



**HAL**  
open science

## Fosses étroites aux parois sub-verticales dans le Nord de la France

Kaï Fechner, Julia Wattez, Alexandre Chevalier, S. Loicq, Pascal Verdin, Jérôme J. Durand, V. Riquier, Christian David, Stéphane Durand, Françoise Bostyn

► **To cite this version:**

Kaï Fechner, Julia Wattez, Alexandre Chevalier, S. Loicq, Pascal Verdin, et al.. Fosses étroites aux parois sub-verticales dans le Nord de la France. *Revue archéologique de Picardie*, 2011, 28, pp.523-548. 10.3406/pica.2011.3356 . hal-02197180

**HAL Id: hal-02197180**

**<https://hal.science/hal-02197180v1>**

Submitted on 29 Nov 2022

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

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

## Fosses étroites aux parois sub-verticales dans le Nord de la France : élaboration d'une démarche interdisciplinaire et premiers résultats

Kai Fechner, Julia Wattez, Alexandre Chevalier, Sabine Loicq, Pascal Verdin, Juliette Durand, Vincent Riquier, Christian David, Stéphane Durand, Françoise Bostyn, Patrick Lemaire, Nathalie Achard-Corompt, Christine Paillès, Catherine Moreau, Yann Lorin, Michel Kasprzyk, Sandrine Fournand, Vincent Desbrosse, Alain Berga

---

### Citer ce document / Cite this document :

Fechner Kai, Wattez Julia, Chevalier Alexandre, Loicq Sabine, Verdin Pascal, Durand Juliette, Riquier Vincent, David Christian, Durand Stéphane, Bostyn Françoise, Lemaire Patrick, Achard-Corompt Nathalie, Paillès Christine, Moreau Catherine, Lorin Yann, Kasprzyk Michel, Fournand Sandrine, Desbrosse Vincent, Berga Alain. Fosses étroites aux parois sub-verticales dans le Nord de la France : élaboration d'une démarche interdisciplinaire et premiers résultats. In: Revue archéologique de Picardie. Numéro spécial 28, 2011. pp. 523-548;

doi : 10.3406/pica.2011.3356

[http://www.persee.fr/doc/pica\\_1272-6117\\_2011\\_hos\\_28\\_1\\_3356](http://www.persee.fr/doc/pica_1272-6117_2011_hos_28_1_3356)

---

Document généré le 05/01/2018

## Résumé

Depuis quelques années, des archéologues s'interrogent sur la fonction de certaines fosses assez profondes, à base nettement rétrécie, aux parois inférieures sub-verticales et dont la plupart ont une fourchette globale allant du Néolithique à l'âge du Bronze. L'interdisciplinarité et l'application des disciplines paléoenvironnementales nous semblent déterminantes pour fournir des arguments concrets permettant à l'avenir de discriminer les différentes propositions fonctionnelles actuelles et d'apporter des éléments constitutifs d'une démonstration. L'objectif de cette contribution est surtout d'ouvrir le débat et ce en commençant par proposer de nouvelles rubriques au sein d'une future base de données archéologique et environnementale. Cette contribution est complémentaire de celle d'Achard et al. sur le même sujet.

## Abstract

Since a few years, archaeologists ask about the function of certain types of pits that typically present a clear narrowing of their base and are rather long and deep, with a sub-vertical base of walls. They usually have a dating that is Neolithic or Bronze Age. Interdisciplinarity and the application of palaeoenvironmental disciplines appear to be very useful in order to deliver factual arguments that will permit in the future to discriminate between the different proposals for their functioning and produce the elements of its demonstration. The goal of this contribution is most of all to open the debate towards such new informations, among others by proposing additional columns for the planned archaeological and environmental data basis of these pits. This contribution is understood as a complement to the one of Achard et al. on the same subject.

## Zusammenfassung

Seit einigen Jahren beschäftigen sich die Archäologen mit der Frage nach der Funktion einiger recht tiefer Gruben mit stark verjüngter Basis und, in ihrem unteren Bereich, subvertikalen Wänden. Diese Gruben werden mehrheitlich in die Zeit zwischen dem Neolithikum und der Bronzezeit datiert. Die fachübergreifende Vorgehensweise und der Einsatz der paläoumweltlichen Disziplinen erscheinen uns ausschlaggebend zu sein, um die konkreten Argumente zu liefern, die es zukünftig ermöglichen werden, die unterschiedlichen aktuellen funktionellen Hypothesen zu differenzieren und wesentliche Elemente einer Demonstration vorzulegen. Das Ziel dieses Beitrages besteht vor allem in der Eröffnung der Diskussion. Zu diesem Zweck schlagen wir neue Rubriken für eine zukünftige archäologische die Paläoökologie betreffende Datenbasis vor. Dieser Beitrag ist komplementär mit demjenigen von Achard et al. zum selben Thema

## FOSES ÉTROITES AUX PAROIS SUB-VERTICALES DANS LE NORD DE LA FRANCE : ÉLABORATION D'UNE DÉMARCHE INTERDISCIPLINAIRE ET PREMIERS RÉSULTATS

Kai FECHNER, Julia WATTEZ, Alexandre CHEVALIER, Sabine LOICQ, Pascal VERDIN,  
Juliette DURAND, Vincent RIQUIER, Christian DAVID, Stéphane DURAND,  
Françoise BOSTYN, Patrick LEMAIRE & Nathalie ACHARD-COROMPT  
avec les collaborations de Christine PAILLES, Catherine MOREAU, Yann LORIN,  
Michel KASPRZYK, Sandrine FOURNAND, Vincent DESBROSSE, Alain BERGA

Depuis quelques années, des fosses allongées, étroites et profondes sont fréquemment signalées par les archéologues du nord de la France et font parfois l'objet de travaux à l'échelle du site. Un premier constat est celui de la diversité importante de ces fosses remarquables et de la nécessité d'établir une typochronologie à l'échelle suprarégionale qui en découle. C'est la démarche du projet « PAS » (ACHARD-COROMPT *et al.* 2009) qui a déjà entrepris un inventaire et une étude approfondie des données. Le second constat est que l'approche archéologique stricto sensu s'est révélée insuffisante pour déduire la ou les fonctions de ces fosses. Ainsi, l'élaboration d'une démarche interdisciplinaire, intégrant les approches environnementales, à la procédure archéologique, doit jouer un rôle déterminant dans l'interprétation fonctionnelle de ces vestiges.

En effet, les premiers résultats interdisciplinaires, élaborés à partir d'une sélection réduite de ces fosses, permettent d'examiner des hypothèses intéressantes et d'élargir l'éventail des types d'informations que l'on peut dégager pendant la fouille. Cela est fait en s'intéressant notamment au contexte des structures (type de milieu, humide ou sec), à leur remplissage (nature et modes de dépôt, propriétés physico-chimiques) et aux restes végétaux et animaux qu'il contient (phytolithes, pollens, diatomées, malaco-faune...).

Cette démarche se donne aussi pour but de dégager les paramètres pertinents qu'il faudra intégrer à la typologie et permettra en conséquence de guider les procédures de fouille.

### LES DONNÉES ARCHÉOLOGIQUES

Les sites mentionnés dans cet article sont au nombre de neuf et se répartissent sur des sols encaissants variés (fig. 1) qu'il est très utile de prendre en compte (voir plus loin). Trois sites de comparaison belges, mentionnés dans un article antérieur (FECHNER *et al.* 2006) et brièvement mentionnés en fin d'article, sont également figurés sur cette carte.

Les trois fosses allongées, étroites et profondes de Maroeuil "Les Capucines" (Pas-de-Calais) étaient regroupées au sein d'un site d'habitat du Bronze final (fig. 2, a), (LORIN, inédit).

À Saint-Quentin "La Potence IV" (Aisne), on observe sur 1,8 ha un ensemble de 12 fosses de même type, au comblement supérieur riche en artefacts du Néolithique moyen (fig. 2, b-c), (LEMAIRE & BOSTYN, inédit). Elles sont associées à quelques fosses au plan arrondi, avec du matériel de même époque.

La seule fosse de la fouille de Montévrain "Le Clos Rose" (Seine-et-Marne) est plutôt isolée sur les 8 ha qui ont livré des ateliers de façonnage de hache du Néolithique (Michelsberg) et des vestiges datant de l'âge du Fer, mais aussi des périodes gallo-romaine et médiévale (fig. 2, d), (BERGA, inédit).

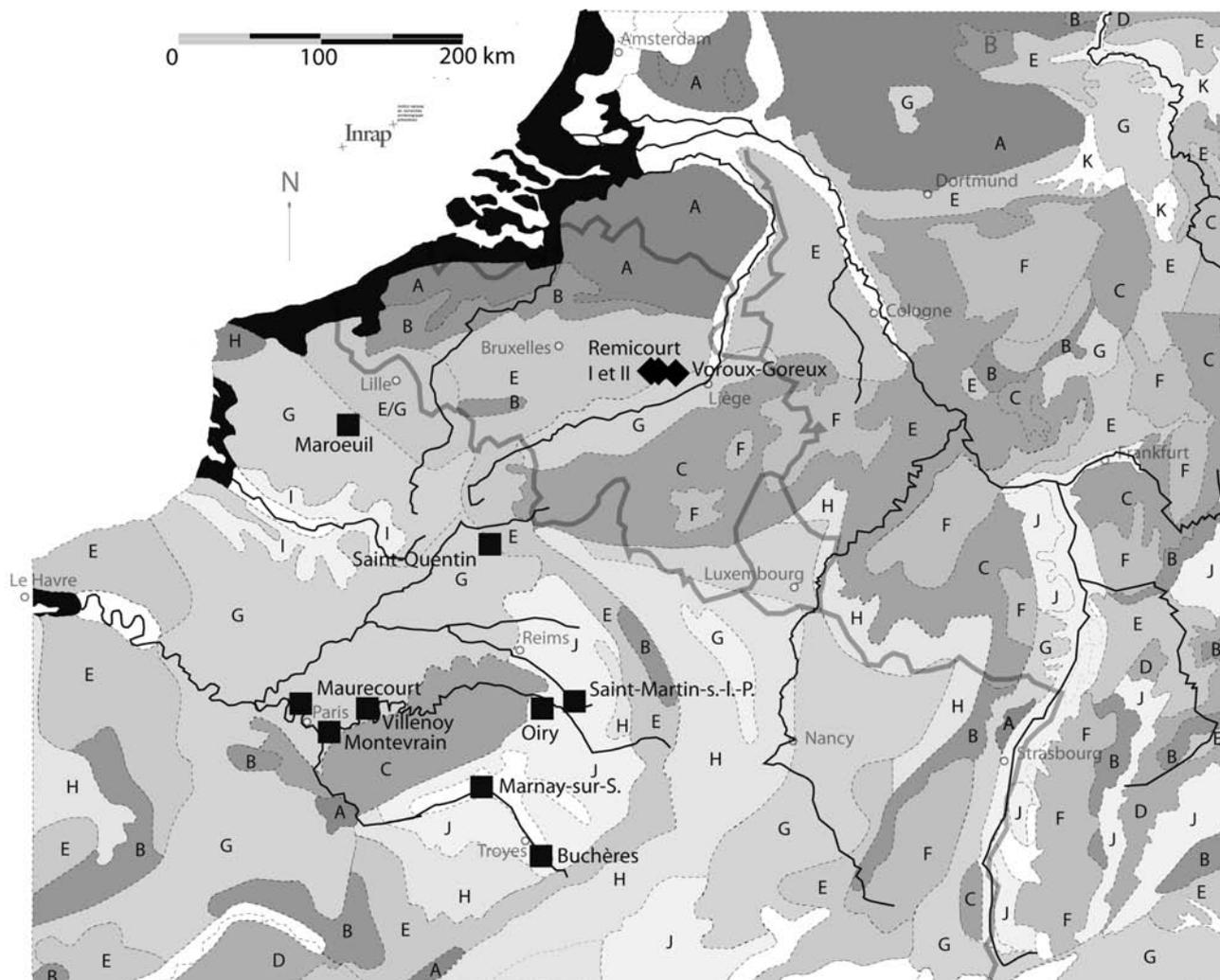
Les 4 fosses de Maurecourt "La Croix de Choisy" (Yvelines) sont associées à une occupation du Blicquy-Villeneuve-Saint-Germain (fig. 3 a-b), (DURAND, inédit ; DIETSCH-SELLAMI *et al.* 2008).

Les diverses fosses observées sur le site du Parc d'Activités du Pays de Meaux à Villenoy et Chauconin (Seine-et-Marne) sont dispersées sur 70 ha (DURAND *dir.* 2009). En suivant les critères de dimensions discriminants proposés dans le présent article (voir plus loin), seules quatre fosses ont été retenues (fig. 4a-d). Le contexte est peu anthropisé malgré une occupation de La Tène ancrée sur l'emprise de façon lâche et discontinue, et deux petites occupations du Villeneuve-Saint-Germain situées à moins de 300 m de ces fosses.

Les 5 fosses sans contexte anthropique de Oiry "Les Ormissets" (Marne) sont datées par radiocarbone du Néolithique moyen II et du Néolithique récent (MOREAU 2009, fig. 3c).

Des 3 fosses isolées de Saint-Martin-sur-le-Pré "Le Goguet" (Marne), une est datée par radiocarbone du Néolithique moyen II (KASPRZYK en préparation, fig. 5a).

Les 64 fosses de Buchères "Parc Logistique de l'Aube" (Aube) sont repérées sur 25 ha, morcelés



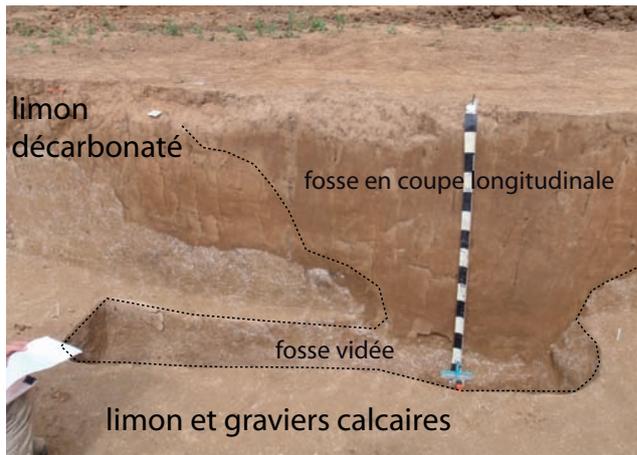
■ Réparation des fosses en Y-W étudiées sur la carte des sols, complétée d'après Ganssen & Hädrich, 1965

Types de sols :

- A sols podzolisés
- B sols podzolisés et lessivés
- C sols bruns acides pauvres en nutriments, partiellement podzolisés
- D sols lessivés, lessivés à pseudogleys & pseudogleys
- E sols lessivés & pseudogleys
- sols côtiers (polders, tourbières et dunes)
  
- F sols bruns des montagnes, parfois podzolisés
- G sols bruns riches en nutriments
- H sols bruns riches en nutriments & regosols
- I rendzines et prairies calcaires
- J regosols & rendzines
- K terra fusca, rendzines et sols lessivés
- sols minéraux hydromorphes et sols alluviaux

**Fig. 1** - Carte des sites évoqués et de la diversité des contextes pédologiques concernés (carte et base de données réalisées par CLAVEL V., CRÉTEUR Y., DEVOS Y., FECHNER K., FECHNER G., en collaboration avec BOSSUT D).

A : Maroeuil, coupe longitudinale (oblique) et vidange de st. 308



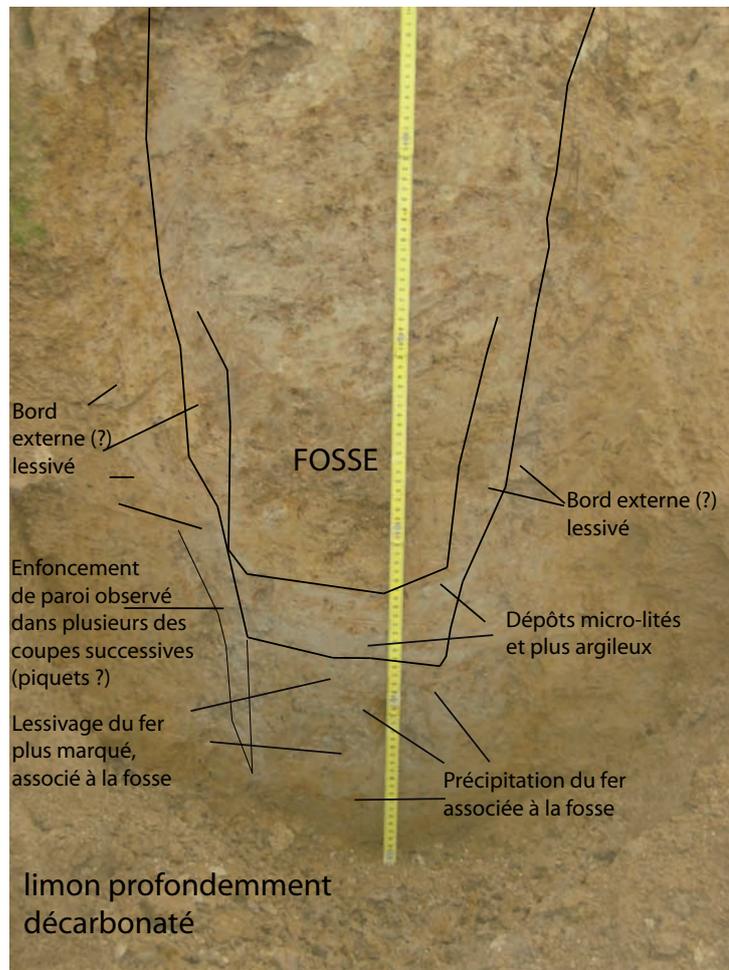
C : Saint-Quentin, coupe de st. 6841



B : Saint-Quentin, fond de st. 4857

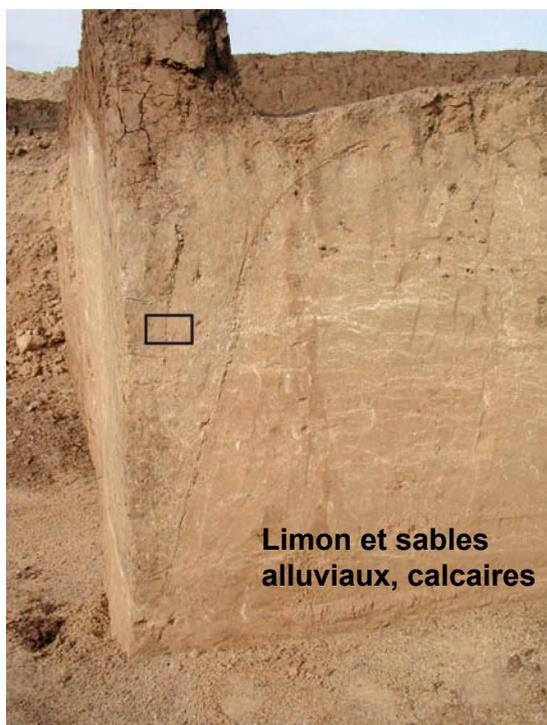


D : Montevrain, st. 234

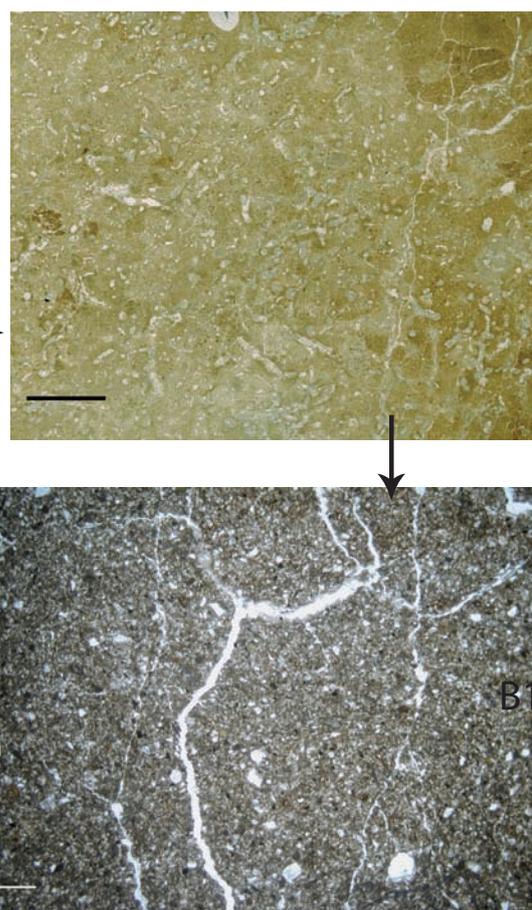


**Fig. 2** - A. Coupe et décapage intermédiaire d'une des trois fosses similaires de Maroeuil, la fosse 308 (Pas-de-Calais, *photo. Kai FECHNER*). B. A Saint-Quentin, fosse 4857 (Aisne), les relevés en plan intermédiaire et au fond (ou projection de profil) permettent d'observer d'éventuels recouvrements et fosses de calage. Ici, le relevé en plan du fond révèle une forme en trou de serrure (*photo. Patrick LEMAIRE*). C. Saint-Quentin, fosse 6841: seules les coupes débordantes en bas et sur les côtés permettent de renseigner sur les phénomènes pédologiques liées à la fosse : lignes d'humus, précipitations de carbonates, induration des parois et/ ou des fonds, battement de nappe ou présence d'eau dans la structure. Ici, cela permet de voir que le phénomène d'hydromorphie est sans liaison géométrique ni fonctionnelle avec la fosse (*photo. Kai FECHNER*). D. Coupe transversale de la fosse 234 de Montevrain (Seine-et-Marne) : indices de terrain comprenant en particulier les traits grisés dans le fond et le long des parois (*photo. Kai FECHNER*).

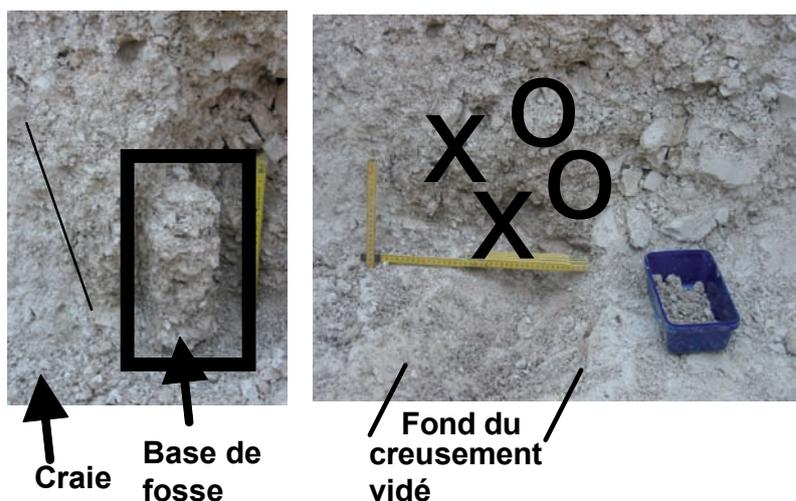
A : Maurecourt ST 2088. prélèvement de la paroi.



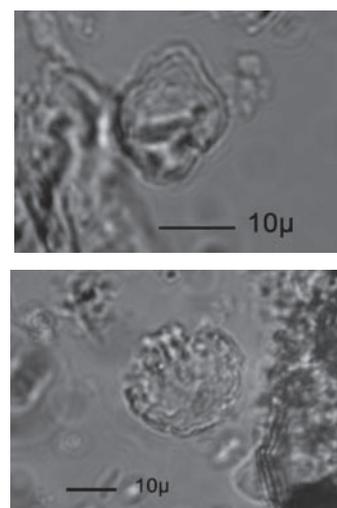
B : *Idem*. Vue de la lame mince et détail au microscope



C : Oiry ST. 8 : types d'échantillonnages menés dans le fond étroit de la fosse

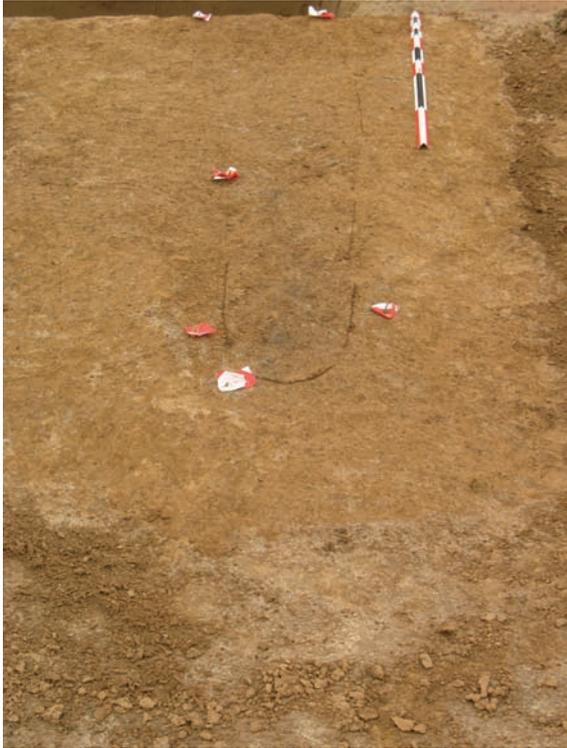


D et E : Buchères - phytolithes d'*Urtica* sp. et d'Urticale

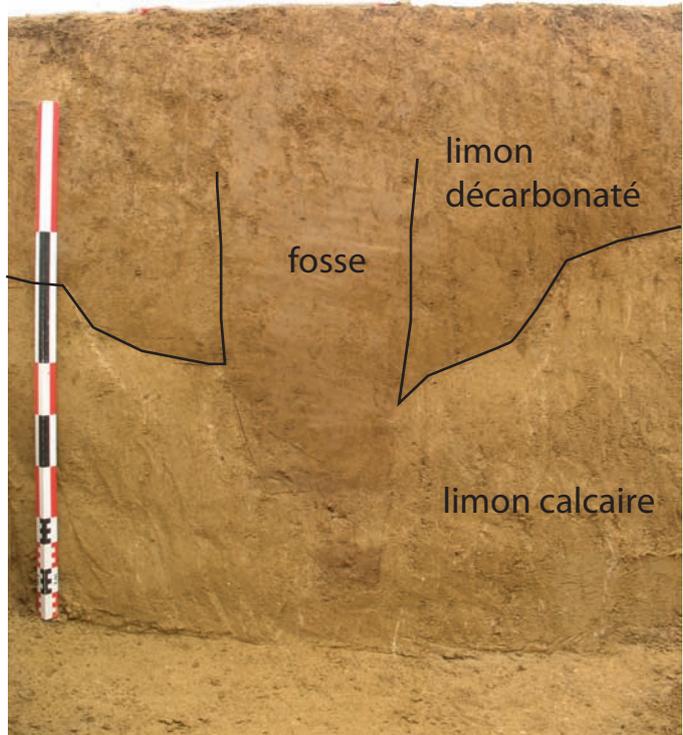


**Fig. 3** - A. Structure n° 2088 de Maurecourt : échantillonnage de la paroi afin de contrôler l'hypothèse de parois aménagées. B1. *Idem* : limite nette entre paroi aménagée à gauche et comblement de la structure à droite (Yvelines). Échelle: 1 cm (*scanning de la lame mince* : Julia WATTEZ). B2. Fissures subverticales liées à la compression lors de l'application des matériaux sur le bord de la fosse. Echelle: 650 µm (*photographie au microscope* : Julia WATTEZ). C. Échantillonnages effectués par le spécialiste en fonction de ses observations et adaptés aux types d'analyses sélectionnées (*fosse n° 8 d'Oiry*, photo. Kai FECHNER). Légende : x vrac en petite quantité (chimie, diatomées, phytolithes, palynologie), o vrac plus important : carpologie, anthracologie, malacologie ; ■ bloc orienté comprenant les limites pour méso- ou micro-morphologie ; D. Phytolithe G8, cystolithe triangulo-pyramidal, granulé attribué à *Urtica* sp., Buchères F341 (Bus1-07) (photo. Alexandre CHEVALIER) ; E. Phytolithe G9 : cystolithe attribuable à l'ordre des Urticales, Buchères F341 (Bus1-23) (photo. Alexandre CHEVALIER).

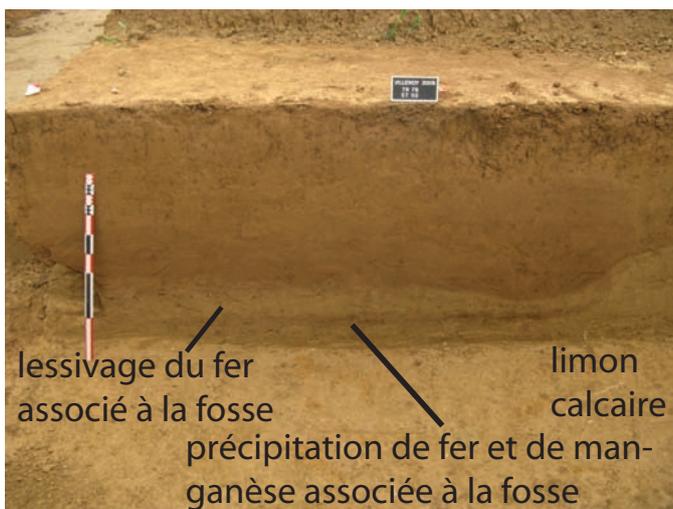
A : Villenoy. Partie de ST 7803  
au décapage



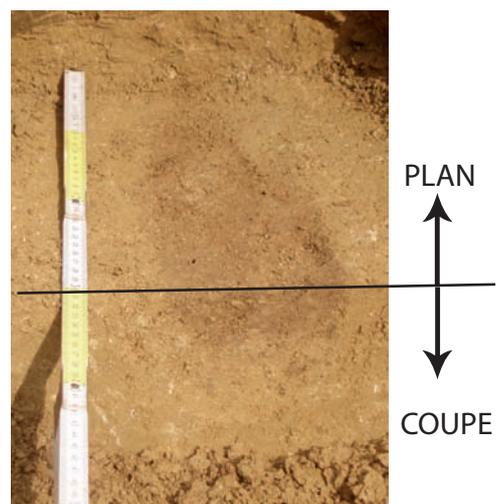
B : ST 7803 en coupe transversale



C : ST 7803 en coupe longitudinale

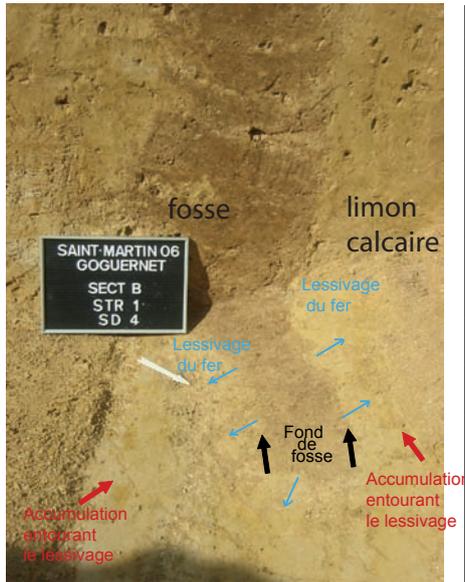


D : ST 7803. Détail des centimètres de fond

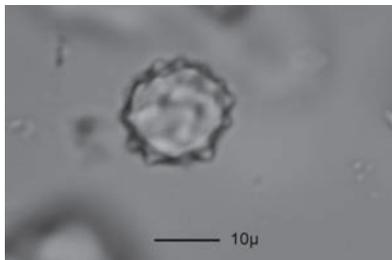


**Fig. 4** - Les coupes longitudinales et transversales précisent la morphologie et permettent de rendre compte de manière univoque de la forme des fosses de Villenoy et Chauconin (Seine-et-Marne). A. Fosse 7803 de Villenoy, vue partielle au décapage (photo : Juliette DURAND). B. *Idem*, en coupe longitudinale (photo : Juliette DURAND). C. *Idem*, en coupe transversale (photo : Juliette DURAND). D. *Idem*, détail des centimètres de fond, en plan et en coupe, montrant la relation entre fosse et sol encaissant (photo : Kai FECHNER).

A : Saint-Martin-sur-le-Pré,  
st. 62



B et C : Saint-Martin-sur-le-Pré, st.4 : phytolithes de dichotylédone et de *Pooideae*



D : Buchères: tests de phosphore sur fosses en milieu calcaire

1. BUCHERES

+NUL	Extr. faible	Très faible	Faible	Moyen	Fort	Très fort	Extrêmement fort	
			ST34, -53-58 cm					
		ST34, -60-62cm	ST34, -53-58 cm					LEGENDE:
			ST34, -60-62cm			ST103 chablis ?, -2-20 cm sous décapage		Fosse en Y
		ST212, du fond à 2 cm au-dessus du fond		ST212, du fond à 2 cm au-dessus du fond		ST120, -30-33 cm sous décapage		Fosse en W
						ST227 chablis?, -10 à -20 cm en-dessous du décapage		Fosse en Y ou en W
		ST273, -170-175cm	ST273, fond 163-166 cm			ST273, sous fond, -170-175 cm		Fosse en V
	ST273, 2e stabilisation, -135-138cm	ST273, 2e stabilisation, -135-138cm	ST273, 2e stabilisation, -135-138cm					En gras: fond de fosse
	ST341B=nord, du fond à +5cm	ST341A=sud, .5 à 10cm au-dessus du fond		ST 490, contact avec le sol en place				
	ST341B=nord, fond à +5cm	ST341A=sud, fond	ST472, sol en place, -130cm	ST 490, du fond à 10cm au-dessus du fond ?	ST490, du fond à 10 cm au-dessus du fond			
		ST341B=nord, fond-contact sol en place						
			ST655 ouest, à -5 cm sous fond					
	ST655, 5cm au-dessus du fond		ST655 ouest, fond -106-110 cm					
	ST655, 5cm en-dessous du fond		ST655, ouest, 5 cm au-dessus du fond					
			ST655, est, fond -105-110cm					
		ST1070, "chablis"	ST1114, -135-140cm			ST1114, -135-140cm	ST1114, -135-140cm	
			ST1114, -145-155cm					
	ST1354, du fond à -4cm	ST1354, du fond à -4cm		ST1354, 4 à 14 cm au-dessus du fond		ST1354, du fond à 4 cm au-dessus du fond, -45 cm		

2. MARNAY-SUR-SEINE

Près de nul	Extrêmement bas	Très proche: très bas	Très proche: bas	Moyen	Moyen à élevé	Elevé	Très élevé	Extrêmement élevé
3053/fond s/tétine	3083S/Tétine	3020YFond Mieux		SiloEffet SSfond-0-8			SiloEffet SSfond-0-8 3xB	SiloEffet SSfond-0-8 3xB
3203PantO (ss)Fond	3080som Tétine	3020YFond3 xA						SiloFond+ch.b
3203PantE (ss)Fond	3080somTétine 3xA	3020Y A coté de						SiloFond+ch.b
3083S/tétine	3028cyl(ss) Fond							
3080ss/ds BaseTétine	3028cyl(ss) Fond							
3080/5cm S/tétine+Ch.b	3203PantO (ss)Fond							
3080ss/ds BaseTétine	3203PantE (ss)Fond							
3020Y ssFond	SiloEffet SSfond-0-8							
3020Y(ss) Fond								

Fig. 5 - A. Indices en faveur d'un aménagement en matière organique, confirmés par les analyses et lames minces (fosse 62 de Saint-Martin-sur-le-Pré, Marne, photo. Michel KASPRZYK). B. Phytolithe H03 : globulaire avec pointes, attribuable aux dicotylédones, Saint-Martin-sur-le-Pré, st4 (Stm03-28, photo. Alexandre CHEVALIER). C. Phytolithe C07 : trapézoïdal ondulé attribuable à la sous-famille des *Pooideae*, Saint-Martin-sur-le-Pré, st4 (Stm03-69, photo. Alexandre CHEVALIER). D. À Buchères (Aube), la présence vraisemblable de matière organique est attestée par des tests de phosphore qui sont un peu plus marqués dans le fond des fosses au profil en Y que dans les fonds des fosses en W (voir aussi tab. VI pour analyses). Comparaison avec Pont-sur-Seine/Marnay-sur-Seine (Aube).

en plusieurs fenêtres (RIQUIER & GRISARD, en préparation ; fig. 5, c-d). Elles ne sont pas associées aux habitats du Néolithique ancien, du début de la fin de l'âge du Bronze et Hallstatt ni de la période gallo-romaine. Les quatorze dates radiocarbone réalisées sur charbon et sur os prélevés au fond des fosses sont fiables et couvrent l'ensemble du Néolithique et le milieu de l'âge du Bronze.

Sur les 3,5 ha de la fouille du site de Pont-sur-Seine/Marnay-sur-Seine "Usine Bioéthanol" (Aube), 27 fosses s'intègrent dans des occupations du Néolithique ancien, moyen et récent, de l'âge du Bronze et du haut Moyen Âge (FOURNAND dir., en préparation) ; FOURNAND *et al.* 2010). Des quatre dates radiocarbone, une nous est parvenue et correspond au Néolithique moyen II. Une autre fosse présente un scellement par une couche humifère contenant de la céramique du Rubané récent du Bassin parisien.

La diversité d'appellation de ces fosses est grande ; on parle de fosses « en Y », « en W », en fente, en coin, de *Schlitzgrube*, etc., et aucune définition n'est à ce jour arrêtée. Des caractères forts permettent toutefois de rassembler ces fosses.

On retient les constantes suivantes :

- L'étroitesse (ici nous proposons moins de 40 cm) de la partie basse de la fosse, éventuellement à relativiser en fonction de la profondeur de la fosse<sup>1</sup> ;
- La longueur relative de la base de la fosse, d'un minimum de 4 fois sa largeur ;
- La quasi verticalité de la partie basse des parois, parfois limitée aux centimètres inférieurs, comme c'est le cas à Oiry ;
- La fosse ne sert jamais de dépotoir immédiatement après son abandon. Le mobilier qui est issu de son comblement est soit résiduel, soit situé dans sa partie sommitale, donc mis en place à la fin de son colmatage.

Néanmoins, des variantes sont également observées :

- La profondeur, échelonnée entre 1 et 3 m ;
- La longueur en surface, comprise entre 1,5 m et plus de 3 m ;
- Le plan en surface de forme oblongue, très allongée ou subcirculaire ;
- Le profil vertical, à évasement sommital léger ou très marqué, pouvant dans ce cas atteindre les parties moyennes ou inférieures de la paroi.

Ces quatre variantes soulèvent nombre d'hypothèses quant au lien avec la nature

du contexte pédo-sédimentaire et à l'histoire fonctionnelle et post-dépositionnelle des structures. Ainsi, la forme du profil et l'organisation du remplissage pourraient dépendre de la nature et de la cohésion des formations encaissantes (limons de plateaux plus ou moins décarbonatés, craie, formations alluviales...), du fonctionnement des structures (utilisation, curage, réaménagement) ou encore de leur évolution après abandon (érosion, enfouissement, pédogenèse).

Les comblements sont rythmés ou homogènes. Enfin, parmi les variantes, on note l'absence de contexte archéologique qui est une caractéristique fréquente, mais pas systématique.

## LES HYPOTHÈSES ARCHÉOLOGIQUES

L'absence de rejets anthropiques dans les premiers comblements des fosses pourrait être due à l'éloignement de l'habitat. La présence occasionnelle de mobilier dans la partie supérieure des comblements irait plutôt dans ce sens puisqu'elle indiquerait une diachronie : c'est le cas à Pont-sur-Seine/Marnay-sur-Seine où le mobilier est associé à une couche humifère qui se développe dans le comblement sommital d'une des fosses.

En revanche, cet argument est peu probant pour les fosses situées à proximité immédiate de structures aux rejets anthropiques, comme c'est le cas à Maurecourt. Il est alors envisageable qu'il y ait eu une volonté de protéger ces fosses avec une couverture. Les études tracéologiques des matières siliceuses et osseuses du mobilier de Maurecourt apportent un cumul d'indices qui permet de poser l'hypothèse d'un travail de fibres textiles végétales, supposition soumise ici aux études des phytolithes, micromorphologiques et pédochimiques (voir plus loin). À Maurecourt comme à Buchères, un comblement rythmé implique une phase ouverte lors de l'abandon.

À Villenoy et à Chauconin, les comblements sont homogènes et l'espace interne est très restreint. On pose plutôt l'hypothèse d'une infrastructure, le comblement participant à l'aménagement initial de la fosse (à la manière des sédiments comblant le trou autour d'un poteau afin de le caler).

À Montévrain, les traces grises le long des parois de la fosse posent la question d'un aménagement et les éléments de microstratigraphie permettent de proposer l'hypothèse d'un recreusement destiné au curage ou à la récupération (du produit fonctionnel de la fosse ?).

À Oiry, le comblement principal est hétérogène, et l'hypothèse de terrain est celle d'un creusement suivi d'un rapide rebouchage, à la manière d'une fosse d'extraction. La présence d'une fine couche

1- On a par exemple 50 cm de largeur au moins pour une des grandes fosses de Maurecourt. Ailleurs, les parties inférieures de fosses retenues font le plus souvent moins de 30 cm de largeur, mesurée entre les deux parois verticales.

sombre plus homogène dans le fond de certaines fosses permet néanmoins de ne pas exclure l'hypothèse d'un fonctionnement différent, antérieur au rebouchage, voire effacé par le curage ou par le démontage des aménagements du fond.

À titre de modèle d'explication à tester, l'hypothèse de fosse liée à la chasse ou fonctionnant comme protection vis-à-vis des animaux est suggérée à Buchères et plus largement pour les fosses de Champagne et d'ailleurs, sur la base des observations faites par les néolithiciens allemands et belges ainsi que par comparaisons ethnographiques (ACHARD-COROMPT *et al.* ce volume).

Toutes ces propositions d'interprétations sont des suppositions élaborées avant tout à partir des données de terrain et des études du mobilier, qu'il est utile de préciser à l'aide des études interdisciplinaires.

## PREMIERS RÉSULTATS DES ÉTUDES INTERDISCIPLINAIRES

Les démarches interdisciplinaires, intégrant les approches environnementales (géoarchéologie, archéobotanique, archéozoologie) à celles de l'archéologie, pour la compréhension des dynamiques d'occupation des sociétés anciennes, sont loin d'être nouvelles mais sont généralement développées à l'échelle du site, voire du territoire (DAVEAU 2007).

Elles sont cependant plus rarement mises en œuvre à l'échelle de la structure. La particularité morphologique de ces fosses et celle de leur distribution au sein du paysage conduit à s'interroger sur le rôle des interactions entre facteurs naturels et pratiques socio-économiques dans la nature et le mode de mise en place de leur remplissage, comme sur leur contexte géomorphologique et pédologique.

La démarche élaborée pour l'étude fonctionnelle de ces structures est ainsi fondée sur les méthodes adaptées de la pédologie (pédo-chimie, micromorphologie), de la botanique (phytolithes, pollens) et de la zoologie (malaco-faune, diatomées).

Les résultats présentés ici sont préliminaires mais ont pour but d'illustrer la source documentaire que constitue le remplissage de ces structures sur leur propre histoire. Ils sont présentés dans l'ordre des sujets que sont l'environnement autour de la fosse, l'aménagement, le fonctionnement et l'évolution de la fosse, reprenant les différentes disciplines. Pour les données plus détaillées, nous renvoyons à la sélection de tableaux de données dans les annexes et aux rapports de fouilles.

## LA PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT DE LA FOSSE

L'environnement de la fosse peut être analysé à différentes échelles. On peut ainsi s'attacher à la recherche de l'environnement propre au fond de la fosse avant son comblement ou de l'environnement plus large, donc de ce qu'il y a au même moment autour de la fosse, à des échelles stationnelle, locale ou régionale.

Le remplissage des fosses recèle des informations directes sur le paysage local dans lequel elles sont installées. Il s'agit des sols et du couvert végétal. La nature des sols associés aux fosses est appréhendée par les approches relevant de la science du sol (micromorphologie, pédologie), cet aspect est en cours d'étude et n'est donc pas abordé en détail dans cet article. Les premiers résultats portent principalement sur la structure de la végétation, documentée par l'étude des phytolithes et de la malaco-faune. L'efficacité de ces analyses dépend néanmoins de la nature des sédiments. Les phytolithes semblent apparaître dans presque tous les types de sédiments (pH inférieur à 9 pour les phytolithes). Par contre, la malaco-faune n'est conservée qu'en milieu calcaire. Ces résultats nécessitent d'être complétés par des analyses palynologiques, micro-fauniques et des diatomées, lorsque les milieux s'y prêtent.

### Apport des études de phytolithes

En raison de leur composition minérale [(SiO<sub>2</sub>) H<sub>2</sub>O], les silicophytolithes résistent très bien aux sols oxydants et aux actions mécaniques, ce qui est un avantage certain pour les études archéobotaniques et paléoécologiques (FREDLUND & TIESZEN 1997, PIPERNO 2006). Cela permet très souvent de récupérer des évidences de la présence de plantes lorsque les autres restes botaniques, tels que les grains de pollen ou les graines, n'ont pu être conservés (CHEVALIER & BOSQUET 2010).

L'étude des phytolithes (tab. I-II ; diag. I-II en annexe, CHEVALIER 2009) semble montrer que la composition du comblement des fosses à Oiry inclut une diversité importante de plantes provenant d'une mosaïque de strates végétales et de milieux écologiques, avec une majorité de phytolithes de *Poaceae* et surtout de *Pooideae* (MOREAU 2009). Saint-Martin-sur-le-Pré (Marne, fosse 62) présente une diversité taxonomique semblable, avec toutefois une présence de phytolithes attribuables à des poacées héliophiles (sous-famille des *Panicoideae*) et à *Urtica dioica* L. (BOZARTH, 1992), ce qui est caractéristique d'une prairie nitrophile (KASPRZYK en préparation) ; la présence importante de spicules d'éponge indique la présence d'eau dans ce contexte.

Enfin, à Buchères (Aube, fosses n° 341 et 273), la composition des phytolithes est caractérisée par une forte proportion de morphologies attribuables à des dicotylédones, la présence de phytolithes attribuables à *Urtica dioica* L. et à l'ordre des Urticales (fig. 3, d-e), ainsi que la présence d'un morphotype de *Cyperaceae*. La faible présence de morphologies attribuables à des arbres, associée aux résultats précédents, pourrait indiquer l'exploitation d'une prairie humide ou d'un bord de rivière ou de plan d'eau.

### Apport des études de mollusques

Selon les cas, les études de mollusques (en cours) peuvent donner des indications qui concernent, soit le fond de la fosse, soit l'échelle stationnelle (maximum une dizaine de mètres de la fosse), soit l'échelle locale (LOICQ 2009, BOULEN *et al.* sous presse). Ces variables dépendent de l'action anthropique comme, par exemple, un début de rebouchage de la fosse.

Les prélèvements malacologiques effectués dans les couches très calcaires d'Oiry (MOREAU 2009) et de Buchères (FECHNER *et al.* inédit) révèlent dans de rares cas la présence de micro-faune, indicative d'une phase d'ouverture de la fosse avant comblement, mais elle peut aussi en partie provenir des abords de la fosse. À noter que ce dernier cas est aussi la seule fosse actuellement affectée par une nappe perchée. De tels fonds riches en micro-faune peuvent aussi témoigner d'une ouverture de la fosse assez longue pour permettre la chute ou l'installation de ces animaux (rens. J.-H. Yvinec).

La détermination de l'environnement à partir des coquilles s'avère être une méthode efficace pour deux des trois fonds de fosses à Maroeuil. Elle révèle en effet des spectres suffisamment fournis pour indiquer un environnement semi-boisé associé au fond d'une des fosses (tel un environnement arbustif, avec quelques arbres mais relativement clair) et d'un environnement à faciès semi-ouvert associé au fond d'une autre (comme par exemple un paysage herbacé de prairie en cours de recolonisation végétale ou de défrichage ; tab. III et diag. III en annexe ; LOICQ 2010 ; LORIN inédit).

### Apport des sciences de la terre

L'archéologue et le spécialiste des sciences de la terre interviennent en amont des études phytolithaires et malacologiques. L'étude de terrain et en lame mince des détails liés aux couches de fond et de comblement permet ainsi de préciser le mode de mise en place et les risques de contaminations. Certains détails, notamment analytiques, permettent parfois de confirmer l'origine du sédiment qui comprend les phytolithes et des coquilles. C'est notamment le cas des couches

de fond humifères des fosses d'Oiry qui révèlent les caractéristiques d'un apport en position secondaire. Il s'agit d'un apport d'humus proche de celui des sols naturels (de type rendzine), sans doute rapporté ou tombé du sommet du sol encaissant en bordure de la fosse. Les phytolithes et les mollusques y seraient par conséquent sans liaison directe avec le fonctionnement du fond de fosse (MOREAU 2009).

### AMÉNAGEMENT, FONCTIONNEMENT ET ÉVOLUTION DE LA FOSSE

L'observation d'une couche plus sombre aux limites nettes ou diffuses, au fond de la structure ou sur les parois, est souvent interprétée comme matière organique décomposée (humus), ce que confirment les analyses. Le choix des autres analyses à mener dans ces couches est étroitement lié aux hypothèses de travail des fouilleurs et à la nature de l'encaissant, qui doit être échantillonné à titre de comparaison pour les analyses des couches de la fosse.

#### Aménagement

##### *La nature de l'encaissant comme facteur déterminant*

Pour l'élaboration de la fosse, la nécessité de stabiliser les parois peut dépendre de la nature du sol encaissant. Elle détermine le maintien ou l'altération des parois, la variation du niveau de la nappe phréatique, la retenue d'eau en cas de pluies ou encore la conservation des éléments calcaires au sein de la structure. Le type de sol encaissant est indiqué sur les photographies de quelques-unes des fosses (fig. 1-5), représentatives des différents sites. Cela permet de distinguer les fosses qui sont entièrement creusées dans un limon profondément décarbonaté, matériau qui est affecté à son sommet par la formation pédogénétique d'un sol brun lessivé (comportant un horizon d'accumulation d'argile ou « Bt »), d'autres fosses qui sont entièrement creusées dans un limon calcaire ou dans de la craie, enfin de celles qui n'ont atteint un de ces deux matériaux calcaires qu'au niveau de la base de leur creusement.

##### *L'apport de la micromorphologie*

Cette approche, adaptée de la science du sol, vise à restituer les processus de formation du remplissage des structures en creux afin de contribuer à la reconstitution de leur histoire fonctionnelle.

Dans le cas des fosses étroites et profondes, la stratigraphie de leur comblement offre une certaine variabilité, dont la nature reste à explorer. Mais une constante semble se dégager pour les parois et le fond dont les caractéristiques morpho-sédimentaires conduisent les archéologues à poser l'hypothèse d'un parement. C'est sur cet aspect que porte dans un premier temps l'analyse micromorphologique.

La question des parois est illustrée par la fosse n° 2088 de Maurecourt (fig. 3a). Les bords de cette structure se caractérisent par un dépôt qui se démarque nettement de l'encaissant et du remplissage par une teinte plus claire et un aspect plus massif. L'échantillon étudié provient de la partie médiane de la fosse. À cette profondeur, elle est creusée dans une séquence alluviale litée, marquée par le gel et constituée par une succession de lits limoneux et sableux calcaires.

La paroi se distingue de l'encaissant par une séquence de mottes centimétriques, homogènes, de texture limono-argileuse. L'empoussièrément de la masse fine, la présence de particules charbonneuses ainsi que l'altération ménagée de la fraction carbonatée montrent que les matériaux sont issus d'un horizon superficiel faiblement pédogénéisé. La microstructure massive et continue indique un malaxage fin à l'état boueux.

La porosité fissurale, préférentiellement verticale témoigne de la mise en œuvre des matériaux. Elle résulte de compression latérale imposée par une mise en place par apports massifs compactés (fig. 3b). Ces caractères sont diagnostiques d'un aménagement façonné en terre appliquée sur le bord de l'encaissant, et confirme l'hypothèse d'une paroi parementée (CAMMAS 2003, WATTEZ 2009 a).

La question de la nature du fond des fosses a été abordée à Oiry (MOREAU 2009 ; WATTEZ 2009 b). La couche au contact avec l'encaissant a été échantillonnée dans trois structures (FS 7, 8 et 9). Elle présentait des caractères similaires dans les trois fosses, se distinguant de l'encaissant (marnes crayeuses) par une teinte plus brune, par une texture limono-argileuse et par la présence de graviers calcaires. Les caractères micromorphologiques montrent que cette couche est constituée par des matériaux façonnés pouvant correspondre à un aménagement en place.

La bonne préservation de l'échantillon de la structure 8 permet de préciser le mode de mise en œuvre de cet aménagement. Il est composé d'une boue carbonatée, limoneuse, riche en particules végétales carbonisées et humifiées, mêlée à des graviers et sables calcaires. De petits agrégats issus d'horizon de surface sont localement intégrés dans le mélange. La porosité vésiculaire ou curviligne fine procède d'un malaxage fin à l'état boueux. Ces matériaux sont organisés autour d'un réseau de cavités d'origine végétale témoignant d'une mise en œuvre alliant terre et végétaux. Ils présentent une organisation litée résultant d'un dépôt par apports massifs compactés.

#### *L'apport des indices pédologiques de terrain*

Le phénomène de compression est également visible sur d'autres sites sur limon calcaire. Ainsi,

le sol encaissant de la fosse 62 de Saint-Martin-sur-le-Pré (KASPRZYK, en préparation), montre une fine accumulation verticale de carbonates de calcium localisée dans des fissures, à une distance d'environ 1 cm de la paroi. Elle rappelle celle formée le long des cuvelages du fossé gaulois de Ribemont-sur-Ancre (FECHNER 2000 ; FERCOQ DU LESLAY *et al.* 2009 ; sous presse). Le long du fond et des parois inférieures, on observe un lessivage et une accumulation de fer en nette association avec la fosse (fig. 5, a). Il s'agit d'un phénomène d'oxydoréduction lié à l'absence d'oxygène et à la présence de matière organique en décomposition. Étant donné son caractère marqué, surtout pour un sol encaissant calcaire peu favorable à l'oxydoréduction, il doit indiquer la présence d'un aménagement en matière organique qu'il ait ou non comprimé ses abords (LAURENT *et al.* 1995, FECHNER *et al.* 2004, LIVINGSTONE dir. sous presse).

Les deux phénomènes, la compression des parois supérieures et l'oxydoréduction, ont été confirmés par les analyses et les lames minces. Ils corroborent l'hypothèse d'un aménagement en matière organique qui a créé la légère compression de la paroi et l'oxydoréduction associé au fond.

À Montévrain (BERGA, en préparation), on observe, en gris, le lessivage du fer le long des parois inférieures et en dessous du fond de fosse (fig. 2d). Le phénomène est plus profond en dessous des parois latérales, dans le prolongement de celles-ci, que du centre de la fosse. Il est nettement associé à la fosse et non au sol encaissant. En outre, on constate la stricte association entre ce lessivage et des lignes d'humus verticales qui longent la paroi inférieure avant de s'enfoncer dans le sol sous-jacent.

L'ensemble de ces observations permet de conclure que l'on a affaire à une oxydoréduction qui se produit le long de matières organiques en décomposition (FECHNER *et al.* 2004) et qu'une cause naturelle, de type racine ou galerie, est ici exclue. Partant de cela, on note que la distribution des traces d'humus et d'oxydoréduction au sein des deux coupes transversales correspond très probablement à un cuvelage présentant des interruptions (série de piquets, de planches ?).

Enfin, le fond de fosse est marqué par une base abrupte, au comblement lité puis homogène et sans lessivage qui pourrait, sous réserve, attester d'un comblement succédant à un curage ou recréusement du fond.

À Villenoy-Chauconin (DURAND dir. 2009), deux des fosses étudiées (1518 et 7803) ne présentent pas de traces nettes de compression ni d'enfoncement ni de poteau dans leur fond (fig. 4, a-d). Cela n'exclut pas une forme d'aménagement organique du fond (plancher ?), mais on pourrait aussi s'orienter vers l'interprétation d'une couverture effondrée. À noter que les deux fosses au profil « en Y » moins étroit (1517 et 3702), ne possédaient pas de telles traces sombres.

### **L'apport des analyses physico-chimiques**

Pour les fosses d'Oiry (MOREAU 2009), les résultats granulométriques et chimiques permettent d'affirmer que la fine couche sombre du fond correspond à de la matière organique similaire à celle des horizons de surface de l'époque (voir taux de carbone et d'argile relativement élevés et de sable grossier relativement bas en tab. IVa, b en annexe). Par contre, d'autres couches sombres, dans le remplissage moyen et supérieur, montrent une nette transformation par l'homme, rappelant par exemple des labours (voir taux de phosphate total et de sodium en tab. IVa en annexe). Par comparaison, les études de phytolithes de ces couches de fond indiquent que l'on pourrait avoir affaire à un spectre végétal cohérent (la végétation liée à cet ancien horizon de surface ?), la micromorphologie propose la présence d'aménagements en torchis (voir plus haut). Partant de ces indices, la signification du profil particulier, « en V », de la plupart des fosses étudiées à Oiry, a pu être rediscutée en s'éloignant de l'hypothèse de terrain d'une structure creusée puis rapidement rebouchée. On pourrait au contraire avoir affaire à un dispositif complexe qui impliquerait cette forme en V et qui produirait *in fine* une couche de fond humifère mélangeant des restes de la surface. Une hypothèse de travail intéressante serait celle d'une fosse d'aménagement en forme de V créée pour faciliter la mise en place du dispositif, une autre hypothèse étant enfin celle d'un creusement des parois en forme de V pour enlever le dispositif ou son contenu (MOREAU 2009).

Le faible marquage chimique spécifique des couches de fond des fosses, bien distinctes sur le terrain, est un phénomène que l'on retrouve à Buchères comme à Saint-Martin-sur-le-Pré (tab. IVa en annexe).

### **Premiers éléments en matière de fonctionnement**

#### **L'apport de l'analyse phytolithique**

Lorsque des végétaux sont apportés dans la fosse, l'étude des phytolithes renseigne sur les végétaux déposés dont la présence peut dans certains cas renseigner sur la nature des activités pratiquées en relation avec la structure. C'est le cas à Maurecourt, où l'apport de plantes fibreuses est attesté par la présence de phytolithes de monocotylédones hygrophiles utilisables en fibres textiles, principalement des urticacées et cypéracées. Les spicules d'éponges associés à ces restes sont indicateurs d'un milieu humide. Ces caractères conduisent à privilégier l'hypothèse de l'utilisation d'au moins deux de ces fosses pour le rouissage (tab. V en annexe, DIETSCH-SELLAMI *et al.* 2008).

Certaines fosses des trois sites champenois ont livré beaucoup de phytolithes, avec une forte

proportion de morphologies inconnues issues de dicotylédones (fig. 5 b-c, Saint-Martin-sur-le-Pré st.4), au contraire de Buchères (F341) qui a livré très peu de phytolithes. Il faut également noter la présence d'une morphologie attribuée à la sous-famille des *Chloridoideae*, représentée dans le nord de la France par le chiendent (*Cynodon dactylon L.*). Les compositions respectives des fosses de Saint-Martin-sur-le-Pré, Oiry et Buchères ne peuvent en aucun cas suggérer la présence d'activité de rouissage ou de présence d'eau stagnante (tab. II et diag. II en annexe).

#### **L'apport des analyses de phosphate et des tests de phosphore**

La présence de phosphore est généralement un bon reflet des activités humaines liées à la décomposition de rejets anthropiques polluants, en particulier des ossements, des excréments et dans une moindre mesure des cendres et des autres types de matière organique. Le degré d'anthropisation est donc reflété par les concentrations de phosphore.

Les analyses de phosphates (selon MIKKELSEN 1997) et les tests de phosphore (selon EIDT 1984) permettent de diviser les fosses de Buchères en deux groupes (tab. VIb en annexe ; FECHNER *et al.* inédit) : l'accumulation est légèrement plus forte dans les fosses au profil transversal « en Y » et au profil longitudinal simple, alors qu'elle est presque nulle dans les fosses au profil longitudinal « en W ». On attesterait de la présence vraisemblable de matière organique dans les fosses « en Y » et au profil longitudinal simple où la présence de matière organique est vérifiée puisqu'elles sont légèrement enrichies en phosphate total (1000-1500 ppm), et dans les fosses « en W » qui ont les mêmes taux que les sols encaissant (600-1100 ppm).

La même opposition pourrait être observée sur le site de Pont-sur-Seine/ Marnay-sur-Seine, où seuls des tests ont pu être menés (FECHNER & CLAVEL, 2010).

À Oiry (MOREAU 2009), Saint-Martin-sur-le-Pré (KASPRZYK en préparation) et Montévrain (BERGA en préparation), on est frappé par faiblesse de l'accumulation de phosphore dans le fond, traduisant l'absence d'éléments anthropiques riches en phosphore (tab. VIb en annexe).

À Villenoy (DURAND dir. 2009), trois des fosses au profil caractéristique (1518, 7803 et 1517) étaient enrichies en phosphore au niveau de leur fond par rapport à la dizaine d'autres fosses traitées sur le site. Là aussi, il ne s'agit encore que de tests de phosphore, on ne peut donc pas encore chiffrer et comparer ces accumulations. Elles témoignent néanmoins d'un aménagement ou d'un fonctionnement associé à la présence d'une des sources de phosphore mentionnées, présence qu'il s'agira de préciser par des analyses plus poussées.

À Maurecourt, les fosses traitées ont partiellement de très forts signaux liés au phosphore. Révélés uniquement par des tests, ils rappellent néanmoins les fortes accumulations observées dans les structures remplies d'eau (mares, fossés collecteurs) des époques historiques de Lieusaint "Zac de la Pyramide" (FECHNER sous presse) (traités au cours de la même session de tests, donc avec des produits de même ancienneté, par la même personne et dans les mêmes conditions extérieures). Une telle concentration de phosphore est obtenue par réduction, lessivage, puis re-précipitation en milieu oxydé (comparable aux processus affectant le fer et le manganèse). Cette observation pourrait rejoindre les conclusions de l'étude des phytolithes qui impliqueraient des conditions liées à la présence d'eau.

Enfin on peut ici renvoyer à la légère accumulation de phosphore constatée dans deux des trois « Schlitzgruben » du Néolithique ancien (Rubané récent) étudiées en Moyenne Belgique (tab. VIa en annexe ; FECHNER *et al.* 2006). Il s'agit de celles de Voroux-Goreux et de Remicourt "Fond de Momalle", par opposition à celle de Remicourt "En Bia Flo" 2, sans aucune accumulation chimique ni signes d'hydromorphie (excluant une activité liée à l'eau). Cette dernière fosse et celle de Voroux-Goreux étaient situées à l'endroit exact d'une interruption d'enceinte sans avoir pour autant le moindre indice en faveur d'une implantation de trous de poteau.

## SYNTHESE ET PERSPECTIVES

Les hypothèses de terrain en matière de types d'aménagement des fosses sont souvent corroborées par les études interdisciplinaires, mais pas systématiquement. Dans la plupart des cas, les études menées démontrent ou confirment par des indices décisifs et récurrents la présence d'un aménagement de matière organique au contact des parois et du fond. Cela vaut autant pour des fosses qui montraient des indices en ce sens sur le terrain (sans les prouver) que pour celles qui n'avaient aucune trace visible de tels aménagements et étaient parfois considérées comme des fosses creusées et rapidement rebouchées.

Dans une moindre mesure, les effets de compression, l'oxydoréduction et les indices en lame mince fournissent des éléments pour préciser la nature de ces aménagements. On pourrait s'orienter vers l'interprétation d'aménagements différents qui prendraient la forme de planches, de torchis (Oiry, Maurecourt), de parois façonnées (Maurecourt) ou de piquets discontinus (Montévrain). À Maurecourt, on peut interpréter cette protection comme une sorte de blindage ou d'armature voire d'une couverture. Les comblements finement stratifiés, observés notamment à Buchères, impliquent sans doute qu'il y a aussi eu une phase sans blindage (lors de

l'abandon ?) de la fosse. À Montévrain, l'existence d'une infrastructure en bois supportant une élévation est confirmée par l'étude de la distribution relative des traces d'humus et d'oxydoréduction, indicative d'un cuvelage sans doute discontinu. À Villenoy et Chauconin, comme à Buchères, on note la présence de matière organique dans le fond sans déceler la présence d'un aménagement et l'hypothèse d'un effondrement de la couverture semble plus réaliste.

L'hypothèse de terrain élaborée à Oiry est contredite par les études interdisciplinaires qui fournissent des indices concrets d'une infrastructure. À l'instar des parois façonnées de Maurecourt, on aurait sans doute des traces de torchis, présentes ici dans la préparation du fond. La présence de phytolithes est attestée dans cette préparation mais leur ajout volontaire reste à démontrer, pouvant aussi être hérités d'autres activités. La forme des profils « en V » ne serait pas due à des effondrements de parois mais plutôt à un creusement très large (pré-creusement pour installer une paroi) ou à un recreusement pour récupérer ou démanteler l'infrastructure.

En ce qui concerne les phases de fonctionnement à proprement parler, cette présence régulière (systématique ?) d'aménagements spécifiques fournit des indications importantes. Tant les structures d'eau que les structures riches en indices d'anthropisation (pollution chimique, charbons de bois, micro-artefacts) semblent exclues des cas étudiés, à l'exception des deux fosses de rouissage de Maurecourt. Ici, les indications fournies par les phytolithes et les tests de phosphore confirment l'hypothèse avancée par les autres études (DIETSCH-SELAMI *et al.* 2008).

Cette contribution n'est cependant pas encore le lieu ni l'endroit pour discuter de ces interprétations. Au-delà des confirmations et précisions fournies, on doit à ce stade se contenter de proposer une méthode d'approche, d'exposer les premières données analytiques obtenues, sans chercher à les interpréter. Ces constatations seront utiles à confronter avec les propositions d'interprétation futures, en reprenant chaque cas individuellement. Lors de rencontres organisées pour discuter les résultats communément, il s'avèrerait régulièrement que les diverses sources, notamment environnementales, peuvent partiellement présenter des résultats complexes voire contradictoires à première vue, mais dont la discussion détaillée et commune aboutit *in fine* à des interprétations mieux fondées.

En tenant compte des facteurs limitant, comme celui de la conservation de certains marqueurs environnementaux selon la nature des sols, il s'avère que la malacologie peut être efficace pour préciser l'environnement autour d'une fosse, les phytolithes pour le contexte dans et/ou autour de

la fosse, les sciences de la terre pour comprendre le contexte et la mise en place des couches analysées, les aménagements du fond et des parois.

On note une forte diversité dans les résultats des sciences naturelles, notamment en ce qui concerne les indices sur l'environnement autour des fosses. Cette diversité est d'autant plus frappante qu'il s'agit d'un lot de fosses qui semblent similaires au départ, limitées par une définition contraignante. Avant de remettre en cause le bien fondé de la sélection typologique des fosses, il faut considérer que cette diversité relève aussi et en premier lieu de la variabilité même des approches environnementales employées et donc du type d'information fournie par leur objet d'étude. Ceci conduit à un constat méthodologique, celui de la nécessité d'appliquer la même combinaison d'approches à plusieurs structures et à plusieurs couches de son remplissage. L'objectif étant de délimiter d'abord clairement ce qui résulte des activités humaines de ce qui procède de phénomènes naturels, notamment post-dépositionnels et d'affiner la corrélation avec les faits archéologiques. Les mises en parallèle de ces différentes démarches sur une même fosse sont encore incomplètes et il faudra davantage envisager la comparaison avec un contexte plus large, fourni par des séquences de référence environnementales contemporaines enregistrées dans les fonds de vallée (études de tourbes, d'alluvions, de sols anciens). Une telle mise en perspective sera indispensable pour isoler avec plus de précision la partie des spectres qui est propre au site et à la fosse.

Cette démarche interdisciplinaire doit nécessairement s'appuyer sur les hypothèses archéologiques qui fondent le cadre d'interprétation de ces recherches. Pour ce faire, la procédure de fouille doit être adaptée pour mieux prendre en compte les analyses environnementales : les coupes débordantes en bas et sur les côtés renseignent sur les phénomènes pédologiques liés à la fosse (précipitation de carbonates, induration des parois et/ou des fonds, battement de nappe). Ces fosses sont asymétriques, elles nécessitent par conséquent une coupe longitudinale et une ou deux transversale(s) pour en préciser la morphologie. Les relevés en plan intermédiaire et au fond (ou projection de profil) sont nécessaires pour rendre compte des éventuels calages, des curages ou nettoyages. Ces coupes facilitent une lecture fine de la stratigraphie et un échantillonnage pour la micromorphologie au niveau des parois et du fond.

L'accroissement des découvertes des fosses allongées et étroites dans le nord de la France encourage la poursuite du travail de typologie et de chronologie, outil indispensable pour tester et vérifier nos hypothèses. Il s'agira de définir les usages possibles de ce type de structures et d'étudier les raisons d'une possible permanence de leur(s) emploi(s) au cours de la Protohistoire. Enfin, des variables telles que l'absence ou la présence de matériel dans le comblement supérieur seront à mettre en perspective par rapport à la position topographique, à l'environnement autour de la fosse, à la position chronologique, la présence ou non d'un site d'habitat dans les environs.

site	Buchères	Buchères	Oiry	St Martin
structure	F341	F1343	st 4	st 2
profondeur	d19	160-170	36-50	fond
obs	Au dessus du fond sud	Fond	remplissage sup	
nbr passage	3	5	14	8
non diagnostique	233	39	37	42
Spicule d'éponge				71
Poaceae	8	82	59	96
Pooideae	5	43	73	13
Triticum type			8	
Panicoideae		1		14
G8 Urtica sp.	7			1
G9 Urticales	3			
Dicotylédone		88	20	42
Arboré	7	3	8	10
Cyperaceae		1		
Trichomes	2		4	
Inconnus	5	48	2	15

Tab. I - Analyses de phytolithes en Champagne : tableau de données simplifié des échantillons de référence en dehors des fosses concernées par l'étude (A. CHEVALIER).

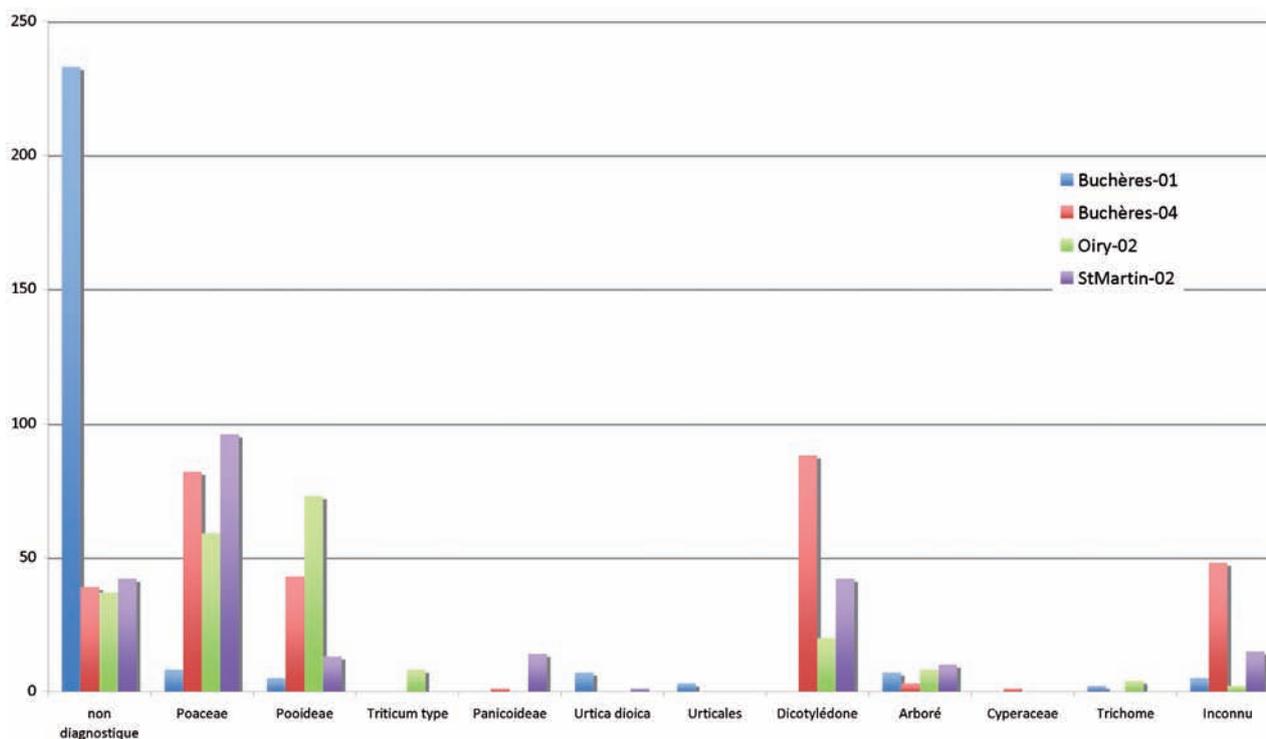
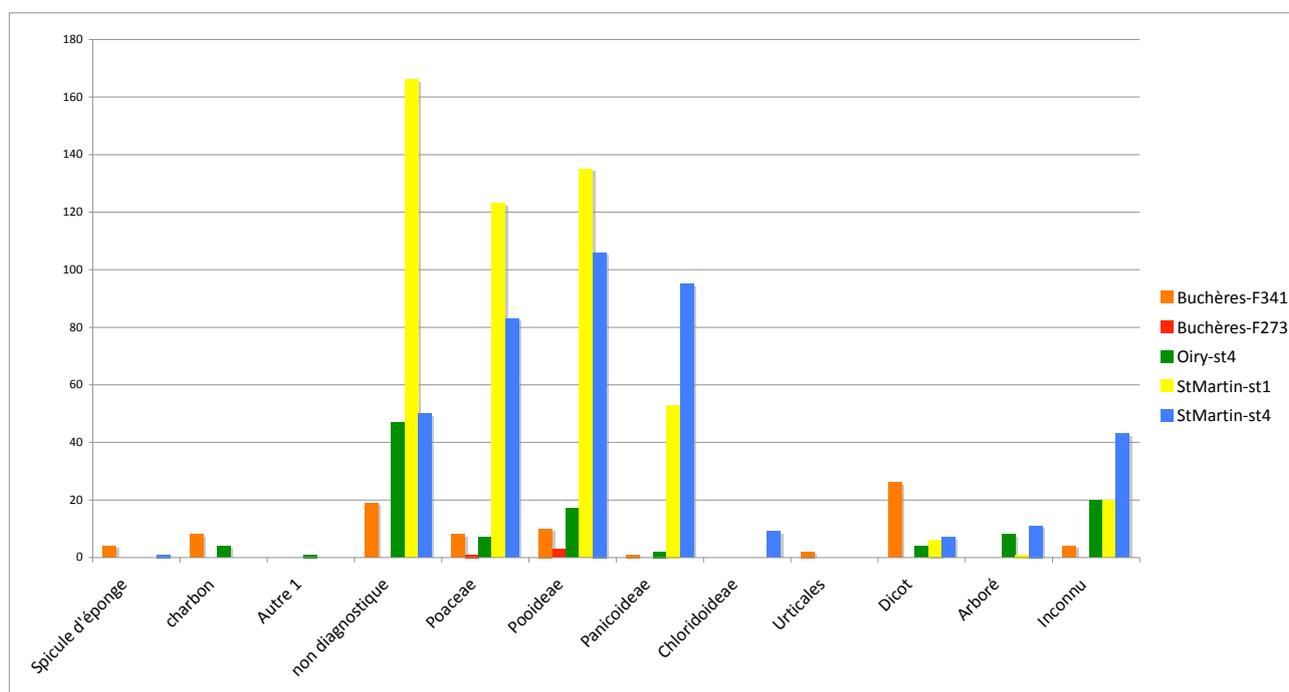


Fig. 6 - Analyses de phytolithes en Champagne : comparaison des spectres dans les échantillons de référence en dehors des fosses concernées par l'étude (A. CHEVALIER).

site	Buchères	Buchères	Oiry	StMartin	StMartin
structure	F341	F273	st 4	st 1	st 4
profondeur	d19	d19	6	160-170	
obs	fond sud	fond est		fond	fond
nbr passage	3	3	18	2	0.6
spicule d'éponge	4				1
charbon	8		4		
Autre 1			1		
non diagnostique	19		47	166	50
Poaceae	8	1	7	123	83
Pooideae	10	3	17	135	106
Panicoideae	1		2	53	95
Chloridoideae					9
Urticales	2				
Dicotylédone	26		4	6	7
Arboré			8	1	11
Inconnu	4		20	20	43

**Tab. II** - Analyses de phytolithes en Champagne : tableau de données simplifié des fonds des fosses concernées par l'étude (A. CHEVALIER).



**Fig. 7** - Analyses de phytolithes en Champagne : comparaison des spectres dans les échantillons des fonds des fosses concernées par l'étude (A. CHEVALIER).

**Maroeuil (campagne 2010) : tableau synthétique présentant les résultats des analyses spécifiques en effectif et en pourcentage.**

Espèces	Abréviations	Groupe éco	Gal. Blair. 1 (est)	Gal. Blair. 2 (ouest)	Gal. Blair. 2 (%)	Str. 308, us 1	Str. 308, us 1 (%)	Str. 308, us 182	Str. 308, us 182 (%)	Str. 315	Str. 320, us 12 (moitié sud)	Str. 320, us 12 (cuvette nord-est)	Total par espèce
<i>Pomatias elegans</i> (Müller 1774)	Pel	6 - X						2	5				7
<i>Acicula fusca</i> (Montagu 1803)	Afu	3 - FH				2	2						4
<i>Carychium tridentatum</i> (Risso 1826)	Cti	8 - H		11	15	9	9	5	13				62
<i>Cochlicopa lubrica</i> agg. (Müller 1774)	Clu	7 - M		5	7								12
<i>Vallonia costata</i> (Müller 1774)	Vco	5 - O		30	42								72
<i>Vallonia pulchella</i> (Müller 1774)	Vpl	5 - O						10	25				35
<i>Acanthinula aculeata</i> (Müller 1774)	Aac	1 - F				2	2						4
<i>Vertigo pusilla</i> (Müller 1774)	Vpu	8 - H		4	6								10
Clausiliidae	Clu	7 - M		5	7								12
<i>Discus rotundatus</i> (Müller 1774)	Dro	2 - SF	1	2	3	68	68	12	30				184
<i>Punctum pygmaeum</i> (Draparnaud 1801)	Ppy	2 - SF		6	8			2	5				21
<i>Vitrina pellucida</i> (Müller 1774)	Vpe	7 - M		4	6								
Zonitidae	Zni	8 - H				2	2						4
<i>Vitrea contracta</i> (Westerlund 1871)	Vcn	3 - FH				11	11						22
<i>Aegopinella nitidula</i> (Draparnaud 1805)	Ani	2 - SF		2	3	5	5	9	23				
<i>Helicodonta obvoluta</i> (Müller 1774)	Hob	1 - F				1	1						
<i>Trichia hispida</i> (Linné 1758)	Thi	7 - M		2	3								5
<i>Cerneuella virginata</i> (da Costa 1778)	Cvi	6 - X		1	1								2
<b>Totaux</b>			<b>1</b>	<b>72</b>		<b>100</b>		<b>40</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>213</b>

<i>Cecilioïdes acicula</i> (Müller 1774)	Cac		30					22			4		56
Opercules de <i>Pomatias elegans</i>	Ope												0

Artéfacts													
Terre cuite (très abondant : 4 ; abondant : 3 ; peu abondant : 2 ; très peu abondant : 1 ; absence : 0)		0	0		1			0		0	1		
Charbons (très abondant : 4 ; abondant : 3 ; peu abondant : 2 ; très peu abondant : 1 ; absence : 0)		0	2		0			0		0	0		
Graines (présence : 1 ; absence : 0)		0	0		0			0		0	0		
Os (présence : 1 ; absence : 0)		1	1		1			1		1	1	1	
Concrétions calcaires (présence : 1 ; absence : 0)		1	1		1			0		1	0	0	

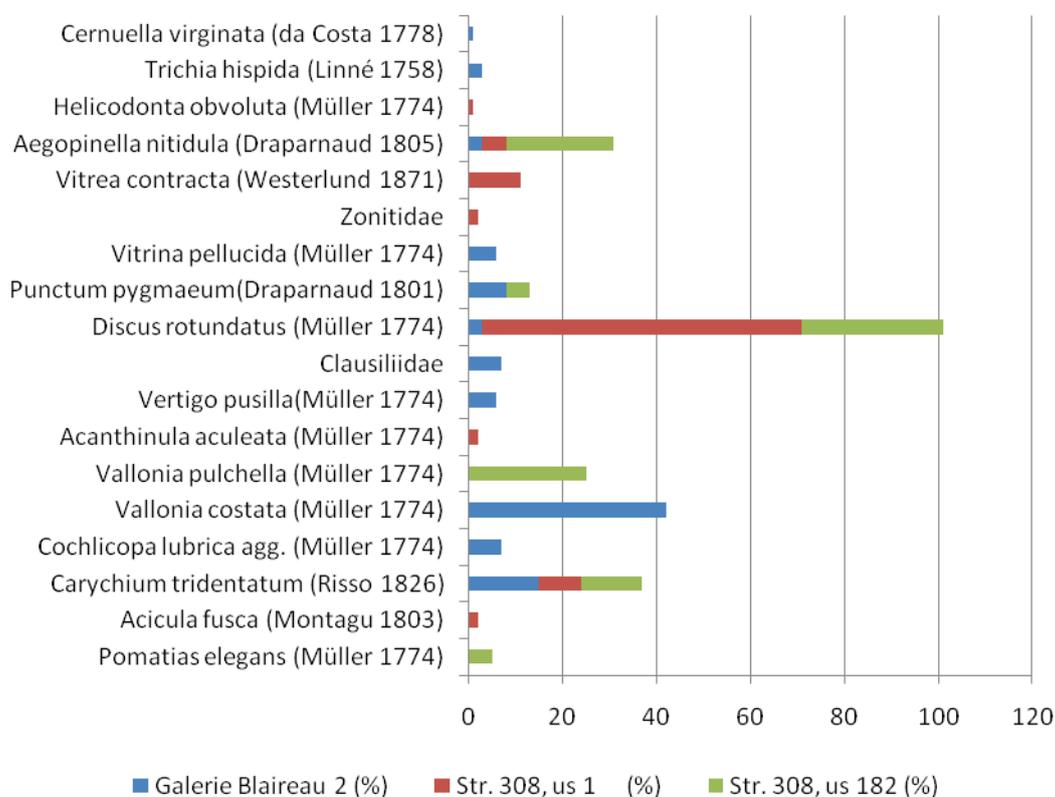
**Tab. IIIa** -Analyses malacologiques du site de Maroeuil (S. LOICQ) : tableaux de données (fosses concernées par l'étude et galerie de blaireau probable, liée au fossé circulaire du Bronze final).

Maroeuil (campagne 2010) : tableau synthétique des résultats de 3 échantillons les plus significatifs en fonction de leurs affinités écologiques (%).

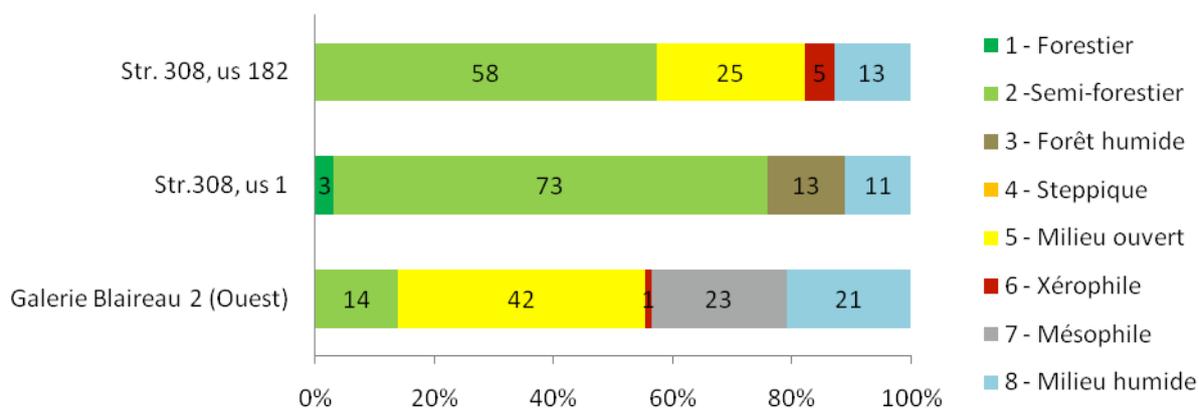
	variété spécifique	% par groupe éco	variété spécifique		variété spécifique	
Groupe éco	Galerie Blaireau 2 (ouest)	Galerie Blaireau 2 (ouest)	Str.308, us 1, fond Y, à l'ouest des os	Str.308, us 1	Str. 308, us 182, fond Y	Str. 308, us 182
1 - Forestier			2	3		
2 -Semi-forestier	3	14	2	73	3	58
3 - Forêt humide			2	13		
4 - Steppique						
5 - Milieu ouvert	1	42			1	25
6 - Xérophile	1	1			1	5
7 - Mésophile	4	23				
8 - Milieu humide	2	21	2	11	1	13
9 - Palustre						
10 - Aquatique						
<b>Totaux</b>						

Tab. IIIb - Analyses malacologiques du site de Maroeuil (S. LOICQ) : tableaux de données (fosses concernées par l'étude et galerie de blaireau probable, liée au fossé circulaire du Bronze final).

*Maroeuil : spectre des individus*



*Maroeuil 2010 : tableau synthétique des échantillons significatifs du site, en fonction de leurs affinités écologiques.*



**Fig. 8** - Analyses malacologiques du site de Maroeuil (*S. Loicq*) : synthèse basée sur les échantillons les plus significatifs (fosse 308 et galerie de blaireau probable, liée au fossé circulaire du Bronze final).

## ANALYSES CHIMIQUES

## Légende des couleurs:

(près de) nul	extrém. peu	moyen/commun	beaucoup	extrême
---------------	-------------	--------------	----------	---------

OIRY		US	prof	remarque	user_samp leid	Carbone (C) organi- que	C/N	pH eau	Calcaire (CaCO <sub>3</sub> ) total	Calcium (Ca)	Magné-sium (Mg)	Potas- sium (K)	Sodium (Na)	Fer (Fe)	Phos- phore (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) total
ST	n° pvt					g/kg	-	-	g/kg	cmol+/kg	cmol+/kg	cmol+/kg	cmol+/kg	g/100g	g/100g
3	1			E1 sommet	OIRY-1-1	11.4	11.7	8.65	718	x	x	x	x	x	x
3	2			E2	OIRY-2-2	6.11	11.7	8.5	836	x	x	x	x	x	x
3	3			E3 base du comblement	OIRY-3-3	9.51	11.9	8.37	769	14.7	0.0532	0.0613	0.0988	0.493	0.143
4	4			E4	OIRY-4-4	12.5	11.4	8.34	652	x	x	x	x	x	x
4	5			E5	OIRY-5-5	6.49	10.8	8.49	799	x	x	x	x	x	x
4	6			E6	OIRY-6-6	3.87	10.8	8.66	881	7.99	0.0532	0.0464	0.0569	0.222	0.085
6	28			décapage	OIRY-7-28	8.53	10.8	8.47	860	x	x	x	x	x	x
9	40			Fond	OIRY-8-40	4.79	12.5	8.62	912	x	x	x	x	x	x
9	46			180-205											
9	46			couche du fond, quelques charbons de bois	OIRY-9-46	25.5	23.1	8.35	758	20.6	0.229	0.0609	0.0354	0.38	0.108
8	47			60	OIRY-10-47	9.09	13.5	8.47	878	x	x	x	x	x	x
7	48			60	OIRY-11-48	7.8	14.5	8.41	890	x	x	x	x	0.155	0.109
8	60			Fond	OIRY-12-60	5.04	15.5	8.64	917	x	x	x	x	x	x
8	63			Fond / sous-fond	OIRY-13-63	1.34	9.5	9.05	941	x	x	x	x	0.098	0.084
8	67			Fond	OIRY-14-67	3.84	13.2	8.76	912	x	x	x	x	0.102	0.109
7	81				OIRY-15-81	4.31	11.6	8.75	906	7.35	0.0548	0.0224	0.0258	0.103	0.091
6	83			20-30	OIRY-16-83	6.16	11.1	8.7	874	x	x	x	x	x	x
6	84			40	OIRY-17-84	11.5	12.5	8.31	846	x	x	x	x	0.245	0.149
7	87			Fond	OIRY-18-87	2.45	13.1	8.73	917	5.85	0.0374	0.025	0.0177	0.105	0.084
7	90			80	OIRY-19-90	10.8	13.1	8.44	873	x	x	x	x	x	x
6	92			60	OIRY-20-92	9.68	14	8.41	871	x	x	x	x	x	x
6	105'			Fond	OIRY-21-105	7.45	13.6	8.55	907	9.79	0.0653	0.0454	0.0173	0.16	0.115
Sd58	200			Fond	OIRY-22-200	9.64	14.4	8.39	830	13.4	0.0941	0.0405	0.0362	0.218	0.119
S44.1	201			Fond	OIRY-23-201	7.18	9.92	8.46	832	x	x	x	x	x	x
S51	202			Fond	OIRY-24-202	6.31	13.4	8.58	911	x	x	x	x	x	x
S51	203			Fond	OIRY-25-203	5.54	14.8	8.71	918	x	x	x	x	x	x
S56	204			Fond	OIRY-26-204	8.25	16.8	8.55	891	9.33	0.0797	0.0467	0.0252	0.155	0.111
<b>Buchères</b>															
1114	ST 1114 *1*			-135-140		2.98	7.34	8.36	292	22.5	0.362	0.316	0.0661	1.22	x
1114	ST 1114 *2*			Fond		2.95	7.92	8.37	304	21.4	0.36	0.306	0.0656	1.11	x
1114	ST 1114 *3*			Fond		2.76	4.31	8.4	299	21.4	0.371	0.318	0.0693	1.03	x
341				Fond		2.06	6.4	8.46	500	18.4	0.337	0.24	0.0577	0.782	x
273				Fond		1.22	4.96	8.62	601	20	0.728	0.414	0.0931	0.513	x
<b>Saint-Martin-sur-le-Pré</b>															
62	1			-158-160		3.56	14.3	8.55	342	13.6	1.35	0.172	0.0604	0.821	0.091
62	2			Fond		3.04	13.1	8.57	381	12.5	1.34	0.158	0.0545	0.753	0.086
62	3			-170-173		2.43	14.3	8.71	581	8.52	0.8	0.0974	0.0388	0.517	0.093
62	4			-130-142		2.67	23.4	8.72	556	7.9	0.653	0.0946	0.032	0.528	0.092
Profil P2	5					15.6	10.8	8.13	252	21	0.33	0.393	0.0378	0.923	0.217
ST2	6			Fond		3.24	11.2	8.67	454	11.3	0.888	0.143	0.0439	0.652	0.078

Tab. IVa - Analyses chimiques en Champagne : sélection d'analyses dans les fosses concernées par l'étude, avec indication des taux qui sortent du lot. Ces taux attestent le plus souvent de la présence d'une couche qui diffère d'un simple comblement issu du sol encaissant suite aux effondrements et remblaiements (K. FECHNER).

GRANULOMETRIES APRES DECARBONATATION

Fractions fines recalculées sur 1000 en éliminant le pourcentage de Ca C9

Légende des couleurs:

(près de) nul	extrém. peu	moyen/commun	beaucoup	extrême
---------------	-------------	--------------	----------	---------

Oiry					Graviers (0.2-0.5 cm)	Cailloux (>0.5 cm)	Argile (< 2 µm)	Limons fins (2/20 µm)	Limons grossiers (20/50 µm)	TOTAL limons	Sables fins (50/100 µm)	Sables grossiers (200/2000 µm)	TOTAL sables	TOTAL fines	
ST	n° pvt	US	prof	remarque											
					g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	
3	1	comblement supérieur		E1 sommet	OIRY-1-1		436,4	272,7	225,5	498,2	58,2	7,3	65,5	1000,0	
3	2	comblement central		E2	OIRY-2-2		433,1	299,4	210,2	509,6	44,6	12,7	57,3	1000,0	
3	3			E3 base du comblement	OIRY-3-3	3	421,5	309,4	210,8	520,2	44,8	13,5	58,3	1000,0	
4	4	comblement supérieur		E4	OIRY-4-4		417,6	194,1	326,5	520,6	44,1	17,6	61,8	1000,0	
4	5	comblement central		E5	OIRY-5-5		430,1	295,3	222,8	518,1	41,5	10,4	51,8	1000,0	
4	6	Fond		E6	OIRY-6-6	0	347	500,0	263,2	166,7	429,8	52,6	17,5	70,2	1000,0
6	28	décapage		remplissage brun foncé	OIRY-7-28		524,1	195,5	120,3	315,8	45,1	15,0	60,2	1000,0	
9	40	Fond	180-205	couche du fond, quelques charbons de bois	OIRY-8-40		783,1	144,6	12,0	156,6	60,2	0,0	60,2	1000,0	
9	46	centre de fosse	100	base de couche oblique noire venant du sud, charbons de bois	OIRY-9-46	6	575,3	181,8	103,9	285,7	30,3	8,7	39,0	1000,0	
8	47		60	couche noire	OIRY-10-47		756,5	200,0	26,1	226,1	17,4	0,0	17,4	1000,0	
7	48		60	couche noire	OIRY-11-48		715,7	215,7	49,0	264,7	19,6	0,0	19,6	1000,0	
8	60	Fond	210 -215		OIRY-12-60		769,2	153,8	64,1	217,9	12,8	0,0	12,8	1000,0	
8	63	Fond / sous-fond	215-218		OIRY-13-63		745,5	127,3	90,9	218,2	36,4	0,0	36,4	1000,0	
8	67	Fond	210 -215		OIRY-14-67		795,2	120,5	60,2	180,7	24,1	0,0	24,1	1000,0	
7	81	US 5		Comblement au-dessus du fond	OIRY-15-81	187	489	719,1	56,2	168,5	224,7	56,2	0,0	56,2	1000,0
6	83		20 -30	comblement supérieur	OIRY-16-83		606,6	163,9	147,5	311,5	65,6	16,4	82,0	1000,0	
6	84		40	US noire à son apparition	OIRY-17-84		591,8	149,7	176,9	326,5	68,0	13,6	81,6	1000,0	
7	87	Fond	210		OIRY-18-87	203	189	772,2	88,6	63,3	151,9	75,9	0,0	75,9	1000,0
7	90		80	au-dessus de la blocaille	OIRY-19-90		616,7	166,7	150,0	316,7	58,3	8,3	66,7	1000,0	
6	92		60	couche grise	OIRY-20-92		550,0	183,3	208,3	391,7	50,0	8,3	58,3	1000,0	
6	105'	Fond	245	interface fond (à ne pas confondre avec 105)	OIRY-21-105	292	66	755,8	104,7	104,7	209,3	34,9	0,0	34,9	1000,0
Sd58	200	Fond		couche 1, poche charbonneuse	OIRY-22-200	315	84	561,7	179,0	197,5	376,5	55,6	6,2	61,7	1000,0
	201	Fond		S44.1 c. 7, S51 couche C	OIRY-23-201		521,7	167,7	198,8	366,5	80,7	31,1	111,8	1000,0	
	202	Fond		S51 couche C	OIRY-24-202		686,7	120,5	120,5	241,0	60,2	12,0	72,3	1000,0	
	203	Fond		S51 c.4	OIRY-25-203		792,2	90,9	77,9	168,8	39,0	0,0	39,0	1000,0	
	204	Fond		S56 c.10			528,6	142,9	181,0	323,8	38,1	9,5	47,6	1000,0	
Buchères															
1114	ST 1114 *1*		-135-140				372,7	338,5	270,3	608,8	14,2	4,3	18,5	1000	
1114	ST 1114 *2*	Fond	-140-145				352,8	354,2	272,6	626,8	13,1	7,3	20,4	1000	
1114	ST 1114 *3*	Fond	-145-150				512,9	225,6	245,7	471,3	10,1	5,7	15,8	1000	
341		Fond					472,6	308,3	182,6	490,9	14,2	22,3	36,5	1000	
273		Fond	-160-170				434,8	393,9	158,6	552,4	7,7	5,1	12,8	1000	
Saint-Martin-sur-le-Pré															
62	1		215-218	Remplissage (sommet du bloc échantillonné)		1	20	200,6	344,6	405,8	750,4	41,3	7,7	49,0	1000
62	2	Fond	-160-170 cm	Fond de fosse		6	18	215,3	336,1	398,0	734,1	42,4	8,2	50,6	1000
ST62	3		-170-173 cm	Juste sous fond de fosse		5	67	196,1	319,6	443,1	762,7	36,3	4,8	41,2	1000
ST62	4		-130-142 cm	sol encaissant à côté de fosse		0	406	186,8	312,1	439,6	751,7	38,7	22,8	61,5	1000
Profil P2	5			Unité 1		3	11	208,6	320,3	405,1	725,4	48,5	17,5	65,9	1000
ST2	6	Fond				0	29	207,4	290,7	433,3	724,1	61,1	7,4	68,5	1000

Tab. IVb - Analyses granulométriques en Champagne : sélection d'analyses dans les fosses concernées par l'étude, avec indication des taux qui sortent du lot. Ces taux attestent le plus souvent de la présence d'une couche qui diffère d'un simple comblement issu du sol encaissant suite aux effondrements et remblaiements (K. FECHNER).

## MAURECOURT-La Croix de Choisy

	POACEAE		POACEAE pochéées		POACEAE panicoidées		DICOTS			CYPERACEAE	URTICACEAE	SPICULES D'EPONGES	%	n
	Pois	Cellules longues	Cellules courtes	Cellules longues, glume	Epiderme	Cellules courtes	Cellules	Epiderme	Arbres (lignes, feuilles, écorce)	Cellules courtes	Urtica sp. Cystolithes			
2043														
us 1	16,5	12,6	55,6	1,3	2,6	3,8	2,5	1,3				3,8	100	158
us 5	8,7	34,6	5,4		3,3		2,2	3,3		2,2	29,4	10,9	100	184
us 6	4,3	5,8	2,9				2,9	5,8			63,8	14,5	100	138
us 10	3,7	1,8	3,7							3,7	81,5	5,6	100	108
us 14	5,1	5,1	5,1			1,7	5,1	6,8			45,7	25,4	100	118
2063														
us 1	6,5	11,7	5,2		3,9		2,6	1,3	5,2		49,3	14,3	100	154
us 8		38,7	26,1		1,5	1,5	1,5	1,5	9,2		9,2	10,8	100	130
us 12	7,3	18,3	62,2		3,7		4,9			2,4	1,2		100	164
us 14	8,3	15,8	46,7		7,5	1,7	9,2	1,6	1,7		4,2	3,3	100	120
us 26	6,7	25,8	55,9		0,8	1,7	0,8	0,8	0,8		1,7	5	100	120
us 27	6,8	19,4	62,1		2,9		1,9		1		1	4,9	100	103

Tab. V - Analyses de phytolithes à Maurecourt : tableau des données dans les deux fosses concernées par l'étude (P. VERDIN).

A	Sites	P total dans les fonds de fosses	Particularités plus riches en P total (échantillon potentiellement contaminé)
	Buchères (F)**: fosses "en Y"	600-1600 ppm	2700 ppm (nappe phréatique actuelle !)
	Buchères (F)**: fosses "en W"	600-1100 ppm	
	Saint-Martin-sur-le-Pré (F)**: f. "en Y"	750-950 ppm	
	Oiry (F)*: fosses "en Y"	80-1200 ppm	1450 ppm (base du comblement)
	Montevrain (F)***: fosses "en Y"	400-750 ppm	
	Remicourt "En Bia Flo" II (B)***	900-1100 ppm	1500 ppm (très riche en P organique)
	Remicourt "Fond de Momalle" (B)***	900-2000 ppm	
	Voroux-Goreux (B)***	1000-1800 ppm	

Tab. VIa - Comparaison des taux de phosphate total analysés dans les fosses étroites à parois subverticales. Quelques cas (en gras) ressortent légèrement par rapport aux sols encaissant en atteignant les 1500 ppm (K. FECHNER). Légende: \*pas décarbonaté \*\*légèrement décarbonaté. \*\*\*profondément décarbonaté. B : Belgique ; F : France ; L : Luxembourg ; ca : influence de la craie phosphatée sous-jacente ; hum : influence de l'horizon humifère sous-jacent ; ppm: parts par million.

B

Profil/structure		total	inorganic	organic	LEGENDE:
Buchères 2006 (Labo Univ. Gand)		phosphate	phosphate	phosphate	
	<b>BLOCS</b>	ppm	ppm	ppm	Fosse "en Y"
08/0107	ST 1114	868	618	250	Fosse "en W"
08/0108	ST 490	882	754	128	Fosse "en Y"ou"en W"
08/0109	ST 273	867	775	92	Fosse "en V"
08/0110	ST 1343	<b>1603</b>	1107	496	<b>En gras: &gt; 1000ppm</b>
08/0111	ST 340 (ST341)	826	572	254	
	<b>SACS</b>				
08/0112	ST34 (1)	648	473	175	
08/0113	ST34 (2)	723	615	108	
08/0114	ST103 chablis ?	<b>1221</b>	598	623	
08/0115	ST120	<b>1490</b>	995	495	
08/0116	ST212	992	654	339	
08/0117	ST227 chablis?	997	528	470	
08/0118	ST273, 2e stabilisation, (1)	932	608	324	
08/0119	ST273, fond (2)	786	663	124	
08/0120	ST273, sous fond (3)	<b>1103</b>	1053	50	
08/0121	ST341A=sud, (1)	821	615	206	
08/0122	ST341A=sud, (2)	708	651	57	
08/0123	ST341B=nord, (1)	767	649	119	
08/0124	ST341B=nord (2)	699	625	74	
08/0125	ST472, sol en place	829	794	35	
08/0126	ST490 (1)	<b>1336</b>	956	381	
08/0127	ST 490 (2)	<b>2709</b>	2362	347	
08/0128	ST655A, est (1)	813	401	412	
08/0129	ST655A, est, (2)	688	346	342	
08/0130	ST655A, est (3)	614	384	352	
08/0131	ST655B, ouest,(1)	736	384	352	
08/0132	ST655B, ouest, (2)	665	395	270	
08/0133	ST655B, ouest, (3)	600	445	155	
08/0134	ST1070	934	583	351	
08/0135	ST1114 (1) Buch 06	699	421	278	
08/0136	ST1114 (2) Buch 06	614	330	284	
08/0137	ST1354	927	560	367	
08/0138	ST1354 (1)	<b>1090</b>	735	355	
08/0139	ST1354 (2)	960	577	383	
<b>Saint-Martin-sur-le-Pré (labo INRA)</b>					
Structure	Couche:	text	value		Profondeur
ST 62	Remplissage (sommet du bloc échantillonné)	907			-158-160 cm
ST62	Fond de fosse	856			-160-170
ST62	Juste sous fond de fosse	926			-170-173
ST62	sol encaissant à côté de fosse	92			-130-142 cm
Profil de référence	Unité 1	217			
ST2	Fond	757			
<b>Oiry (labo INRA)</b>					
Structure	Couche:				
3	<b>base comblement</b>	<b>1430</b>			
4	<b>fond</b>	850			
9	centre de fosse	<b>1080</b>			
7	couche noire	<b>1090</b>			
8	fond/ sous-fond	837			
8	<b>fond</b>	<b>1090</b>			
7	US 5	906			
7	<b>fond</b>	843			
6	<b>fond</b>	<b>1150</b>			
Sd58	<b>fond</b>	<b>1190</b>			

Tab. VIb - Analyses de phosphate total, inorganique et organique de fosses en milieu calcaire de Champagne : fonds de plusieurs fosses concernées par l'étude (K. FECHNER).

## BIBLIOGRAPHIE

- ACHARD-COROMPT Nathalie, RIQUIER Vincent, AUXIETTE Ginette, DESBROSSE Vincent, FECHNER Kai, MOREAU Catherine, PELTIER Virginie & VANMOERKERKE Jan (2009) - *Les fosses à profil en V et Y : structures énigmatiques et récurrentes du Néolithique aux âges des Métaux en Champagne-Ardenne*, rapport de Projet d'Activités Scientifiques, Saint-Martin-sur-le-Pré, INRAP, 135 p.
- ACHARD-COROMPT Nathalie, AUXIETTE Ginette, FROMONT Nicolas, GHESQUIERE Emmanuel, GIAZZO David, KASPRZYK Michel, MARCIGNY Cyril & RIQUIER Vincent (ce volume) - « Au-delà des habitats et des tombes néolithiques : les fosses à profil "en V-Y-W" / Schlitzgruben: retour sur une énigme ».
- BERGA, Alain (en préparation) - *Rapport final d'opération. Montevrain (Seine-et-Marne) "Le Clos Rose"*, Croissy-Beaubourg, INRAP.
- BOULEN Muriel, CRETEUR Yves, FECHNER Kai, LOICQ Sabine & ZECH-MATTERNE Véronique (sous presse) - avec la collaboration de BONNAIRE Emmanuelle, BOSSUT Dominique, CLAVEL Viviane, DECOQ Olivier, DELIGNE Fanchon, PEUCHOT Robert, SLACHMUJLDER Jean-Louis & TOULEMONDE Françoise - « Environnement et exploitation des sols autour des sites protohistoriques champenois. Première confrontation des résultats archéobotaniques, malacologiques et pédologiques » dans Actes du colloque de l'AFEAF de Aschaffenburg. *Berichte des Römisch-Germanischen Kommission*, Mainz.
- BOZARTH Steven (1992) - « Classification of opal phytoliths formed in selected dicotyledons native to the Great Plains » dans RAPP G. & MÜLHOLLAND S., eds. *Phytolith systematics*. New York ; London, Plenum Press. (Advances in Archaeological and Museum Science; 1), p. 193-214.
- CAMMAS Cécilia (2003) - « L'architecture en terre crue à l'âge du Fer et à l'époque romaine : apports à la discrimination micromorphologique des modes de mise en oeuvre » dans *Échanges Transdisciplinaires sur les constructions en terre crue*, 1. Table-Ronde de Montpellier. Éditions de l'Espérou, p. 33-53.
- CHEVALIER Alexandre (2009) - *Rapport d'analyses phytolithariennes. Sites de Buchères, Oiry et Saint-Martin-sur-le-Pré*. Juillet, rapport inédit. Bruxelles, RooTS.
- CHEVALIER Alexandre & BOSQUET Dominique (2010) - « Apports de l'analyse des phytolithes en contexte détritique Néolithique ancien : résultats obtenus sur cinq sites rubanés de Hesbaye liégeoise (Belgique) » dans DELHON Claire, THÉRY-PARISOT Isabelle, THIÉBAULT Stéphane, eds. - *Des hommes et des plantes : exploitation du milieu et gestion des ressources végétales de la Préhistoire à nos jours*. XXX<sup>e</sup> Rencontres Internationales d'Archéologie d'Antibes (Juan-les-Pins, 22-24 octobre 2009). Antibes, ADPA, p. 33-68.
- DAVEAU Isabelle dir. (2007) - *Port Ariane (Lattes, Hérault), Construction deltaïque et utilisation d'une zone humide lors des six derniers millénaires*, Lattara 20. Lattes, Publications de l'UMR 5140 du CNRS, Éditions de l'Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon, 634 p.
- DIETSCH-SELAMI Marie-France, DURAND Stéphane & VERDIN Pascal (2008) - « Traitement des plantes textiles à Maurecourt "La Croix de Choisy" (Yvelines) au Néolithique ancien. *Les Nouvelles de l'archéologie*, 114, (numéro spécial Archéologie des textiles et teintures végétales), Paris, p. 28-32.
- DURAND Juliette dir. (2009) - *Villenois et Chauconin-Neufmontiers "Parc d'Activités du Pays de Meaux" (77)*. Rapport de diagnostic. Janvier 2009, Pantin INRAP.
- EIDT Robert C. (1984) - « Methodology of phosphate analysis : field application » dans EIDT R.C. - *Advances in abandoned settlement analyses. Application to Prehistoric Anthrosols in Colombia*, S. America. Milwaukee, p. 33-39.
- FECHNER Kai (2000) - « Comparaison des histoires sédimentaires des fossés protohistoriques étudiés en Belgique et dans le Nord de la France », *Revue archéologique de Picardie*, 1-2 (=Actes de la table ronde internationale de Ribemont-sur-Ancre « Des enclos, pour quoi faire ? »), p. 23-56.
- FECHNER Kai (sous presse) - « Case studies of phosphorus mapping in Late La Tène to Roman enclosures and ponds between Rhine and Seine » dans FECHNER Kai, DEVOS Yannick, LEOPOLD Matthias & VÖLKEL Jörg, eds. - *Archaeology, soil- and life sciences applied to enclosures and fields. First volume of the proceedings of the session 'From microprobe to spatial analysis - Enclosed and buried surfaces as key sources in Archaeology and Pedology'*. European Association of Archaeologists, 12th Annual Meeting, Krakow, 2006. British Archaeological Reports. International Series
- FECHNER Kai, BOSQUET Dominique & BLANCQUAERT Geertrui (2006) - « Indices pédologiques liés au (re) creusement et à l'utilisation des fosses : les cas exemplaires de Remicourt (Néolithique ancien, Wallonie, Belgique) et Dourges (La Tène, Pas-de-Calais, France) » dans FRERE-SAUTOT Marie-Chantal (dir.) - *Des trous... Structures en creux pré- et protohistoriques*. Actes du colloque de Dijon et Baume-les-Messieurs. 24-26 mars 2006. Montagnac, éd. Monique Mergoïl, collection Préhistoires, 12, p. 47-74.
- FECHNER Kai, CLAVEL Viviane (2010) - *Rapport pédologique du secteur néolithique et protohistorique de Marnay (Aube)*. Châlons-en-Champagne, INRAP Grand Est Nord.
- FECHNER Kai, LANGOHR Roger, DEVOS Yannick (2004) - « Archaeopedological checklists. Proposal for a simplified version for the routine archaeological record in Holocene rural and urban sites of North-western Europe » dans CARVER, G. (ed.) - *Digging the dirt. Excavation in a New Millennium* (papers of the EAA congress of Lisbon); British Archaeological Records. International Series , p. 239-256.
- FECHNER Kai et al. (en préparation) - Buchères (Aube) "Parc Logistique de l'Aube". Rapport des études pédologiques de terrain et de laboratoire des fouilles 2005-2006-2008, Châlons-en-Champagne, INRAP.
- FERCOQ DU LESLAY Gérard., COURT-PICON Mona, FECHNER Kai & LOICQ Sabine (2009) - en collaboration avec MUNAUT André-Valentin(+), & DELIGNE Fanchon - « Bilan des études environnementales à Ribemont » dans BRUNAUX Jean-Louis (dir.) - *Les temples du sanctuaire gallo-romain de Ribemont-sur-Ancre*. Saint-Germain-en-Laye, Commios.
- FERCOQ DU LESLAY Gérard, FECHNER Kai, COURT-PICON Mona & LOICQ Sabine (sous presse) - « Functional and spatial interpretation of the sanctuary

and enclosures of Ribemont-sur-Ancre (Somme): the role of palaeoenvironmental studies » dans FECHNER Kai, DEVOS Yannick, LEOPOLD Matthias & VÖLKEL Jörg eds., *Archaeology, soil- and life sciences applied to enclosures and fields. First volume of the proceedings of the session 'From microprobe to spatial analysis - Enclosed and buried surfaces as key sources in Archaeology and Pedology'*. European Association of Archaeologists, Krakow, 2006. British Archaeological Records. International Series.

FOURNAND Sandrine dir. (en préparation) - *Rapport final d'opération. Pont-sur-Seine, Marnay-sur-Seine (Aube) "Usine Bioethanol"*, Châlons-en-Champagne, INRAP.

FOURNAND Sandrine, ALLARD Pierre, BONNAIRE Emmanuelle, HACHEM Lamys, HAMON Caroline, MAIGROT Yolaine, MEUNIER Katia & SALAVERT Aurélie (2010) - « Un habitat rubané à Pont-sur-Seine/ Marnay-sur-Seine (Aube) », *Internéo* 8, p. 9-22.

FREDLUND GLEN G. & TIESZEN Larry (1997) - « Calibrating grass phytolith assemblages in climatic terms : Application to late Pleistocene assemblages from Kansas and Nebraska », *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 136, p. 199-211.

GANSSEN R., HÄDRICH F. (1965) - *Atlas zur Bodenkunde*. Bibliografisches Institut, Mannheim.

KASPRZYK Michel (en préparation) - *Rapport final d'opération. Saint-Martin-sur-le-Pré (Marne) "Goguernet" et "La Noue de Hermandre"*, Châlons-en-Champagne, INRAP.

LAURENT Christine, FECHNER Kai, DOUTRELEPONT Hugues & VERSLYPE Laurent (1995) - « Archéo-pédologie et archéo-botanique appliquées aux tombes et aux poteries du cimetière mérovingien de Rebaix (Belgique) » dans *L'Homme et la nature au Moyen Âge, Paléoenvironnement des Sociétés Européennes*, Actes du V<sup>e</sup> Congrès International d'Archéologie Médiévale Grenoble, 1993, p. 63-66.

LIVINGSTONE-SMITH Alexandre, dir. (sous presse) - *Ormeignies "Le Pilon": un habitat du Néolithique ancien en Hainaut occidental (Ath, Belgique)*, Namur, Études et Documents, Archéologie.

LOICQ Sabine (2010) - *Étude malacologique du site de Maroeuil (Bronze ancien/moyen)*, Compiègne CRAVO.

MARCIGNY Cyril & RIQUIER Vincent, avec la collaboration de ACHARD-COROMPT Nathalie, AUXIETTE Ginette, DESBROSSE V., FECHNER Kai, GUESQUIERE Emmanuel, GIAZZON David, MOREAU Clément, VANMOERKERKE J. (2009) - « Les sites à « fosses en V-Y », Émergence d'une problématique et d'un réseau au niveau national », *Archéopages*, 25, p. 69-77

MOREAU Catherine (2009) - *Rapport final d'opération. Oiry (Marne) "La Goutte d'Or" et "Les Ormissets"*, Châlons-en-Champagne, INRAP.

MIKKELSEN Jary Hinsch (1997) - « Laboratory method for determination of organic, inorganic and total phosphate », *Bulletin of the archaeological micromorphology working group 1* (sur internet: <http://www.roots.archeo.free.fr>).

PIPERNO Dolorès (2006) - *Phytoliths : a comprehensive guide for archaeologists and paleoecologists*. Lanham, MD: Altamira.

RIQUIER Vincent & GRISARD Julien (en préparation) - *Rapport final d'opération. Buchères (Aube) "Parc logistique de l'Aube"*, Châlons-en-Champagne, INRAP.

WATTEZ Julia (2009A) - « Enregistrement sédimentaire de l'usage de la terre crue dans les établissements néolithiques du sud de la France : le cas des sites du Néolithique Final de La Capoulière 2 et du Mas de Vignoles IV » dans *De la maison au village dans le Néolithique du sud de la France* (dir. BEECHING Alain & SÉNÉPART INGRID), Actes de la Table Ronde des 23 et 24 mai 2003, SPF, Mémoire XLVIII, p. 199-218.

WATTEZ Julia (2009B) - « Modes de formation de la base du remplissage des fosses en fente néolithiques du site de Oiry "Les Ormissets" : étude micromorphologique. dans MOREAU C. - *Rapport final d'opération. Oiry (Marne) "La Goutte d'Or" et "Les Ormissets"*, Châlons-en-Champagne, INRAP.

## Les auteurs

Kai FECHNER, archéo-pédologue. INRAP Nord-Picardie, Centre de recherches archéologiques, 11 rue des Champs, ZI de la Pilaterie, 59650 Villeneuve d'Ascq. Kai.Fechner@inrap.fr

Julia WATTEZ, micromorphologue. INRAP Centre - Île de France julia.wattez@inrap.fr

Alexandre CHEVALIER, botaniste. Research Team in Archaeo- and Palaeo-Science (RooTS)/ Institut royal des sciences naturelles de Belgique Alexandre.Chevalier@sciencesnaturelles.be

Sabine LOICQ, Recherches et Prospections archéologiques en Wallonie, asbl. anciennement : Research Team in Archaeo- and Palaeo-Science (RooTS)

Pascal VERDIN, botaniste, INRAP Méditerranée pascal.verdin@inrap.fr

Juliette DURAND, archéologue. INRAP Centre - Île de France. UMR 7041  
juliette.durand@inrap.fr

Vincent RIQUIER, archéologue. INRAP Grand Est Nord. UMR 7041  
vincent.riquier@inrap.fr  
Christian DAVID, archéologue. INRAP Centre - Île de France.  
Christian.David@inrap.fr

Stephane DURAND, archéologue. INRAP Centre - Île de France. UMR 7041  
stephane.durand@inrap.fr

Françoise BOSTYN, archéologue. INRAP Nord-Picardie. UMR 7041.  
francoise.bostyn@inrap.fr

Patrick LEMAIRE, archéologue. INRAP Nord-Picardie.  
patrick.lemaire@inrap.fr

Nathalie ACHARD-COROMPT, archéologue. INRAP Grand Est Nord.  
nathalie.achard-corompt@inrap.fr

### Les collaborateurs

Christine PAILLÈS, CNRS,  
Centre Européen de Recherche et d'Enseignement des Géosciences de l'Environnement (CEREGE)

Catherine MOREAU, INRAP Grand Est Nord.

Yann LORIN, INRAP Nord-Picardie.

Michel KASPRZYK, INRAP Grand Est Nord.

Sandrine FOURNAND, INRAP Grand Est Nord.

Vincent DESBROSSE, INRAP Grand Est Nord.

Alain BERGA, INRAP Centre - Île de France.

### Résumé

Depuis quelques années, des archéologues s'interrogent sur la fonction de certaines fosses assez profondes, à base nettement rétrécie, aux parois inférieures sub-verticales et dont la plupart ont une fourchette globale allant du Néolithique à l'âge du Bronze. L'interdisciplinarité et l'application des disciplines paléoenvironnementales nous semblent déterminantes pour fournir des arguments concrets permettant à l'avenir de discriminer les différentes propositions fonctionnelles actuelles et d'apporter des éléments constitutifs d'une démonstration. L'objectif de cette contribution est surtout d'ouvrir le débat et ce en commençant par proposer de nouvelles rubriques au sein d'une future base de données archéologique et environnementale. Cette contribution est complémentaire de celle d'Achard et al. sur le même sujet.

*Mots-clefs* : fosses, Néolithique, sciences naturelles, paléoenvironnement

### Abstract

Since a few years, archaeologists ask about the function of certain types of pits that typically present a clear narrowing of their base and are rather long and deep, with a sub-vertical base of walls. They usually have a dating that is Neolithic or Bronze Age. Interdisciplinarity and the application of palaeoenvironmental disciplines appear to be very useful in order to deliver factual arguments that will permit in the future to discriminate between the different proposals for their functioning and produce the elements of its demonstration. The goal of this contribution is most of all to open the debate towards such new informations, among others by proposing additional columns for the planned archaeological and environmental data basis of these pits. This contribution is understood as a complement to the one of Achard et al. on the same subject.

*Keywords* : pits, neolithic, natural sciences, palaeoenvironment

## **Zusammenfassung**

Seit einigen Jahren beschäftigen sich die Archäologen mit der Frage nach der Funktion einiger recht tiefer Gruben mit stark verjüngter Basis und, in ihrem unteren Bereich, subvertikalen Wänden. Diese Gruben werden mehrheitlich in die Zeit zwischen dem Neolithikum und der Bronzezeit datiert. Die fachübergreifende Vorgehensweise und der Einsatz der paläoumweltlichen Disziplinen erscheinen uns ausschlaggebend zu sein, um die konkreten Argumente zu liefern, die es zukünftig ermöglichen werden, die unterschiedlichen aktuellen funktionellen Hypothesen zu differenzieren und wesentliche Elemente einer Demonstration vorzulegen. Das Ziel dieses Beitrages besteht vor allem in der Eröffnung der Diskussion. Zu diesem Zweck schlagen wir neue Rubriken für eine zukünftige archäologische die Paläoökologie betreffende Datenbasis vor. Dieser Beitrag ist komplementär mit demjenigen von Achard et al. zum selben Thema

*Schlüsselwörter* : Gruben, Neolithikum, Naturwissenschaften, Paläoökologie

*Traduction* : Isa ODENHARDT-DONVEZ ([donvezservit@wanadoo.fr](mailto:donvezservit@wanadoo.fr)).