'espèce parasitant l'Homme (*T. trichuria*) de celles infectant les autres mammifères, tels le renard, le chien ou le porc.

Les taux de pollens de céréales ne dépassent pas 2 %. Les céréales cléistogames ne libèrent que très peu de pollens dans l'atmosphère. Des taux de 4 à 12 % ont été relevés en plein champ<sup>19</sup>. En lisière de champ, les taux ne dépassent pas 5 %<sup>20</sup>. À l'inverse, certaines latrines médiévales et modernes comportent des taux bien supérieurs, de l'ordre 20 à 70 %<sup>21</sup>. Ils ont pu être interprétés comme le rejet de restes de nourriture, de résidus de paille ou de vannage, de jonchées d'herbes ou de matière fécale. Les taux de pollens de céréales de cette latrine se rapprochent beaucoup plus des fréquences relevées dans le paléochenal occidental (2-3 %) et semblent exclure l'hypothèse de rejets alimentaires directs dans ces niveaux.

Le pic de Brassicacées observé dans l'un des échantillons est d'autant plus remarquable que les plantes de cette famille sont entomophiles et dispersent moins bien que les pollens anémophiles. Par ailleurs, la consommation de plantes de cette famille, tel le chou, est attestée par l'analyse carpologique d'autres latrines de l'agglomération<sup>22</sup> (F. Jedrusiak, ci-dessous). Les taux élevés de pollens de Brassicacées sont donc probablement attribuables à leur consommation.

La même hypothèse est envisageable pour les Chénopodiacées, famille qui comporte un certain nombre de plantes consommables, dont certaines, comme la bette ou l'arroche, ont été retrouvées sous forme de macrorestes<sup>23</sup>.

<sup>18</sup> H. R. Grenfell, Probable fossil zygnematacean algal spore genera. *Review of Palaeobotany and Palynology* 84, 199, 201-220. – Beyens/Meisterfeld, *Protozoa: Testate amoebae* (note 8) 121-153.

<sup>19</sup> J. Heim, Les relations entre les spectres polliniques récents et la végétation actuelle en Europe occidentale [Thèse de l'Université de Louvain 1970]. – B. Bastin, Recherches sur les relations entre la végétation actuelle et le spectre pollinique récent dans la forêt de Soigne (Belgique). *Agricultura* V/12-2, 1964, 341-374.

<sup>20</sup> Bastin, Recherches sur les relations (note 20) 341-374.

<sup>21</sup> W. De Clercq / D. Caluwé / B. Cooremans et al., Living in times of war. Material and environmental data from two late 16<sup>th</sup> century chutes from castle of Middelburg-in-flanders (East Flanders, Belgium). *Post-medieval Archaeology* 41, 2007, 1-63. – K. Deforce, Pollen analysis of 15<sup>th</sup> century cesspits from the palace of the dukes of Burgundy in Bruges (Belgium). Evidence for the use of honey from the western Mediterranean. *Journal of Archaeo-*

*logical Science* 37/22, 2010, 337-342. – A. Gauthier, Analyse palynologique des latrines 2. Dans: M.-C. Coste (dir.), *Mode de vie et alimentation à la fin du Moyen-Âge au château de Blandy-les-Tours: approche pluridisciplinaire des latrines de la salle de l'auditoire*. *Revue archéologique du Centre de la France: Supplément* 28 (Tours 2006) 34-42. – Ch. Leroyer, La palynologie appliquée à l'archéologie. Dans: *Grand Louvre: Fouilles archéologiques de la Cour Napoléon (Rapport sérigraphié 1986)* 18-21. 103-109. – H. Richard, Le paléoenvironnement. Les échantillons US 544 et US 117. Dans: S. Cantrelle / C. Goy / C. Munier (dir.), *Histoire d'un quartier de Montbéliard (Doubs): le bourg St Martin (XIII<sup>e</sup>-XX<sup>e</sup> s.)*. *Documents d'archéologie française* 83 (Paris 2000) 50-51.

<sup>22</sup> P. Vandorpe / S. Jacomet, *Plant Economy and Environment*. Dans: *Oedenburg II*, 3-71.

<sup>23</sup> Vandorpe/Jacomet, *Plant Economy* (note 23).

Soulignons que les carporestes de millet, de carotte et de mûrier identifiés dans cette même structure vont également dans le sens de rejets alimentaires.

#### Puits 268 (Phase 1b)

Les forts pourcentages de Cichorioidées indiquent un phénomène de conservation différentielle ayant affecté la représentativité des corpus : l'interprétation des spectres est donc plus délicate. Le grand nombre de carporestes indéterminés atteste lui aussi de mauvaises conditions de conservation.

Phénomène intéressant, l'échantillon 268-3 possède une plus grande diversité de pollens arboréens (10 taxons) et une plus grande quantité de Cyperacées (2.7 %), taxons liés aux apports naturels, que le 268-2 qui lui est antérieur. Au contraire, ce dernier semble davantage tributaire d'apports anthropiques, au vu des fréquences élevées d'œufs de trichures et du faible taux de Cyperacées et de grains de pollen arboréens. Le puits connaît donc une phase d'utilisation ponctuelle en tant que dépotoir.

Ici encore, on retrouve les taxons dominants que sont les Poacées, les Brassicacées, la centaurée noire et les Apiacées. Mais comme seul l'échantillon 268-2 comporte des œufs de trichure en proportions notables, il est difficile de cerner s'il s'agit de rejets alimentaires ou excrémentiels. A noter que parmi les carporestes, les céréales prédominent, alors qu'elles sont quasiment absentes des spectres polliniques.

L'échantillon 268-4, substérile en pollens, possède de grandes quantités de spores coprophiles, de spores de champignons lignicole qui attestent la présence de déjections d'herbivores et de matière organique en décomposition, dont du bois.

#### Latrine 285 (Phase 3)

Cette latrine se distingue par des taux extrêmement élevés de centaurée noire (10-35 %). L'hypothèse d'une conservation différentielle est à écarter, du fait de la bonne conservation des pollens, d'une diversité taxonomique élevée et de taux assez bas de Cichorioidées. La concentration de ce type de pollen par des insectes butineurs<sup>24</sup> paraît peu probable vu le type de structure étudié. Leur présence relève probablement d'un apport anthropique. Dans l'agglomération antique d'Horbourg-Wihr (Haut-Rhin), une probable fosse à fumier à livré des taux élevés de centaurée noire, interprétés comme un possible apport de plantes en fleurs ou de matière fécale<sup>25</sup>.

La nature excrémentielle de l'échantillon 285-1 est confirmée par la forte teneur en œufs de trichure (10 %). Dans cette optique, il est vraisemblable que les teneurs élevées en céréales (plus de 13 %), Apiacées (11 %) et Fabacées (plus de 5.5 %) se rapportent à des plantes consommées. La présence de macrorestes de de moutarde (*Brassica/Sinapis*, famille des Brassicacées), d'arroche (*Atriplex*) et de rave (*Beta vulgaris*, famille des Chénopodiacees), d'aneth (*Anethum graveolens*), de coriandre (*Coriandrum sativum*) et de cumin (Cf. *Cuminum cyminum*, famille des Apiacées) semble d'ailleurs conforter cette interprétation.

<sup>24</sup> D. Aoustin, « Kreuzfeld », Horbourg-Wihr (Haut-Rhin). Rapport d'étude palynologique (Rapport d'analyse 2009); R. Corbineau, Pour une archéobotanique funéraire. Enquêtes interdisciplinaires et analyses polliniques autour de la tombe et du corp

mort (Ere chrétienne, France-Italie) [Thèse de doctorat, Université du Mans 2014] 244.

<sup>25</sup> Aoustin, « Kreuzfeld » (note 25).

De même, les quantités notables de pollen de Fabacées de l'échantillon 285-1 font écho aux nombreux macrorestes de lentilles (*Lens culinaris*) et autres Fabacées identifiés dans ce même niveau. Les proportions notables de pollen de gesse (*Lathyrus* sp.) sont très certainement attribuables à *Lathyrus sativus*, la gesse commune, retrouvée sous forme de macroreste dans d'autres structures.

Les pourcentages remarquables de Rosacées non-arbustives, incluant la potentille (*Potentilla*) ne se retrouvent pas dans le spectre carpologique. Celui-ci comporte au contraire une grande diversité de macrorestes de Rosacées arbustives identifiés dans cette latrine par F. Jedrusiak : pomme (*Malus domestica*), poire (*Pyrus communis*), merise (*Prunus avium*), prune (*Prunus domestica*), aubépine (*Crataegus*), ronce (*Rubus fruticosus*) et sureau noir (*Sambucus nigra*). Cette dichotomie s'explique sans doute par le fait que peu de Rosacées non-arbustives produisent des fruits consommés par l'Homme – à l'exception notable du fraisier (*Fragaria*) – et sont donc de ce fait peu représentées dans les spectres carpologiques. Ces grains de pollen de Rosacées non-arbustives peuvent provenir de plantes issues des vergers ou jardins de l'agglomération, mais une consommation de plantes à des fins médicinales est également envisageable. Pour exemple, la potentille contient des principes actifs permettant de lutter contre les diarrhées et les ulcères<sup>26</sup>.

Les teneurs significatives en grains de pollen de Lamiacées, famille de plantes entomophile comportant de nombreux condiments (menthe, thym...) n'ont pas non plus d'équivalent dans le spectre carpologique de la latrine 285. D'autres latrines de l'agglomération ont cependant livré des restes de plantes condimentaires de cette famille, tel la sarriette (*Satureja* sp.) et l'origan (*Origanum vulgare*)<sup>27</sup>.

A l'inverse, les grandes quantités de pépins de raisin identifiés dans cette latrine ne se reflètent pas dans les échantillons polliniques.

L'interprétation est plus délicate pour les deux autres échantillons à teneurs élevées en Brassicacées et Chenopodiacées, mais d'où les trichures sont absents : s'agit-il de plantes consommées ou de déchets végétaux ? La présence en 285-1 de callune en pourcentage notable (2 %) pose question. Dans son étude des latrines du château de Bruges, K. Deforce propose, pour des taux similaires, l'hypothèse de cendres provenant de tourbes brûlées pour assainir les latrines<sup>28</sup>.

#### Puits 19 (Phase 4)

Les cortèges polliniques du puits 19 diffèrent beaucoup des spectres de la latrine 273. La proportion remarquable de sureau noir, dont le pollen entomophile se disperse peu, fait écho à l'analyse carpologique ayant livré un très grand nombre de restes de ce taxon. L'aspect broyé de la plupart des macrorestes de sureau suggérerait un pressage des grains afin d'en extraire le jus. L'origine anthropique de ce rejet est indéniable et vraisemblablement liée à la consommation de baies transformées, les baies crues étant toxiques.

Si l'on exclut le sureau, les proportions de pollens arboréens sont comparables à celles de la fosse de latrine 273. Ceci semble paradoxal dans la mesure où un puits est une structure un peu plus ouverte à la pluie pollinique extérieure, contrairement à une fosse de latrine souterraine supposée recevoir essentiellement des pollens d'origine anthropique<sup>29</sup>. À Grand Caudou (Dordogne), un puits gallo-romain a livré des pourcentages de pollens arboréens plus élevés, de l'ordre de 10-20 %<sup>30</sup>. Cependant la capacité du puits à collecter

<sup>26</sup> M. Tomczyk / K. P. Latté, *Potentilla*. A review of its phytochemical and pharmacological profile. *Journal of Ethnopharmacology* 122/2, 2009, 184-204.

<sup>27</sup> Vandorpe/Jacommet, *Plant Economy* (note 23).

<sup>28</sup> Deforce, *Pollen analysis of 15<sup>th</sup> century* (note 22).

<sup>29</sup> Greig, *The investigation of a medieval barrel-latrine* (note 12). – Greig, *The interpretation of pollen spectra* (note 12).

<sup>30</sup> M. F. Diot, *Etude palynologique d'un puits gallo-romain à Grand-Caudou* (Bergerac, Dordogne). *Aquitania* 4, 1986, 91-97.

la pluie pollinique est limitée, de par son diamètre restreint et sa localisation dans une agglomération dont les bâtiments peuvent stopper les flux polliniques aériens. Il se peut également que le puits ait été doté d'un système de couverture limitant les apports extérieurs<sup>31</sup>.

Les taux élevés de Cyperacées, famille de plantes hygrophytes, sont vraisemblablement liés à leur présence à proximité du puits, voir à l'intérieur, comme semble l'attester la présence de macrorestes de *Carex* sp. dans ce même niveau. Les taux plus élevés de Renonculacées peuvent traduire un apport de plantes prairiales où être liées elles aussi à l'humidité édaphique des sols.

Le développement des Urticacées, famille comportant de nombreuses nitrophiles appréciant les sols enrichis en azote, traduit un environnement rudéralisé. De très nombreux macrorestes d'ortie (*Urtica dioica*) ont été observés dans ces mêmes niveaux (jusqu'à 13 % du spectre carpologique). La présence de la grande ortie dans ce puits paraît dès lors assurée ; elle peut se rapporter soit à la croissance *in-situ* de cette plante à l'intérieur de l'excavation, soit à des rejets d'origine anthropique.

La présence d'œufs de *Trichuris* indique un apport ponctuel de matière excrémentielle dans le puits. L'abondance de spores de *Sporormiella*, champignon coprophile qui se développe sur les déjections animales<sup>32</sup> tend à renforcer cette interprétation. Les pourcentages de céréales (1-3 %) et d'adventices (bleuet, renouée des oiseaux) témoignent en tous les cas de rejets anthropiques diversifiés (sous-produits du vannage ? matière fécale ?).

La forte proportion de graminées, accompagnées d'adventices des cultures (bleuet, renouée des oiseaux) pourrait signifier le rejet de paille ou d'herbes.

Le fort développement des spores d'*Ustilina deusta*, champignon lignicole, et de *Chaetomium*, décomposeur de la cellulose, dans l'un des échantillons atteste la présence de bois pourri dans le comblement du puits.

## Conclusions

L'analyse palynologique d'échantillons issus du comblement de latrines et de puits du site antique d'Oedenburg vient agrandir le corpus de données disponibles pour ces types de structures et pour la période considérée. La comparaison des données palynologiques et carpologiques a permis de mettre en évidence la complémentarité entre ces deux disciplines, qui révèlent souvent des taxons différents ou alors des proportions non identiques pour un taxon donné.

En dépit de l'importance des pollens de Cichorioidées qui témoignent de mauvaises conditions de conservation dans la plupart des échantillons, les spectres polliniques se sont révélés différents les uns des autres et témoignent de sources d'apports polliniques diversifiées.

Les rares pollens arboréens observés dans les puits et les latrines sont vraisemblablement liés à la pluie pollinique régionale. À l'inverse, les pollens de Cyperacées et d'Urticacées sont représentatifs de la végétation croissant à proximité des puits, voir à l'intérieur, comme le suggère également les analyses carpologiques. La présence de pollens de céréales, de noyer et d'adventices des cultures traduisent des apports d'origine anthropique. Il peut s'agir de rejets d'herbes des champs, de détritrus liés à la transformation des grains de céréale (battage, vannage...) ou encore de matière excrémentielle.

<sup>31</sup> J.-Y. Langlois, La fontaine publique de la place de la Pucelle à Rouen. Dans : M. Monteil / L. Tranoy, La France gallo-romaine (Paris 2008) 58.

<sup>32</sup> Jouffroy-Bapicot, Évolution de la végétation (note 8).

Les mêmes hypothèses explicatives s'appliquent aux autres taxons présentant des pourcentages remarquables dans certains échantillons, tel que les Brassicacées, les Chénopodiacees, la centaurée noire, les Apiacées, les Fabacées et les Lamiacées. Le grand nombre de pollens de sureau noir, dont de très nombreux macrorestes ont été identifiés dans le puits 19.03, est sans aucun doute lié à la consommation de cette plante.

Les œufs de *Trichuris* attestent la présence de matière excrémentielle dans les structures, y compris dans les puits. Les déjections d'origine animale sont mises en évidence par la présence de spores de champignons coprophiles (*Sporormiella*, *Sordaria*, *Podospora*).

Les spores de champignons décomposeurs de cellulose (*Chaetomium*), de parasites du bois (*Ustilina deusta*, *Diporotheca rhyzophylla*) ou de fimicole/carbonicole/lignicole (*Gelanispora* cf. *reticulata*) regflètent la présence de bois et plus généralement de matière végétale en décomposition dans les deux puits.

L'analyse palynologique suggère également quelques interprétations fonctionnelles. Il apparaît que la composition des assemblages polliniques issus du comblement des puits diffère peu de celui des latrines : le taux de pollen arboréen y est à peine plus élevé, et les puits reçoivent eux aussi des apports ponctuels de rejets alimentaires (sureau noir), de déchets anthropiques divers et de matière excrémentielle. La seule différence notable réside en une plus grande proportion de plantes hygrophytes dans le puits 19, liées à une humidité édaphique plus importante. Une évolution est perceptible dans la composition des spectres du puits 268 : le niveau sous-jacent à 186.1 m est plus riche en apports anthropiques que le niveau postérieur à 186.4 m qui paraît plus ouvert à la pluie pollinique naturelle<sup>33</sup>.

A. G.

## LES ANALYSES ARCHÉOBOTANIQUES

Les analyses archéobotaniques doivent permettre d'affiner notre compréhension des structures, notamment leur fonction, et des activités alors en cours en sein de ce quartier, dans la mesure où ces carpores restes reflètent en partie les activités des hommes qui occupaient ce même site durant l'Antiquité. L'un des objectifs de la présente étude carpologique est de définir quelles étaient les plantes utilisées dans ce quartier d'habitation et, plus largement, de comparer ces résultats avec ceux déjà obtenus par S. Jacomet et P. Vandorpe au sein de l'agglomération antique<sup>34</sup>.

### Les structures et l'échantillonnage

L'étude carpologique s'appuie sur l'analyse de quatorze structures : deux puits (19 et 250), huit latrines (215, 268, 269, 273, 280, 282, 285 et 300) et une fosse (220). Qui plus est, un niveau de terre végétale noirâtre a également été échantillonné et étudié (1000). Notons que, lors de la fouille, sept céramiques ont été découvertes, qui avaient sans doute été déposées ou jetées dans les différentes latrines. Leur contenu a systématiquement été prélevé pour étude : deux céramiques dans le comblement de la structure 215,

<sup>33</sup> Je tiens ici à remercier Chantal Leroyer, ingénieure de recherche au CReAAH, pour sa relecture attentive; D. Aoustin, ingénieur d'étude en palynologie et anthracologie au CReAAH, pour m'avoir communiqué son rapport d'étude; A. Reinbold, doc-

torante en histoire et palynologie (CERHIO-CReAAH) pour son aide lors de la détermination des palynofaciès. Leroyer, La palynologie appliquée à l'archéologie (note 22).

<sup>34</sup> Oedenburg II, 2, 3-72.

Phase	Alt. (NGF) echan.	Code	Type	US	Structure
1a		12-21-220-01	Fosse	1	220
1a	188	12-21-250-01	Puits	1	250
	187.68				
1a	186.6	12-21-273	Latrines		273
1b	186.1	12-21-268	Latrines	1	268
	186.4				
2	187.09	12-21-282-04	Latrines	4	282
	187.31				
2		12-21-300-01	Céramique A	1	300
			Céramique B		
			Céramique C		
			Latrines		
3		12-21-215-04	Céramique A	4	215
			Céramique B		
		12-21-215-04	Latrines		
3	187.42	12-21-269-02	Latrines	2	269
3		12-21-280-03	Latrines	3	280
			Céramique A		
3		12-21-285-08	Céramique A	8	285
			185.45		
			186.4		
			186.79		
4	185.9	12-21-19-03	Puits	3	19
	185.97				
	186.05				
		9-20-17	Forge	17	20
		9-20-20		20	
		99-04	Forge	4	99
		11-21-277-01	Forge	1	277
		12-21-1000-03	Terre végétale	3	1000

**Fig. 6.5** Structures échantillonnées pour étude carpologique : Biesheim-Oedenburg (2012).

une dans chacune des latrines 280 et 285 et trois pour l'ensemble 300. Enfin, trois forges fouillées lors d'une campagne de fouilles menée en 2009 (20, 99 et 277) ont également été étudiées. La totalité des échantillonnages concernés par cette étude est répertoriée dans les tableaux ci-après (fig. 6.5-6.6) : pour l'année 2012, trente échantillons (soit 188,2 L de sédiments bruts) ont été sélectionnés, tamisés, triés et déterminés.

Les structures archéologiques du quartier d'habitation étudié dans l'agglomération Biesheim-Oedenburg couvrent une période qui s'étend de l'époque julio-claudienne (phase 1a) jusqu'à la fin du 4<sup>e</sup> siècle ap. J.-C. (phase 4).

Le nombre relativement important de structures échantillonnées s'inscrit dans la quête d'un résultat scientifiquement pertinent, dont l'exactitude dépend d'une méthode précise consistant à prélever des sédiments dans le maximum de structures dans lesquelles le remplissage est susceptible de contenir des restes végétaux, et ce afin d'obtenir la vision la plus exhaustive possible de l'environnement végétal étudié. La diversité des structures est intéressante et permet une vision d'ensemble sans doute plus complète qu'un travail mené sur un seul type de fait archéologique.

Au vu des différents types de conservation observés, les structures 215, 268, 269, 273, 280, 282, 285 et 300 sont interprétées comme étant des contextes latrinaires : leurs carporestes sont préservés par minéralisation. La conservation par imbibition des carporestes retrouvés dans les faits 19 et 250 confirme leur fonction de puits. Enfin, la fosse 220 ainsi que le niveau de terre végétale (1000) sont les deux seuls ensemble à ne pas avoir livré de carporestes.

## Méthodologie

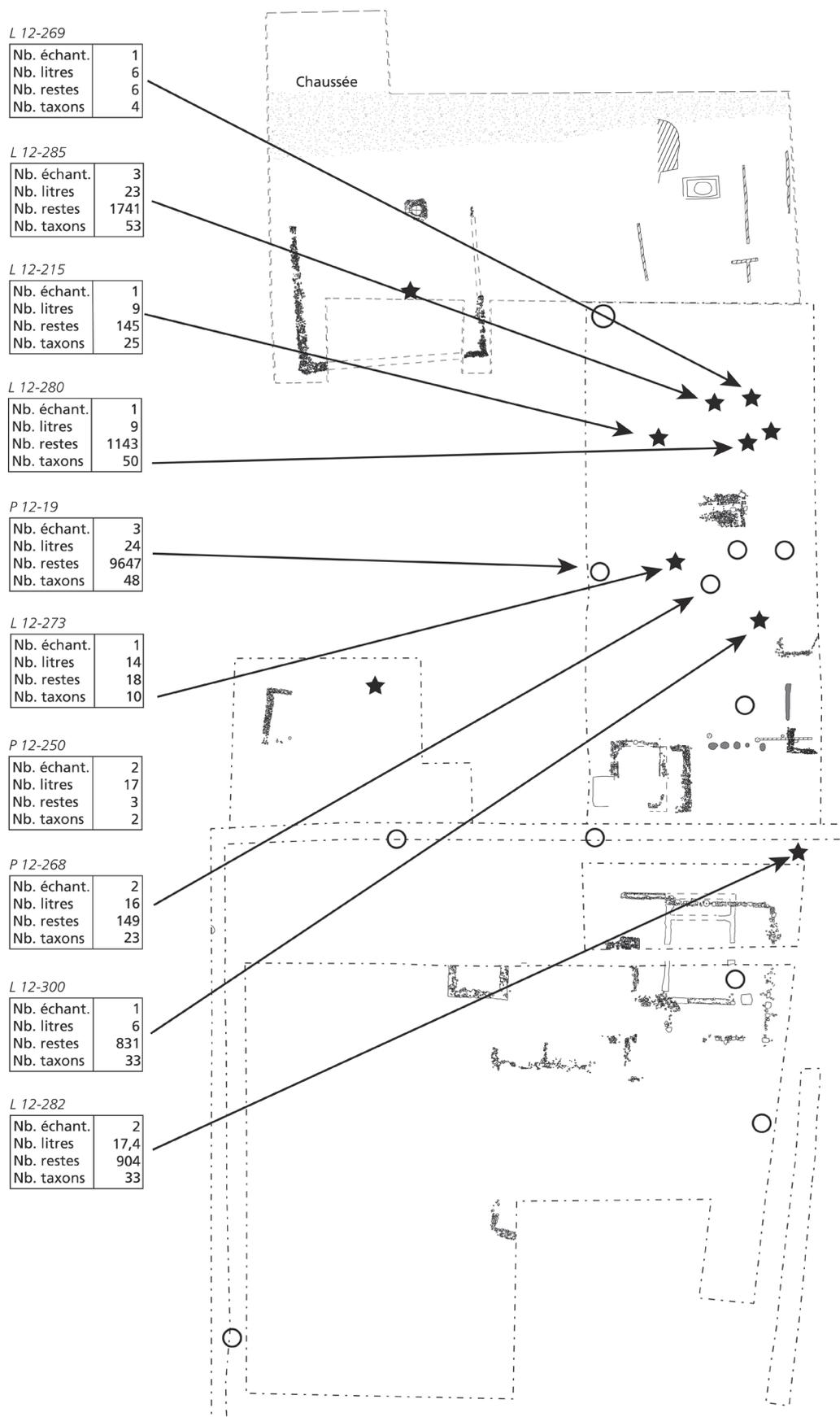
Quelle que soit la nature des structures dans lesquelles ils ont été prélevés, les échantillons ont tous subi le même protocole par tamisage à l'eau.

### Le tamisage

La première étape a consisté en la pratique d'un tamisage sur les sédiments recueillis. Au vu de la diversité des structures et des différentes formes de conservation des carporestes (carbonisation, minéralisation et imbibition), nous avons eu systématiquement recours à un tamisage à l'eau. Les échantillons ont ainsi été intégralement tamisés à l'aide d'une colonne de tamis de 10, 4, 2, 1 et 0.3 mm. Le choix des mailles n'est pas anodin et doit être mis en relation avec la diversité des tailles de paléo-semences analysées.

Un jet d'eau diffus, associé à l'utilisation d'un pinceau souple, a permis la dissolution des sédiments, et ainsi de libérer les paléosemences sans que celles-ci ne soient écrasées sur les grilles des tamis. Les refus ont ensuite été mis à sécher à l'air libre, à l'exception de ceux des puits (19 et 250), pour lesquels une conservation en contexte humide dans des sachets hermétiques scellées a été préférée, afin de ne pas faire sécher (et risquer qu'ils se détériorent) les carporestes qui auraient été conservés par imbibition.

Notons enfin que, comme le soulignent S. Jacomet et P. Vandorpe, la conservation des carporestes par minéralisation adopte une forme un peu particulière au sein du site. Beaucoup de macrorestes connaissent une fossilisation intermédiaire à mi-chemin entre l'imbibition et la minéralisation. On suppose que cette conservation particulière s'explique par les fluctuations du cours du Rhin et donc du niveau de la nappe phréatique. Les taux de phosphate au sein des latrines sont alors aléatoires et amènent à cette conservation « hybride ».



**Fig. 6.6** Localisation des structures en sein de la fouille de 2012.

## Le tri

Lors de la deuxième étape, chaque refus de tamis a donné lieu à un tri effectué sous loupe binoculaire. Ce travail a été fait au sein du laboratoire de paléoenvironnement de la Maison de l'Archéologie et de l'Ethonologie (MAE) de l'Université Paris Ouest Nanterre-La Défense. Le tri a permis de révéler la présence de 14964 carporestes. Précisons que les refus de tamis ont été triés dans leur intégralité et n'ont donc fait l'objet d'aucun sous-échantillonnage. Les résultats obtenus sont présentés de façon absolue par individu, c'est à dire tous les spécimens entiers, ainsi que les moitiés d'endocarpes, de coques et de cotylédons<sup>35</sup>. Les fragments d'un même taxon sont regroupés par groupes de 3 ou 4, qui peuvent alors être considérés comme un seul individu.

## La détermination

Tout comme pour la phase de tri, la détermination des carporestes a été effectuée au laboratoire de paléoenvironnement de la Maison de l'Archéologie et de l'Ethonologie de l'Université de Nanterre. Cette détermination a été rendu possible par l'emploi d'Atlas taxinomiques, ainsi que de la collection de référence de graines de l'Université Paris Ouest.

L'identification des carporestes se base sur le principe de l'anatomie comparée. Les caractères morphologiques des macrorestes triés sont confrontés à ceux de plantes actuelles selon deux indices, que la présente étude privilégie : la morphologie de l'individu complet et les indices métriques (L=longueur ; l=largeur ; é=épaisseur). Les résultats obtenus sont présentés ci-dessous (fig. 6.7a-f). Notons que si le taux de détermination des carporestes est relativement élevé au sein du puits 19, les latrines ont un taux d'identification moins important. Sans être un obstacle à l'interprétation, cette baisse du taux de détermination imputable à la conservation particulière des latrines (minéralisation), reste dommageable.

L'interprétation des données passe nécessairement par une classification en plusieurs groupes des espèces végétales découvertes. Parce que la classification mis en place par S. Jacomet sur le site nous paraît tout à fait pertinente et afin de situer cette étude dans la continuité des travaux déjà réalisés, il a été choisi de conserver les groupes taxinomiques existants<sup>36</sup>. De fait, cette classification apparaît comme tout à fait justifiée au vu des résultats obtenus sur le site. Qui plus est, conserver cette classification doit permettre la cohérence et la comparaison de l'ensemble des études carpologiques établies au sein du site de Biesheim-Oedenburg.

Aussi peut-on observer dans les tableaux qui présentent les résultats un premier groupe de taxons regroupés sous l'appellation de « Plantes domestiques », ce premier groupe étant lui-même subdivisé en six catégories : « Céréales », « Légumineuses », « Légumes », « Aromatiques et condimentaires », « Fruitières », et enfin une dernière catégorie dite « Artisanat », où l'on retrouve notamment le carthame des teinturiers (*Carthamus tinctorius*) qui a pu être utilisé pour certaines pratiques artisanales durant l'époque gallo-romaine. Sous le vocable de « Plantes domestiques » sont ainsi regroupées les espèces végétales cultivées et/ou utilisés par l'homme.

<sup>35</sup> N. Rovira, Les restes carpologiques. Dans : J.-L. Fiches (dir.), Quatre puits de l'agglomération routière gallo-romaine d'Ambrussum (Viletelle, Hérault). Revue archéologique de Narbonnaise : Supplément 42 (Montpellier 2012) 133-158, sc. 136.

<sup>36</sup> Rappelons que les travaux de S. Jacomet et P. Vandorpe se sont notamment concentrés sur l'agglomération civile, à l'ouest du

camp militaire et au pied de la butte d'Altkirch, sur des structures datées entre le 1<sup>er</sup> et le 3<sup>e</sup> siècle ap.J.-C. Utiliser la classification taxinomique mise en place pour ces études archéobotaniques semble tout à fait pertinent, étant donné que le chantier 2012 a mis au jour un quartier d'habitation contemporain des études déjà réalisées.





Oedenburg-Biesheim		220	250	273	268	282	300	215	269	280	285	19	20	99	277	1000	
Taxon	Structure	1	1			4	1	4	2	3	8	3	17	20	4	1	3
<b>Fruits</b>																	
<i>Crataegus</i> sp.	Aubépine									2		2	1				
<i>Ficus carica</i>	Figue					2	5			71							
Cf. <i>Ficus carica</i>	Figue																
<i>Lagenaria siceraria</i>	Calebasse						1			2	1					1	
<i>Malus domestica</i>	Pomme					1	8			27							
<i>Malus/Pyrus</i>	Pomme/Poire					4	13	6	3	37	3						
<i>Morus alba/nigra</i>	Mûrier blanc/noir									27							
Cf. <i>Morus nigra</i>	Mûrier noir		1		4	6	68		5							1	2
<i>Morus</i> sp.	Mûrier																
<i>Olea europaea</i>	Olive									1							
Cf. <i>Phoenix dactylifera</i>	Datte																
<i>Physalis alkekengi</i>	Lanterne						7			2							2
<i>Prunus avium</i>	Merise																
<i>Prunus domestica</i>	Prune									2							
<i>Prunus</i> sp.	Prunus					14	21	3	1	32	4						
<i>Pyrus communis</i>	Poire					1	5			9							
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce																
<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir					1	1									4418	1064
<i>Vitis vinifera</i>	Raisin					86	461	3	2	683	50	7	872	22	75		1
<b>Artisanat</b>																	
Cf. <i>Carthamus tinctorius</i>	Carthame des teinturiers									1							

Fig. 6.7c Résultats étude carpologique : fruits et artisanat.

Oedenburg-Biesheim		220	250	273	268	282	300	215	269	280	285	19	20	99	277	1000	
Taxon	Structure	1	1			4	1	4	2	3	8	3	17	20	4	1	3
<b>Adventices</b>																	
<b>Céréales d'hiver</b>																	
<i>Agrostemma githago</i>	Nielle des blés					1			4		6						
<i>Camelina sativa</i>	Cameline				1	2											1
<i>Papaver sp.</i>	Pavot											1					
<i>Stachys annua/lanvensis</i>	Epiaire annuelle/des champs					5											
<i>Thymelaea passerina</i>	Passerine		1			2	2	1	4								
<i>Veronica hederifolia</i>	Véronique à feuille de lierre				1	1C+1		1									
<b>Céréales d'été</b>																	
<i>Chenopodium album</i>	Chénopode blanc											15	3				
<i>Chenopodium ficifolium</i>	Chénopode à feuilles de figuier											1					
<i>Chenopodium hybridum</i>	Chénopode hybride											5	5	1			
<i>Chenopodium polyspermum</i>	Chénopode à graines nombreuses											2					
<i>Chenopodium sp.</i>	Chénopode			1C				3			1	13	2				
Chenopodiaceae	Chénopodiacée					6	3										
<i>Euphorbia helioscopia</i>	Euphorbe réveille-matin											3	4				
<i>Lamium amplexicaule/purpureum</i>	Lamier amplexicaule/pourpre											6	5				
<i>Malva sp.</i>	Mauve							1			1						
<i>Ranunculus repens</i>	Renoncule rampante																
<i>Solanum nigrum</i>	Morelle noire			3								1	15				
<i>Sonchus oleraceus</i>	Laiteron maraîcher										1						
<i>Stachys anvensis</i>	Epiaire des champs											2					
<i>Stellaria media</i>	Mouron des oiseaux											36	28				
<i>Thlaspis arvensis</i>	Tabouret de champs										1						
<i>Urtica urens</i>	Petite ortie											2	2				
<i>Verbena officinalis</i>	Verveine officinale								1								

Fig. 6.7d Résultats étude carpologique : adventices d'hiver et d'été.

Oedenburg-Biesheim		220	250	273	268	282	300	215	269	280	285	19	20	99	277	1000	
Structure	US	1	1			4	1	4	2	3	8	3	17	20	4	1	3
<b>Rudérales pérennes</b>																	
<i>Arctium lappa</i>	Grande bardane						1					1					
<i>Bryonia dioica</i>	Brione dioïque								1	1							
<i>Convolvulus arvensis</i>	Liseron des champs								1	1							
<i>Hyoscyamus niger</i>	Jusquiame noire			1	1						2	2	14	3			
<i>Lamium album</i>	Lamier blanc											7	10				
<i>Lapsana communis</i>	Lampsane commune						2										
<i>Polygonum aviculare</i>	Renouée des oiseaux							1		1							
<i>Reseda sp.</i>	Réséda																
<i>Rumex sp.</i>	Patience					3	7	1		3	13	1					6
<i>Sambucus ebulus</i>	Sureau hièble											4	23				
<i>Urtica dioica</i>	Grande ortie											654	357	23			
<b>Lieux humides</b>																	
<i>Carex sp.</i>	Laîche			1	1C	6	6	1		3	1	1	21	29	9		9
<i>Filipendula ulmaria</i>	Reine-des-prés							1		1							
<i>Persicaria hydropiper</i>	Renouée poivre d'eau									1							
<b>Paturage</b>																	
<i>Centaurea sp.</i>	Centaurees									1							
<i>Knautia arvensis</i>	Knautie des champs										1						
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé													1			
<i>Ranunculus acris</i>	Renoncule âcre																
<i>Stachys recta</i>	Epiaire droite													11	2		
<i>Trifolium sp. (perianth)</i>	Trèfle									1							
<b>Haies</b>																	
<i>Solanum dulcamara</i>	Douce-amère													3			
<i>Thalictrum minus</i>	Petit pigamon														1		
<i>Viburnum lantana</i>	Viorne lantane									2							

Fig. 6.7e Résultats étude carpologique : adventices rudérales, humides, pâturages et haies.

Oedenburg-Biesheim		220	250	273	268	282	300	215	269	280	285	19	20	99	277	1000																
Taxon	Structure	1	1			4	1	4	2	3	8	3	17	20	4	1	3															
Divers	US																															
Apiacée	Apiacée					1	4		2	10																						
<i>Fragaria/Potentilla</i>	Fraise/Potentille									1							2															
Lamiaceae	Lamiacées				24							5																				
<i>Lamium sp.</i>	Lamier		1									9	10	5																		
Poaceae (allongés)	Poacée						173																									
Polygonaceae	Polygonacée									2	7																					
<i>Ranunculus sp.</i>	Renoncule							1																								
<i>Sambucus sp.</i>	Sureau	1	1	1	1	1		1	1			625	1135	409	1C	1																
<i>Silene sp.</i>	Silène											7																				
<i>Solanum sp.</i>	Morelle											5	2																			
<i>Stachys sp.</i>	Epiaire																															
<i>Stellaria sp.</i>	Stellaire											13																				
Indéterminés		1	5	23	41	44	47	13	19	63	1	10	33	2	64	3	2	2	1	3	3											
Total nbr carporestes		0	2	18	55	94	221	683	59	102	35	831	4	39	145	6	1143	64	7	1519	129	93	5850	2743	1054	6	24	7	29	1		
Total nbr taxons		0	2	1	10	13	18	23	26	13	13	9	33	3	12	24	4	50	8	1	50	23	6	27	33	18	5	10	4	13	1	
Conservation		I	I	M	C/M	C/M	M	C+M	M	M	C/M	M	M	C/M	C/M	M	C/M	M	M	C/M	M	C/M	M	I	I	I	I	C/M	C	C	C/M	M
Nbr de Litre de sédiment		8	8,5	8,5	14	8	8	8,4	9	0,1	0,3	0,05	6	0,05	2,8	9	6	9	0,8	0,8	6	8,5	8,5	8	8	8	8	6,5	6	6,7	8	
Phase		1a	1a	1a	1b	2	2		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4								

118 taxons  
188,2 litres de sédiments

- 1 puits
- 3 forges
- 8 latrines
- 2 fosses
- 1 niveau de terre végétale
- 7 céramiques retrouvées dans latrines

Fig. 6.7f Résultats étude carpologique : adventices divers.

Le second groupe de plante est celui des « Adventices », c'est à dire ces plantes que les carpologues considèrent, en l'état actuel des connaissances, comme de « mauvaises herbes » non utilisées par l'homme. Cette catégorie, subdivisée en sept sous-classes, révèle bon nombre d'éléments que les seules plantes domestiques auraient bien du mal à fournir : environnement « naturel » autour des structures, période des récoltes, etc.

Précisons que, au vu de la vaste ampleur écologique de nombreuses espèces végétales<sup>37</sup>, cette classification doit être observée avec prudence et qu'il s'agit en réalité d'une proposition.

### Interprétation des données

Afin de pouvoir interpréter au mieux les données récoltées sans commettre de contresens, il convient de revenir sur certaines difficultés propres à l'ensemble des études carpologiques, et que le chercheur doit toujours garder à l'esprit.

Dans un premier temps, il nous faut distinguer, dans la mesure du possible, les différents types de dépôts susceptibles d'avoir conduits à l'emprisonnement des carporestes au sein des structures. Les agents de transport des carporestes sont relativement peu nombreux : la gravité (barochorie), le vent (anémochorie), l'eau (hydrochorie), les animaux (endo et epizoochorie) et l'homme (facteur anthropique). Dans le cas présent, il a été assez simple de déterminer que la présence des carporestes est bien souvent due à un seul et même agent : l'homme. En effet, au vu des structures étudiées (latrines et puits), le doute n'est pas permis, d'autant que la majorité des espèces attestées sont liées à l'homme et à ses activités (espèces domestiques ou adventices). L'origine anthropique d'une grande partie de ces carporestes permet de souligner que le « bruit de fond » de cette étude est relativement limité.

Une nuance doit tout de même être apportée, puisque si les rejets au sein des deux types de structures sont à mettre sur le compte de rejet anthropique, l'étude carpologique d'un ensemble latrinaire et celle d'un puits reflètent des réalités bien différentes. De fait, les latrines sont à même de nous renseigner sur les habitudes alimentaires des populations de Biesheim durant l'Antiquité, alors que les rejets effectués au sein d'un puits sont bien différents : s'il s'agit de rejets à caractère détritique, ils sont en effet le reflet de l'entretien des parcelles autour de la structure. Cette différence entre les structures doit être considérée comme une opportunité plutôt que comme une contrainte, puisqu'elle permet d'étudier de façon complémentaire l'ensemble cohérent que forment les latrines et les puits d'un même site.

Un autre problème se pose : celui de la sur- ou sous- représentation des espèces étudiées. La forte productivité par pied d'une plante peut en effet fausser les résultats obtenus : une espèce sans usage particulier pour l'homme, mais produisant un grand nombre de graines, pourrait se retrouver surreprésentée au sein des assemblages sans que cela ne soit pour autant significatif d'un quelconque usage au sein des parcelles. La résistance des semences (c'est-à-dire leur capacité à résister au passage du temps, et aux éléments qui pourraient amener à leur destruction) est également un facteur dont il faut tenir compte, puisqu'une plante ayant des graines à faible résistance peut tout à fait être sous-représentée, alors même qu'elle est d'un usage courant durant l'Antiquité.

En gardant à l'esprit ces quelques données, la présente étude reste à même d'améliorer notre compréhension du site et des hommes qui l'occupaient. L'analyse a en effet mis en évidence 14964 carporestes, conservés en partie par minéralisation (35.5 % des carporestes) dans les latrines et par imbibition au sein des

<sup>37</sup> Une même espèce végétale peut pousser dans des milieux divers.

puits (63 % des macrorestes végétaux) : les 1.5 % restants représentent les quelques semences retrouvées carbonisées.

Les 14964 carporestes répertoriés représentent 118 taxons différents. 59 d'entre eux, soit 50 % des taxons répertoriés, sont des espèces utilisées par les populations gallo-romaines, principalement à des fins alimentaires. Au vu du type de conservation des carporestes considérés (minéralisation, imbibition et carbonisation) et de la nature des structures étudiées, il ne fait aucun doute que ces plantes aient effectivement été utilisées par l'homme, principalement dans le cadre de leur alimentation.

Notons que les structures datables de la phase 1 ont livré moins de carporestes que celles des phases 2, 3 et 4. Cette différence est aussi observable à propos de la diversité des taxons, moins importante aux seins des latrines, puits et fosse de la phase 1. Les volumes étudiés étant sensiblement les mêmes, ces différences peuvent être imputées soit à une conservation différentielle, soit à une modification de la fonction de l'espace autour des structures entre les phases 1 et 2, qui aurait influé sur la concentration et la diversité des taxons au sein des structures.

Notons que les structures datables de la phase 1 ont livré moins de carporestes que celles des phases 2, 3 et 4. Cette différence est aussi observable à propos de la diversité des taxons, moins importante aux seins des latrines, puits et fosse de la phase 1. Les volumes étudiés étant sensiblement les mêmes, ces différences peuvent être imputées soit à une conservation différentielle, soit à une modification de la fonction de l'espace autour des structures entre les phases 1 et 2, qui aurait influé sur la concentration et la diversité des taxons au sein des structures.

## Les céréales

Soulignons que l'alimentation des populations de Biesheim était relativement diversifiée. Pour les quelques structures à l'étude, on ne distingue pas moins de huit espèces céréalières, parmi lesquelles l'orge (*Hordeum vulgare*), l'épeautre (*Triticum spelta*), le blé nu (*Triticum aestivum / turgidum / durum*), l'engrain (*Triticum monococcum*), l'amidonnier (*Triticum dicoccon*), l'avoine (*Avena sp.*), le millet commun (*Panicum miliaceum*) et le millet des oiseaux (*Setaria italica*). Considérant le contexte de leur découverte (latrines) et nos connaissances à propos de ces taxons<sup>38</sup>, il ne fait aucun doute que ces céréales aient été consommées par les populations de Biesheim. Cette bonne représentativité des céréales dans une agglomération secondaire gallo-romaine n'est en soit pas exceptionnelle, puisque les céréales constituent l'aliment de base de cette époque<sup>39</sup>. Néanmoins, et malgré leur abondance et leur diversité, il est difficile d'établir un classement d'importance entre ces différentes espèces céréalières. Au sein de cet assemblage, trois espèces se distinguent des autres par leur concentration élevée dans le comblement des latrines et donc potentiellement par leur importance dans le quotidien des populations.

Le millet est de très loin l'espèce céréalière la mieux représentée : à lui seul, il fournit 57 % des carporestes de céréales identifiés. Conservé principalement par minéralisation, parfois entouré des glumes, le millet est consommé sur le quartier d'habitation durant toute la période d'occupation, de la phase 1a à la phase 4. Il semble toutefois connaître un essor à partir de la phase 2. Bien que beaucoup moins représentés, l'orge et le blé nu se distinguent par leur présence dans la quasi-totalité des structures : de fait, il s'agit de deux céréales couramment utilisées durant l'Antiquité<sup>40</sup>. Les autres céréales (avoine, épeautre, engrain, amidonnier, millet des oiseaux) sont plus rares et ne sont attestées que par quelques individus : au vu des résultats,

<sup>38</sup> M. Reddé (dir.), Oedenburg : une agglomération d'époque romaine sur le Rhin supérieur. Gallia 62, 2005, 215-277, sc. 252.

<sup>39</sup> Reddé, Oedenburg (note 39).

<sup>40</sup> Vandorpe/Jacommet, Plant Economy (note 23) 22.

il s'agira donc d'espèces de second plan. On notera que les blés vêtus tels que l'amidonniér et l'engrain ne sont présents qu'au sein des structures précoces (phase 1) et finissent par disparaître sur les phases tardives (phases 3 et 4). Ces céréales pourraient avoir été supplantées par l'orge, le blé nu et le millet, bien mieux représentés. Enfin, la faible représentativité des céréales d'hiver (amidonniér, engrain et épeautre) trouve un écho et une cohérence dans celle des adventices des cultures d'hiver, peu présentes en comparaison des adventices de culture d'été par exemple.

A l'exception du millet commun et du millet des oiseaux<sup>41</sup>, 98 % des céréales répertoriées ont été conservées par carbonisation. Leur rejet au sein des latrines ou du puits peut alors être considéré comme un rejet domestique qui fait suite à leur combustion, probablement au sein d'un foyer de cuisine. Seule cette hypothèse valide la présence de carpores carbonisés dans des structures en eau, qu'il s'agisse de puits ou de latrines. Cette différence de conservation entre céréales minéralisées et céréales carbonisées, déjà observée lors des études carpologiques précédentes<sup>42</sup>, témoigne surtout d'un traitement culinaire bien différent entre les diverses espèces céréalières.

Bien que l'on ne puisse à l'heure actuelle confirmer cette hypothèse, il est possible d'imaginer une consommation du millet sous forme de bouillie, celui-ci étant légèrement pilé et cuit: cela pourrait être l'une des explications de la minéralisation de l'espèce. La céréale se retrouvant de fait quasiment intacte dans le tube digestif, elle finit sa course, après digestion, dans le comblement des latrines avant d'être conservée par minéralisation selon le procédé précédemment décrit. À la lumière des sources antiques, la théorie semble cependant devoir être relativisée. Pline l'Ancien explique en effet que le millet ne peut être nettoyé sans être passé au feu et qu'on en fait un pain<sup>43</sup>: l'espèce est donc souvent mise en contact avec le feu.

L'absence d'orge ou de blé minéralisé implique que l'utilisation de ces espèces céréalières était différente de celle du millet. Il est clair qu'aucun grain de ces céréales n'a été digéré intact par les populations de Biesheim. Sans doute orge et blé ont-ils plus volontiers été pilés afin d'obtenir une farine permettant la confection de pain ou de galette, ce qui explique leur absence au sein des latrines (hormis quelques grains présents sous forme carbonisée).

Cette gamme de céréales est cohérente avec le spectre connu dans la région pour l'Antiquité<sup>44</sup>, comme c'est le cas à Augst<sup>45</sup>, à Bâle<sup>46</sup> ou encore dans la région du Bade-Wurtemberg<sup>47</sup>.

## Les légumineuses

Les légumineuses semblent jouer un rôle tout aussi important que les céréales présentées ci-dessus dans l'alimentation des populations du quartier d'habitation étudié. Cette catégorie alimentaire compte huit

41 Ces deux taxons sont conservés par minéralisation.

42 Vandorpe/Jacomet, *Plant Economy* (note 23).

43 Pline l'Ancien, HN XVIII, 10.

44 S. Jacomet dans: Reddé, Oedenburg (note 39) 252.

45 S. Jacomet / M. Dick, *Verkohlte Pflanzenreste aus einem römischen Grabmonument beim Augster Osttor* (1966). *Jahresberichte aus Augst und Kaiseraugst* 6, 1986, 7-53. – M. Dick, *Verkohlte Samen und Früchte aus zwei holzkohlereichen Schichten von Augst (Augusta Rauricorum; Forum und Insula 23)*. *Jahresberichte aus Augst und Kaiseraugst* 10, 1989, 247-350. – S. Jacomet / M. Petrucci-Bavaud, *Archäobotanische Untersuchung der Kulturschichten der Holzbauperiode*. Dans: P.-A. Schwarz, *Kastelen. 1: Die prähistorischen Siedlungsreste und die frühkaiserzeitlichen Holzbauten auf dem Kastelenplateau: Die Ergeb-*

*nisse der Grabungen 1991-1993.15 sowie 1979-1980.55 und 1980.53 im Areal der Insulae 1, 2, 5 und 6 von Augusta Raurica*. *Forschungen in Augst* 21 (Augst 2004) 241-300.

46 Ch. Brombacher, *Archäobotanische Untersuchungen von Getreideproben aus dem römischen Vicus Basel Rittergasse – Vorbericht*. Dans: G. Helmig / U. Schön, *Neue Befunde zur antiken Zufahrtsstrasse auf dem Basler Münsterhügel*. *Jahresbericht der Archäologischen Bodenforschung des Kantons Basel-Stadt* 1992 (1995), 55-56.

47 H.-P. Stika, *Römerzeitliche Pflanzenreste aus Baden-Württemberg: Beiträge zu Landwirtschaft, Ernährung und Umwelt in den römischen Provinzen Obergermanien und Rätien*. *Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg* 36 (Stuttgart 1996).

taxons dont cinq ont pu être identifiés avec précision: la gesse (*Lathyrus sativus*), la lentille (*Lens culinaris*), le pois (*Pisum sativum*), la fève (*Vicia faba*) et la vesce (*Vicia sativa*). Tout comme pour les céréales, l'étude de ces légumineuses révèle que les populations de Biesheim avaient à disposition un large choix de denrées végétales. Pourtant, et malgré ce large panel, il semble que ce soit la lentille qui avait les faveurs des habitants de l'agglomération, puisque 72,8 % des carporestes de légumineuses ayant pu être déterminés jusqu'au rang de l'espèce sont des lentilles. L'usage de lentilles est courant en Gaule romaine durant toute la période du Haut au Bas Empire<sup>48</sup>: on notera notamment quelques découvertes exceptionnelles de préparations culinaires à base de lentilles, comme à Châteaubleau<sup>49</sup>.

Le taux de fragmentation élevé des légumineuses est révélateur des pratiques culinaires qui avaient cours. 56.7 % des Fabacées étudiées sont en effet fragmentées, ce qui rend impossible leur identification précise et oblige à limiter la détermination au rang du genre ou de la famille. Cette fragmentation importante ne pouvant être mise sur le compte d'un tamisage trop brutal des sédiments<sup>50</sup> ou d'une conservation différente des carporestes<sup>51</sup>, elle révèle que les légumineuses étaient bien souvent broyées avant d'être consommées, peut-être pour en faire des gruaux (voir note 16).

## Les légumes

À ces deux premiers ensembles viennent s'ajouter les légumes, représentés par des espèces ou genres végétaux que l'on peut classer parmi les salades: c'est le cas de de l'arroche (*Atriplex sp.*), de la moutarde (*Brassica/Sinapis*) ou encore du pourpier (*Portulaca oleracea*). Les feuilles de ces taxons sont consommées en salade, mais on trouve également à Bisheim des espèces dont on consomme la racine, comme la rave (*Beta vulgaris*) ou la carotte (*Daucus carotta*).

La carpologie se limitant à l'étude des graines, et la consommation de légume se limitant à l'absorption de feuilles, tiges ou racines, il n'est pas possible de mettre en évidence à travers la présente étude une vision exhaustive des légumes consommés sur le site de Biesheim durant l'Antiquité.

## Les aromatiques

Le cas des plantes aromatiques est extrêmement intéressant et assez représentatif des flux économiques relativement importants que l'on peut supposer au sein du site. Sept taxons ont été mis en évidence. Pour cinq d'entre eux, la mise en culture est sans aucun doute locale et répandue dans tout le bassin rhénan<sup>52</sup>: c'est le cas du céleri (*Apium sp.*), de l'aneth (*Anethum graveolens*), de la coriandre (*Coriandrum sativum*), du fenouil (*Foeniculum vulgare*) et du thym (*Thymus vulgaris*). Si ces cinq espèces sont courantes, soulignons néanmoins que le thym est pour la première fois attesté sur le site de Biesheim.

<sup>48</sup> V. Matterné, Agriculture et alimentation végétale durant l'âge du Fer et l'époque gallo-romaine en France septentrionale. Archéologie des plantes et des animaux 1 (Montagnac 2001).

<sup>49</sup> F. Jedrusiak / D. Poilane / F. Pilon, Les restes d'une préparation culinaire mis au jour dans un pot conservé en milieu humide (Châteaubleau/L'Aumône/Puits F414). Dans: SFECAG. Actes du Congrès de Chelles (Marseille 2009) 633-635.

<sup>50</sup> Les sédiments ont été tamisés à l'eau sous un jet doux puis remués délicatement: la méthode employée ne peut donc être la cause du taux de fragmentation.

<sup>51</sup> Un taux de fragmentation élevé apparaît dans l'intégralité des structures étudiées: il ne peut donc pas s'agir d'une conservation différente des carporestes au sein d'une structure isolée. Au vu de la généralisation du phénomène, c'est bel et bien à une pratique alimentaire que l'on doit ce phénomène de fragmentation.

<sup>52</sup> Vandorpe/Jacomet, Plant Economy (note 23).

Quant au cumin (*Cuminum cyminum*) et à la nigelle (*Nigella sativa*), ils témoignent sans doute d'importations lointaines (Asie) et sont représentatifs des flux commerciaux passant par l'agglomération. Tout l'intérêt de la présente étude est de démontrer que l'attraction du site est effective dès le 1<sup>er</sup> siècle ap. J.-C. : si l'hypothèse avait déjà été formulée du fait de la présence d'un camp militaire sur le site et grâce aux études carpologiques menées sur un certain nombre d'ensembles archéologiques<sup>53</sup>, le présent travail permet d'observer qu'après l'abandon de ce camp militaire, l'agglomération reste un carrefour commercial important, puisque des denrées rares dans cette région de l'Empire continue à y parvenir. La position stratégique du site le long du Rhin est sans doute l'explication de cette persistance des importations.

## Les fruits

Les fruits se distinguent des autres espèces végétales par la diversité des taxons ainsi que l'importante quantité de carporestes découverts. Leur consommation est variée et, si l'on s'en tient aux résultats, répandue. Sont ainsi attestés des pommoïdés comme la pomme (*Malus domestica*) et la poire (*Pyrus communis*), sans doute issues d'une production locale.

La Calebasse (*Lagenaria siceraria*), longtemps considérée comme importée, est de plus en plus souvent associée à une production locale. Depuis quelques années, ladite cucurbitacée est en effet couramment attestée sur des sites situés dans le nord des Gaules : en Allemagne, sur les sites de Hanau-Kesselstadt<sup>54</sup>, Lahr-Dinglingen<sup>55</sup>, Dieburg<sup>56</sup> et Ellingen<sup>57</sup>; en France à Beaune-la-Rolande<sup>58</sup>, Longueil-Saint-Marie<sup>59</sup> et Châteaubleau<sup>60</sup>; et en Suisse à Petinesca<sup>61</sup>. La multiplication des attestations dans des contextes d'habitat amène de plus en plus de chercheurs à envisager sa mise en culture au nord de la Loire dès l'époque romaine. Avec le melon (*Cucumis melo*) et le concombre (*Cucumis sativus*), elle appartient à la famille des cucurbitacées. À la différence près que, si un doute persiste quant à sa mise en culture effective, il y a bien longtemps qu'il n'est pu permis dans le cas du melon et du concombre. Ces trois espèces sont introduites dans le bassin rhénan par les Romains. Ces interrogations sur la mise en culture ou l'importation de certaines espèces végétales occupent une place centrale parmi les problématiques abordées par les carpologues. De fait, la question se pose également pour une autre espèce attestée sur le site; le mûrier noir (*Morus nigra*), dont l'introduction est sans aucun doute romaine. Bien que l'espèce ne fasse pas l'objet de recherches systématiques<sup>62</sup>, la multiplication de ses attestations (il est attesté en France sur le site de Jouars-

<sup>53</sup> Vadorpe/Jacomet, Plant Economy (note 23).

<sup>54</sup> A. Kreuz, Bemerkungen zu archäobotanischen Untersuchungen im römischen Vicus Hanau-Kesselstadt, Salisweg. Neues Magazin für Hanauische Geschichte 1994, 4-6.

<sup>55</sup> M. Rösch, Römische Brunnen in Lahr. Fundgruben für die Botanik. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1994, 151-156.

<sup>56</sup> H. Göldner / A. Kreuz, Bregraden an einen stillen Ort: botanische und archäologische Funde als neue Hinweiser zum Leben im römischen Dieburg. Denkmalpflege und Kulturgeschichte 2, 1999, 10-17.

<sup>57</sup> K. S. Frank / H.-P. Stika, Bearbeitung der makroskopischen Pflanzen- und einiger Tierreste des Römerkastells Stablonetum (Ellingen bei Weissenburg in Bayern). Materialhefte zur bayerischen Vorgeschichte A 61 (Kallmünz/Opf. 1988).

<sup>58</sup> F. Jedrusiak, Les carporestes. Dans : C. Cribellier, Rapport de fouilles Beaune la Rolande (SRA à paraître).

<sup>59</sup> A. De Hingh, Bottle gourd seeds at Gallo-Roman « Le Bois Harlé » (Oise, France). Analecta Praehistorica Leidensia 26, 1993, 93-97. – Ph. Marinval, Permanences et innovations agricoles en France méridionale du Néolithique à l'Antiquité romaine. Dans : A. Belmont, Autour d'Olivier de Serres. Pratiques agricoles et pensée agronomique, du Néolithique aux enjeux actuels. Bibliothèque d'histoire rurale 6 (Rennes 2002) 11-19.

<sup>60</sup> Jedrusiak, Les carporestes (note 59).

<sup>61</sup> Reddé, Oedenburg (note 39) 254.

<sup>62</sup> Reddé, Oedenburg (note 39) 255.

Pontchartrain<sup>63</sup>, en Allemagne dans des *villae* du Rheinland<sup>64</sup> et en Suisse<sup>65</sup>) tend à laisser penser à une acclimatation de l'espèce en Gaule.

Deux espèces de *Prunus* étaient cultivées sur place ; la merise (*Prunus avium*) et la prune (*Prunus domestica*). Une quantité non négligeable (95 %) des carporestes de *Prunus* n'a pu être identifié qu'au niveau du genre, la minéralisation des macrorestes n'ayant permis de préserver que l'amande du noyau, rendant ainsi difficile l'identification des semences. Au vu des résultats observés, la pratique de la cueillette semble limitée, puisque la prunelle (*Prunus spinosa*), dont la cueillette est très répandue partout en Gaule, n'est pas attestée. Elle pourrait être mise en évidence par la présence d'un carporeste de ronce (*Rubus fruticosus*) et treize de lanterne (*Physalis alkekengi*)<sup>66</sup>. Le cas du sureau noir (*Sambucus nigra*), généralement considéré comme issu de la cueillette, est plus problématique considérant le très grand nombre de carporestes découverts au sein du puits 19 (voir ci-après).

Parmi les espèces cultivées localement, la vigne (*Vitis vinifera*) se distingue très clairement par sa forte présence. L'attestation de 2353 macrorestes minéralisés de raisin tend à prouver qu'une partie de la production de la vigne était réservée à la consommation, comme raisin de table (fig. 6.8).

Toutes ces espèces peuvent être classées en deux groupes : un premier où l'on retrouve les taxons poussant naturellement dans le bassin rhénan et qui sont dès lors cueillis ou mis en culture (c'est le cas de la ronce et du sureau noir) et un second qui concerne les espèces importées par les romains, acclimatées et mises en culture localement, comme le concombre, le melon ou encore la figue.

On peut également distinguer un troisième groupe où figurent les espèces dont l'acclimatation est impossible dans des territoires si loin de la Méditerranées, et dont on peut sans doute possible certifier l'importation. Deux espèces sont concernées par ce dernier cas de figure : l'olive (*Olea europaea*) et de la datte (*Phoenix dactylifera*). À l'instar du cumin, la présence de ces espèces est symptomatique de la persistance des flux commerciaux.

Enfin, Il est intéressant de noter l'absence de la noisette (*Corylus avellana*) et de la noix (*Juglans regia*), pourtant régulièrement découvertes sur les sites gallo-romains. Cette absence peut s'expliquer par la nature des structures échantillonnées (latrines) où l'on ne retrouve que rarement ces deux espèces, les coques ou coquilles n'étant pas consommées par l'homme. Il est plus étonnant de ne retrouver aucuns carporestes de ces deux taxons au sein du comblement des puits 19 et 250.

#### Le sureau noir (*Sambucus nigra*)

Les résultats de la structure 19 dénotent par leur originalité. En effet, hormis un nombre relativement important de carporestes de céréales carbonisées que l'on peut mettre sur le compte de rejets de foyer domestique, ce puits n'a révélé que très peu de paléosemences domestiques. Une espèce détonne toute-

<sup>63</sup> Matteredne, Agriculture et alimentation (note 49) 94.

<sup>64</sup> K.-H. Knörzer / J. Meurers-Balke, Die Wirtschafts- und Nutzungsflächen eines römischen Gutshofes. Eine Rekonstruktion aufgrund des botanischen Befundes. Dans : H.-G. Hellenkemper / H. Horn / H. Koschik (éd.), Archäologie in Nordrhein-Westfalen. Geschichte im Herzen Europas [catalogue d'exposition Köln] (Mainz 1990) 242-246.

<sup>65</sup> B. Pollmann, Archäobotanische Makrorestanalysen und molekulararchäologische Untersuchungen an botanischen Funden aus dem römischen vicus Tasgetium (Eschenz/Kanton Thurgau/CH) [Diplomarbeit, Universität Basel 2003]. – M. Klee / S. Jacomet,

Ergebnisse der archäobotanischen Untersuchungen. Dans : H. Hüster Plogmann / S. Jacomet / M. Klee / U. Müller / V. Vogel Müller (éd.), Ein stilles Örtchen. Zur Latrinengrube in Feld 6, Grabung TOP Haus AG Kaiseraugst (2001.01). Jahresberichte aus Augst und Kaiseraugst 24, 2003, 178-190.

<sup>66</sup> De façon tout à fait hypothétique, la mise en culture de ces deux espèces impliquerait que l'on retrouve davantage de leurs carporestes au sein du comblement des latrines, puisque les fruits seraient à disposition à proximité des habitations.

fois par sa très forte concentration ; le sureau noir (*Sambucus nigra*), 6055 carporestes pour seulement 27 carporestes de sureau hièble (*Sambucus ebulus*). Nous pouvons remarquer que la présence de cette espèce peut être mise en lien direct avec l'occupation du site puisque c'est le fond du puits (Alt. 185.90), assimilé au fonctionnement de la structure, qui a livré la grande majorité des carporestes de sureau noir. L'étude palynologique menée par A. Ganne corrobore cette hypothèse, puisqu'elle semble indiquer que le sureau noir poussait non loin du puits<sup>67</sup>.

La question de l'utilisation de ce sureau noir poussant à proximité du puits 19 est centrale. Sa présence dans les structures gallo-romaines est souvent assimilée à un abandon des sites, alors même que les sources antiques et quelques témoignages archéologiques semblent témoigner en faveur de son utilisation. De fait, son usage est attesté dès l'âge du cuivre (2500-1800 av.J.-C.) sur les palaffites d'Annecy, où on suppose qu'il pourrait avoir été employé pour la fabrication de boissons ou pour teinter des tissus<sup>68</sup>. L'ensemble des parties du sureau noir (écorces, feuilles, fleurs et fruits) peuvent également trouver un emploi médical<sup>69</sup>.

La question de cette surreprésentation du sureau noir reste pour l'instant sans réponse. Nous pouvons toutefois nous permettre quelques hypothèses. Dans le cas présent, il a été choisi de ne pas considérer le sureau noir comme une rudérale arrivée naturellement dans le puits. En effet, le taux de fragmentation très élevé des carporestes de sureau noir (87 %) semble indiquer que ses baies ont subi une action mécanique faisant exploser les graines. La seule explication serait une extraction du jus des baies du sureau dans un but que nous ignorons (teinture, alimentation...).

Notons enfin la forte représentation de plantes nitrophiles des familles *Urticaceae*, *Solanaceae* ou encore *Chenopodiaceae*, qui pourrait attester d'une fertilisation du sol autour du puits 19 ainsi que la présence de plantes à rapprocher des terrains humides ou des milieux plantés de haies.

## Les adventices

Les plantes adventices ne sont pas très nombreuses : rien d'anormal à cela étant donné la nature des structures échantillonnées. En effet, les latrines ne délivrent que très rarement une quantité conséquente de ce groupe de plantes. Seul le puits 19 a livré une quantité non négligeable de carporestes d'adventice. Toutefois, étant donné qu'il est la seule structure appartenant à la phase 4 du site que nous avons eu l'occasion d'étudier, il ne saurait être représentatif de l'intégralité du site. Hormis l'anthropisation importante du milieu, ces adventices tendent à attester d'une mise en culture locale de certaines denrées végétales parmi lesquelles les céréales (adventices d'hiver et d'été).

## Conclusion

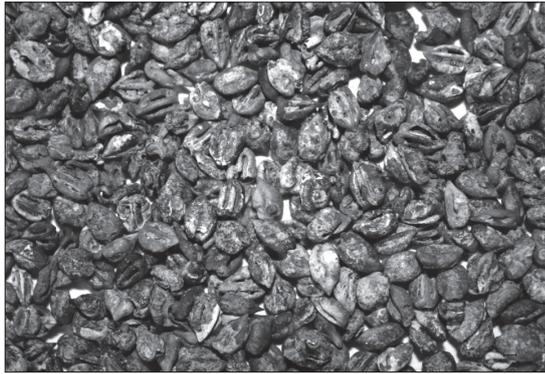
L'étude carpologique menée sur le site de Biesheim permet de conforter les études déjà entreprises sur le site de Oedenburg quant à l'alimentation des populations de l'agglomération. Au vu des structures étudiées (latrines), la majorité des carporestes sont assimilables à des résidus alimentaires (**fig. 6.9**). Les céréales, qui peuvent avoir été mis en culture dans les environs du site<sup>70</sup>, y occupent une place importante et se distinguent notamment par leur diversité : céréales vêtues, nus, d'hiver et d'été (orge, millet, blé nu, ami-

<sup>67</sup> Voir *supra* l'étude palynologique.

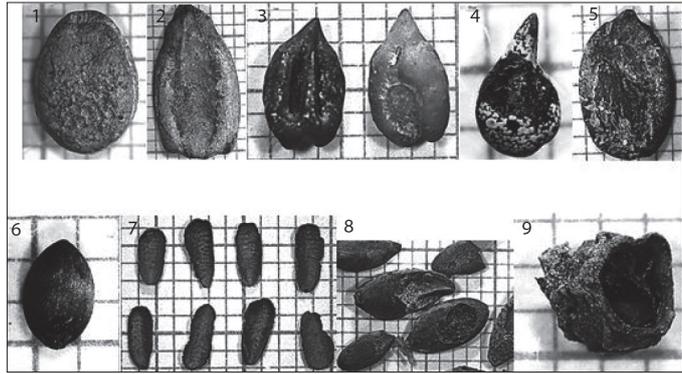
<sup>68</sup> P. Lieutaghi, *Le livre des arbres, arbustes & arbrisseaux*. Nouvelle édition (Arlès 2004) 1200.

<sup>69</sup> Lieutaghi, *Le livre des arbres* (note 69) 1201.

<sup>70</sup> Cf. étude palynologique d'A. Ganne.



**Fig. 6.8** Carporestes minéralisés de raisin (*Vitis vinifera*), structure 285 (photo F. Jedrusiak).



**Fig. 6.9** Quelques carporestes découverts dans les structures: **1** *Bryonia dioica*, **2** *Lagenaria siceraria*, **3** *Vitis vinifera*, **4** *Thymelaea passerina*, **5** *Viburnum* sp., **6** *Setaria italica*, **7** *Sambucus nigra*, **8** *Cucumis sativus*/*Cucumis melo*, **9** *Beta vulgaris*. Éch. 2:1.

donnier, engrain, épeautre). Si l'on recoupe ces résultats et ceux déjà obtenus sur l'agglomération antique, il apparaît que l'occupation du 1<sup>er</sup> siècle ap. J.-C. correspond à une consommation de blé vêtus qui tend à disparaître au profit du froment et de l'orge à partir du 2<sup>e</sup> siècle ap. J.-C.

La production de denrées locales peut être étendue aux nombreux légumes, légumineuses et aromatiques mis en évidence. Lentilles, melons, concombre, aneth ou encore céleri peuvent avoir fait l'objet d'une mise en culture en sein de potagers : néanmoins les indices permettant d'affirmer l'existence de telles pratiques sont un peu minces. Des fruits tels que la pomme, la poire ou la prune étaient également consommés et très certainement mis en culture. Pour le site fouillé lors de la campagne de 2012, les indices d'une pratique de la cueillette sont quasiment inexistantes. Mais, loin d'être significative, cette absence peut n'être que le fruit du hasard. Exception faite du sureau noir qui nous semble être un cas particulier, la part des espèces considérées comme cueillies est relativement faible : la ronce est par exemple assez mal représentée.

À ces productions locales venaient s'ajouter des importations, notamment des fruits venus de contrées parfois lointaines comme l'olive, la datte ou encore le cumin. Consommer ces mets était une opportunité rare et sans doute réservée à une partie de la population relativement aisée. Sans sombrer dans le raccourci scientifique, la présence de ces aliments tend à laisser penser que ce quartier au moins était occupé par des hommes ayant des moyens financiers conséquents. Comme le soulignait déjà S. Jacomet, on est toutefois en droit de se demander si une systématisation des études archéobotaniques comme il est pratiqué à Oedenburg ne permettrait pas à ces taxons de perdre de leur caractère exceptionnel<sup>71</sup>. F. J.

<sup>71</sup> Reddé, Oedenburg (note 39) 255.



## CHAPITRE 6 – ANNEXE 1 : DE LA VIGNE À OEDENBURG ?

De l'automne 1978 au printemps 1979 puis en 1981, Paul Carl avait réalisé deux sondages dans la parcelle 21 (ancien cadastre) au lieu-dit *Altkirch*, à l'est du fortin de la ligne Maginot. Ces sondages n'ont pas été publiés mais ont fait l'objet d'un rapport dactylographié<sup>72</sup>. P. Biellmann a pu les localiser et nous en donnons ici leur situation approximative à l'aide de la figure 3.9 publiée dans *Oedenburg II* (fig. 6.10). P. Carl avait découvert à cet endroit un cuveau contenant des milliers de pépins de raisin et un fond de tonneau en bois (fig. 6.11a-b; 6.12).

Un madrier faisant saillie dans la tranchée de sondage, P. Carl a poussé son investigation vers le nord. Il a mis au jour une fosse bien aménagée et recouverte d'un couvercle formé de quatre planches réunies par une cinquième clouée en biais par-dessus. Le couvercle ne recouvrait que la moitié est de la fosse. Celle-ci mesurait : 2 m nord-sud et 1,60 m est-ouest. Les parois étaient revêtues d'un cadre de madriers en chêne placés de chant et de 0,24 m × 0,07 m et de 0,28 m × 0,07 m soit une hauteur totale de 52 cm. Le madrier du fond, côté ouest, avait 12 cm d'épaisseur. La paroi nord était consolidée de poutres à peine équarries de 0,24 m × 0,24 m : deux étaient placées côte à côte, une troisième, posée sur la planche nord, formait un emmarchement.

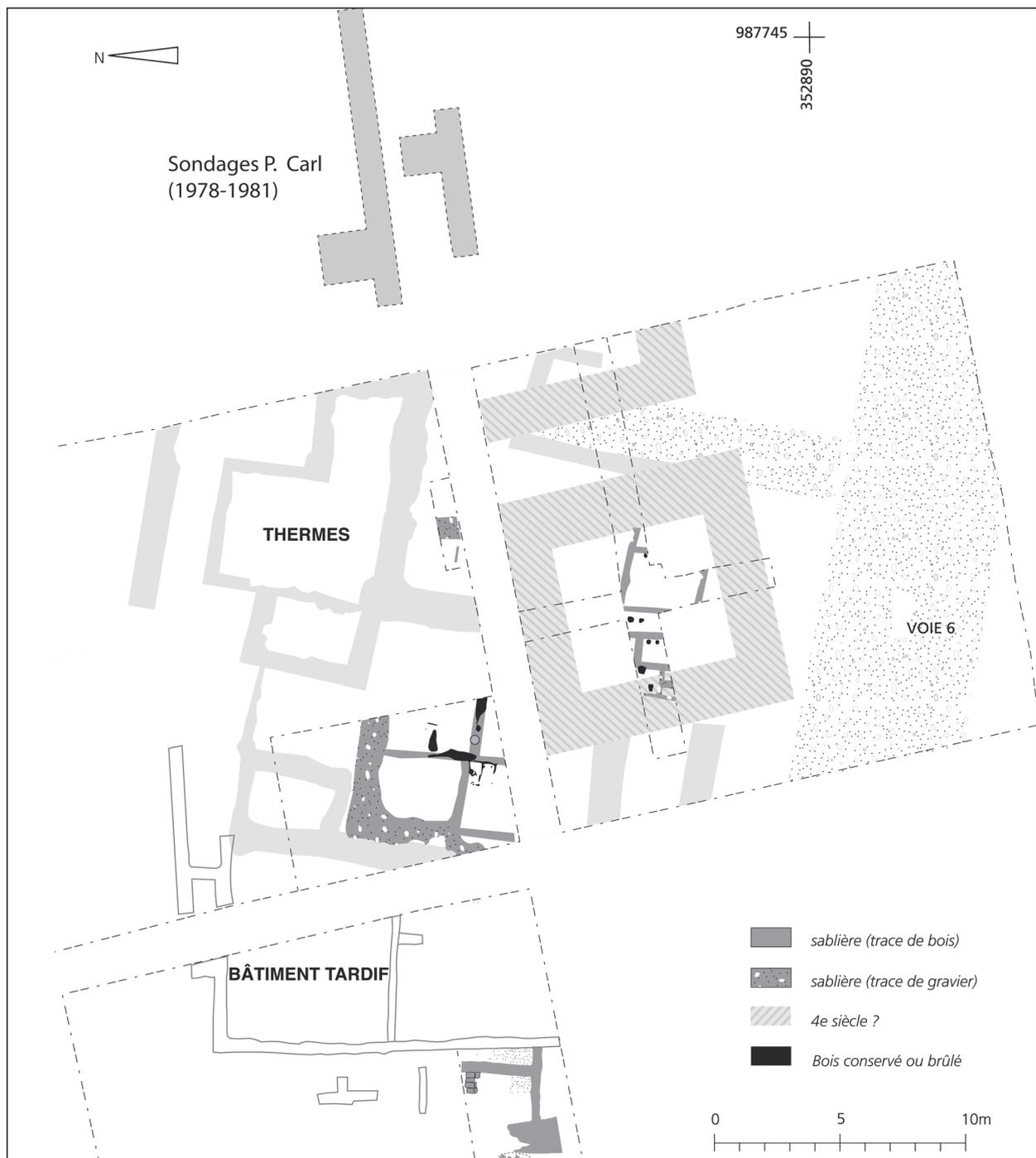
Dans le fond de cette fosse à une profondeur de 2,24 m était conservée une couche de 20 à 30 cm de déchets végétaux. L'essentiel était constitué de marc de raisin : des milliers de pépins ainsi que des centaines de noyaux de cerise, de prunelle, des dizaines de noyaux de pêche et de prune et quelques coquilles de noix. Sur le côté Sud de la paroi de la tranchée est apparu un fond de tonneau de 80 cm de diamètre. La bonde était fermée par un bondon cylindrique légèrement conique en bois de 9 cm de long et de 4,5 cm de diamètre. Ce fond a été laissé en place pour éviter sa décomposition à l'air. Il se trouve à 4 m au Nord de la fosse à pépins de raisin.

P. Biellmann ayant conservé une partie de cette récolte, plusieurs pépins ont été envoyés pour analyse radiocarbone au laboratoire de Poznan (fig. 6.13). Celui-ci propose une date de 1910 ± 30 BP, soit une date calibrée à la fin du 1<sup>er</sup> siècle de notre ère<sup>73</sup>. La date est d'autant plus intéressante que la fouille des thermes avait livré deux monnaies de Trajan donnant un TPO pour la construction du complexe thermal. Les données sont donc parfaitement cohérentes et la datation de ces pépins s'inscrit dans le courant, probablement la fin, du 1<sup>er</sup> siècle de notre ère.

La description de la structure, avec son emmarchement, ne laisse guère songer à un puits, comme le suggérait F. Pétry, ni non plus à une latrine. Une cuve de pressoir est possible, mais l'absence de fouille périphérique et donc de contexte archéologique ne permet pas de décider. Rien n'indique non plus que le contenu soit en position primaire. La découverte d'une grosse pierre ronde percée en son centre (diam.

<sup>72</sup> P. Carl, 10 années de fouilles (1972-1982). *Annuaire de la Société d'histoire et d'archéologie de Biesheim* 1989, 45 pl. VIII, 108. Cette découverte a été signalée par F. Pétry, *Informations Gallia* 38, 1980, 439.

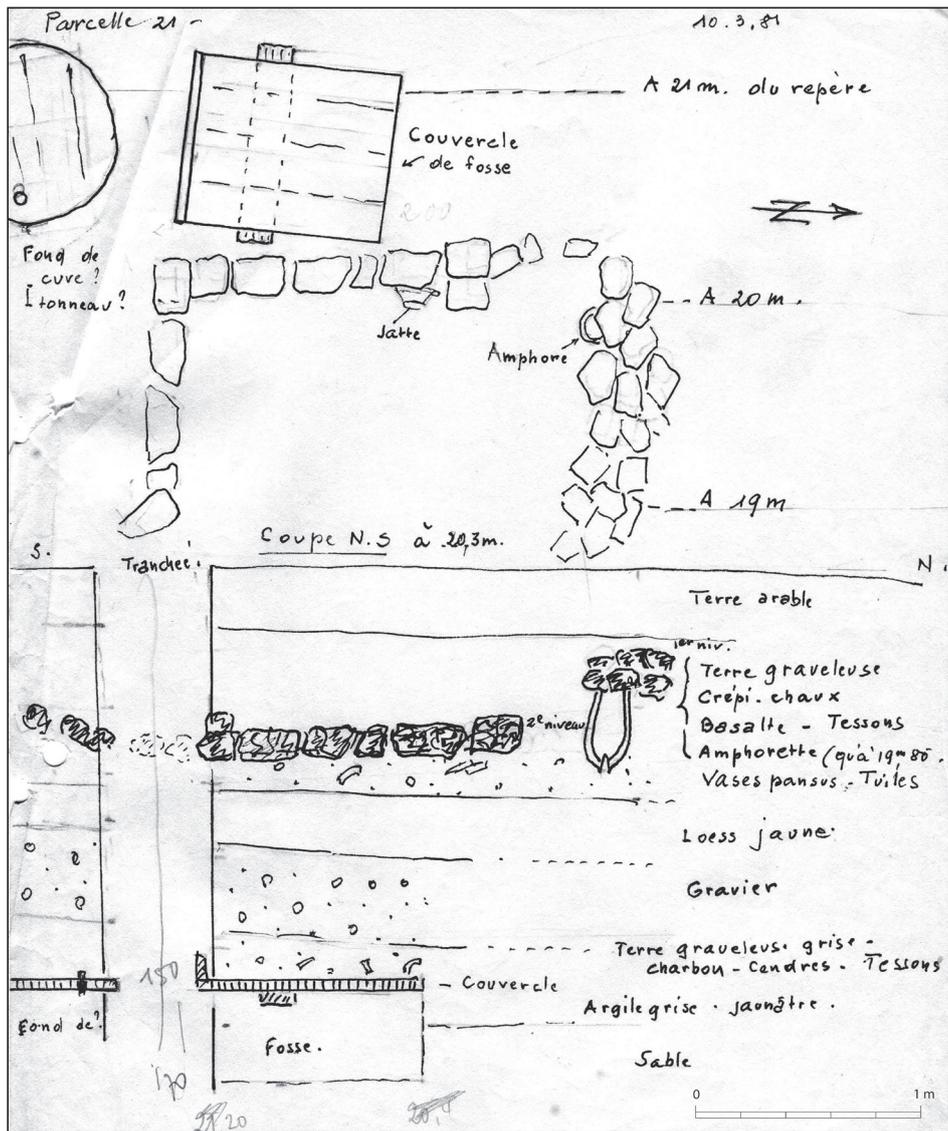
<sup>73</sup> Analyse du 12/07/2007 (Poz 21220) : 68,2 % probability = 65 AD-130 AD ; 93,4 % de probabilité = 20 AD-180 AD.



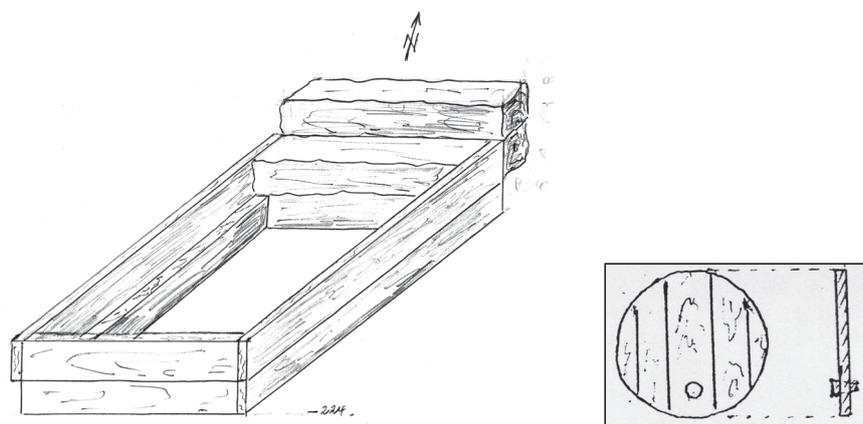
**Fig. 6.10** Position approximative des fouilles effectuées par P. Carl en 1981, à l'est des thermes fouillées en 2003 (cf. Oedenburg II, 1, 303) (DAO M. Reddé).

40 cm × ép. = 17 cm ; diam. du trou = 8,5 cm) employée dans les constructions tardives du secteur pourrait éventuellement être mise en relation avec des structures de pressoir (fig. 6.14).

La présence de pépins de raisin minéralisés est par ailleurs bien attestée à Oedenburg : on en trouve d'assez grandes quantités dès le 1<sup>er</sup> siècle de notre ère dans les dépotoirs ou les fosses proches des camps



a

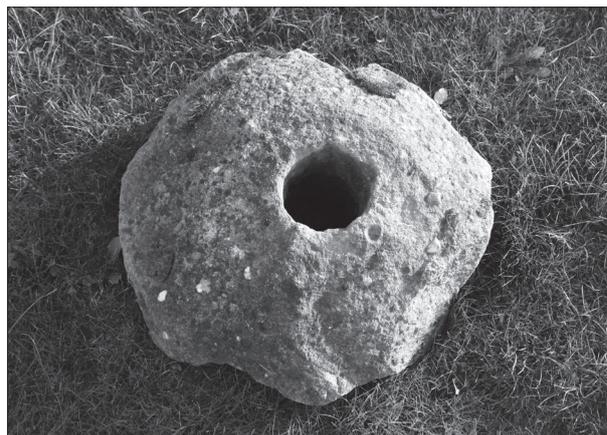


b

Fig. 6.11 Croquis extraits du journal de fouilles de P. Carl (archives P. Biellmann).



**Fig. 6.12** Photographie du cuveau fouillé par P. Carl (archives P. Biellmann).



**Fig. 6.14** Pierre (contrepois) découverte en 2003 (photo P. Biellmann).



**Fig. 6.13** Pépins provenant de la cuve fouillée par P. Carl (photo P. Biellmann). Éch. 2:1.

militaires julio-claudiens<sup>74</sup>. Mais on ne savait trop, jusqu'alors, si *vitis vinifera* était cultivée sur place ou importée, et ses fruits consommés pour la table ou destinés à la production de vin. Les très nombreux carporestes retrouvés dans les différentes latrines du chantier 21, en 2012, montrent la récurrence de ces découvertes dans des contextes archéologiques des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> siècles<sup>75</sup>. L'étude palynologique d'A. Ganne prouve aussi la présence d'un pollen de *vitis* dans la structure 19, un puits du 4<sup>e</sup> siècle<sup>76</sup>. Certes il peut s'agir là de vigne sauvage mais, étant donné la très faible capacité de transport de ces pollens, il faut considérer la possibilité d'une culture locale, probablement dans les jardins proches de ce puits, en arrière de l'habitat. Dans ce contexte, la découverte ancienne d'une grande masse de pépins de raisins par P. Carl sur la colline d'Altkirch, ainsi que celle d'une cuve en bois et d'un tonneau, vient renforcer la forte présomption d'une culture locale de la vigne à l'époque romaine. Cette hypothèse ne surprend plus guère aujourd'hui et un récent dossier de Gallia a opportunément montré que la Gaule du nord avait développé la viticulture plus tôt qu'on ne l'imaginait jusqu'à maintenant<sup>77</sup>. Les découvertes de *vitis* sont aujourd'hui notables dans l'Est de la France, notamment en Champagne<sup>78</sup> Même si, à Oedenburg, aucune analyse morphologique et génétique des pépins mis au jour par P. Carl n'a pu être réalisée, ce qui laisse place à la possibilité d'une exploitation de taxons locaux sauvages, l'hypothèse n'est sans doute pas la plus vraisemblable. Sur le site même, aucune serpette n'a été découverte dans un contexte sûrement romain<sup>79</sup>. À Horbourg-Wihr, en revanche, la fouille menée par le PAIR (Pôle archéologique interdépartemental rhénan) au lieu-dit Kreuzfeld en a révélé un exemplaire<sup>80</sup>.

<sup>74</sup> Voir P. Vanderpe / S. Jacomet dans : Oedenburg II, 2, 24 tab. 3c.

<sup>75</sup> Voir *supra* le fig. 6.7 et le commentaire de F. Jedrusiak.

<sup>76</sup> Voir *supra* le fig. 6.4 et le commentaire d'A. Ganne.

<sup>77</sup> M. Poux / J.-P. Brun / M.-L. Hervé-Monteil (dir.), Dossier : La vigne et le vin dans les Trois Gaules. Gallia 68, 2011, 1-289.

<sup>78</sup> V. Zech-Matterne / L. Bouby, avec la coll. de S. Coubray / M. Boulen / S. Lemaître, Viticulture et viniculture dans le nord du Bassin Parisien d'après les données archéobotaniques. Gallia 68, 2011, 257-262.

<sup>79</sup> Une serpette découverte en 1998 lors du décapage du chantier des camps militaires julio-claudiens provient des couches superficielles et ne peut être sûrement datée. Elle ne comprend au demeurant pas de talon.

<sup>80</sup> M. Higelin, Activités économiques et vie domestique au Haut-Empire. Étude du mobilier métallique et de l'instrumentum d'un quartier de l'agglomération d'Horbourg-Wihr (68) (Paris 2015) n° 9a.