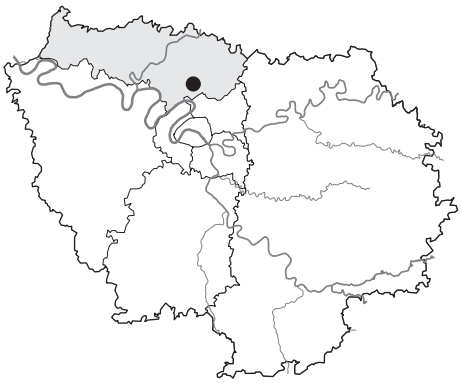
Raif

Revue archéologique d'Île-de-France

Numéro 1 - 2008

Marie-Pierre RUAS
avec la participation de
Bénédicte PRADAT

LES PRODUCTIONS AGRO-PASTORALES DU HAUT MOYEN ÂGE AU MESNIL-AUBRY (VAL-D'OISE) : ÉTUDE CARPOLOGIQUE DE LA CROIX-VERTE/LA CHAPELLE



Résumé

L'étude présente les assemblages carpologiques de l'occupation rurale, entre le VIIe et le XIe s., au Mesnil-Aubry. La majorité des échantillons provient des comblements secondaires de fosses. En plus de nombreuses semences carbonisées, certains contenaient des agglomérats de paille brûlée, d'autres quelques graines minéralisées. Les principales plantes cultivées attestées sont le seigle, le froment, la vesce et le pois suivies par l'orge vêtue, l'avoine, le lin, le chanvre, la lentille et la féverole. Aucune association culturale entre les céréales n'est révélée, mais des mélanges entre les restes d'avoine et de vesce paraissent récurrents. Les déchets céréaliers de décorticage montrent le rôle polyvalent de la paille de seigle pour l'habitat et l'élevage. Le contenu d'une vidange de four, riche en résidus de criblages fins de céréales, récuse une fonction de séchoir à grains. Plantes cultivées et cortèges de plantes sauvages du Xe-XIe s. éclairent un système agro-pastoral à cycle probablement complexe.

Abstract

This paper presents the carpological analysis of the rural site of Mesnil-Aubry dating from the 7th to the 11th century AD. Most of the samples are from secondary pit fills. Most contain carbonised or mineralized seeds and agglomerates of burnt straw. The main cultivated plants are rye, wheat, bitter vetch and pea followed by barley, oat, flax, hemp, lentil and horse bean. No agricultural association between the different cereal crops has been found, however oat and vetch are often associated. The cereal waste after dehusking illustrates the general purpose use of rye straw in the settlement and for rearing livestock. The contents of an oven, rich in fine siftings cereals, challenges its function as an oast house. Cultivated and wild plants of the 10th and 11th century illustrate a probably complex agro-pastoral cycle

Mots-clés : *carpologie, céréales, fourrages, haut Moyen Âge, Île-de-France, légumineuses, litière, paille, site rural, système agro-pastoral*

Keywords : *carpology, cereals, fodder, Early Middle Ages, Île-de-France, pulses, litter, straw, rural site, agro-pastoral system*

Parmi les nombreuses structures dégagées lors des décapages réalisés de part et d'autre du Chemin Blanc, plusieurs fosses-silos et autres contextes de dépôts liés à l'habitat rural du haut Moyen Âge de la Croix-Verte/La Chapelle ont livré une abondance de semences carbonisées motivant leur prélèvement systématique (PRADAT et RUAS 1998a). Si l'échantillonnage a inclus les premières et dernières occupations médiévales du site depuis le VIIe-VIIIe s. jusqu'au XIe-XIIe s., la phase du IXe-XIe s. est la plus documentée en raison du nombre supérieur de structures dégagées (cf. GENTILI, ce volume). Elle s'inscrit dans un programme de recherche sur les systèmes agraires du haut Moyen Âge en France qui, depuis une vingtaine d'années en Île-de-France, s'appuie sur les sites médiévaux du Val d'Oise, notamment à Baillet-en-France, Villiers-le-Sec, Louvres, Roissy-en-France et Marines (RUAS 1986, 1988, 1992a, 1992b, 2005, sous presse, PRADAT et RUAS 1998a, 1998b ; RUAS et PRADAT 1998, 1999 ; DIETSCH-SELLAMI 2000 ; PRADAT 2003 ; LEPETZ *et alii* 2000).

Cette présentation s'attache à cerner la nature des assemblages de semences et les activités qu'ils reflètent ou caractérisent, à savoir les productions agro-pastorales et les autres ressources végétales, leur provenance et les filières techniques d'utilisation de ces plantes.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

La gamme des structures échantillonnées comprend une majorité de comblements secondaires de silos (14 sur 80 silos fouillés), un trou de poteau, deux fonds de cabane et un cendrier de four (fig. 1, fig. 2). Le mobilier céramique des comblements les attribue en majorité au Xe-XIe s. La datation par archéomagnétisme du four 210-212, dont le dépôt du cendrier a été prélevé (échantillon 212), situe les dernières séquences de combustion entre les années 875 et 900[1]. Pour les périodes les moins représentées par les contextes fouillés, un seul échantillon extrait de la fosse 367 en « cuvette » est daté du VIIe-VIIIe s. ; un autre, extrait du silo 17, est daté du XIe-XIIe s.

Les dépôts brûlés ont été observés en position secondaire de comblement des fosses. Dans certaines de ces structures, ils reposaient au fond, associés ou non à des blocs compactés de tiges herbacées enchevêtrées ou de matière organique vitrifiée.

L'observation de traces de rubéfaction sur les parois de certaines fosses et la présence de grains brûlés accompagnés de charbons de bois suggèrent qu'elles ont pu servir à des traitements thermiques de produits de récolte. Cette hypothèse sera discutée à la lumière des indices significatifs de telles opérations.

Les 19 prélèvements retenus ont été tamisés sous eau sur une colonne de tamis à mailles de 2 et 0,5 mm[2]. Après séchage complet, ils ont été triés sous une loupe stéréoscopique aux grossissements x6,3 à x40[3]. Le volume total de sédiment traité s'élève à 157,4 litres. Certaines fractions fines de tamisage (mailles de 0,5 mm) on été sous-échantillonnées en raison de leur abondance en restes carpologiques et débris. Le nombre de semences extraites de ces sous-échantillonnages a été rapporté au volume traité pour les fractions grossières (mailles de 2 mm). Nous distinguons donc un nombre brut de restes collectés et un nombre de restes corrigé. En outre, un nombre minimum de semences entières (ou individus, nmi) sera utilisé pour pondérer l'influence de la fragmentation de certaines catégories de restes comme les céréales et les légumineuses. L'estimation de ces nmi tient compte des calculs suivants :

- pour les céréales : les grains entiers ainsi que les fragments de tiges, de rachis d'épi et parties d'épillet sont considérés comme des restes entiers ; les fragments de taille supérieure à 2 mm (environ moitié d'un grain) sont divisés par 2 ; les fragments inférieurs ou débris sont divisés par 4 ;

- pour les légumineuses dont les cotylédons sont souvent séparés, nous avons estimé la quantité de graines qu'ils représentent en divisant leur nombre par deux (2 cotylédons par graine). Les cotylédons fragmentés et les débris sont considérés comme autant de fragments et divisés par 4 ;

- pour les fruits : les fragments de fruits secs (coque de noisette, cupule de gland, fruit de tilleul), les fragments de fruits charnus (pomme) sont considérés comme des restes entiers. Seuls les noyaux fragmentés (*Prunus*) sont comptés comme fragments.

- pour les oléagineux/techniques : les segments de capsules de lin sont comptés comme restes entiers.

- pour les plantes sauvages : quels que soient le taxon et le type de vestiges, tous sont comptés comme restes entiers.

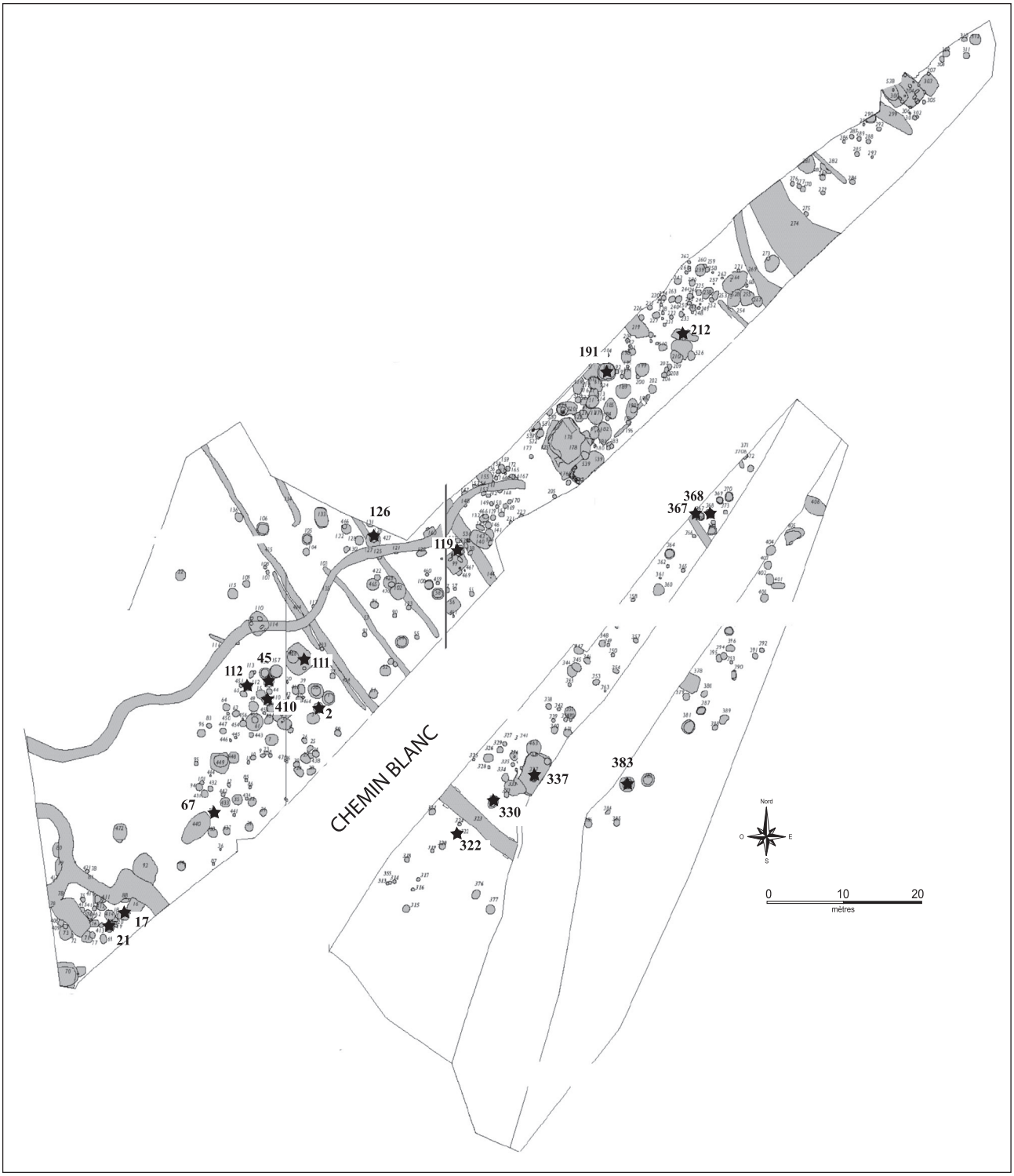


Fig. 1 - Localisation des 19 prélèvements carpologiques. (D'après le relevé de plan de F. Gentili)

structures	contextes	description du niveau	volume traité (L)	datation
367	Comblement de la fosse	parois brûlées, sédiment brun avec charbons de bois et semences carbonisées,	10	7e-8e s.
368	US 3 fond du silo	parois rubéfiées, niveau très charbonneux avec beaucoup de semences brûlées	25	9e s.
212	US 55 cendrier du four 210	couche de charbons avec semences brûlées	10	fin 9e s.
337	fond de cabane		10	10e s.
2	US 4 fond du silo	limon noir brûlé contenant de la paille et empreintes	4	10e-11e s.
21	US 4 fond du silo	limon gris noir très charbonneux (vidange de foyer ?)	28	10e-11e s.
45	US 2 fond du silo	blocs calcaires et couches charbonneuses, torchis	16	10e-11e s.
67	Comblement du silo	limon gris argilo-limoneux	6	10e-11e s.
111	fond de cabane		3	10e-11e s.
112	US 2 silo	couche cendreuse très foncée, noire	5	10e-11e s.
119	fond du silo	limon gris foncé	8	10e-11e s.
191	US 6 silo	couche épaisse de paille brûlée avec 2 ou 3 nodules de limon jaune	27	10e-11e s.
330	US 1silo	limon assez gras avec charbons	7	10e-11e s.
383	US 3 silo	couche cendreuse très noire, repose sur des pierres calcaires posées sur le fond du silo	11	10e-11e s.
410	US 3 fond du silo	limon gris-noir, charbonneux (0,5 cm) à nodules rubéfiés, blocs calcaires	15	10e-11e s.
322	trou de poteau	comblement unique	9	10e-11e s.
126	Us 2 et US 3 silo (2 prélèvements)	Us 2, charbonneuse avec gros charbons de bois	5,5	11e s.
		Us 3, limon très sombre avec nombreux charbons de bois		
17	US 3 silo	limon gris charbonneux	8	11e-début 12e s.

Fig. 2 - Liste et caractéristiques des 19 prélèvements retenus pour l'analyse carpologique.
Descriptions et datation d'après les documents de terrain établis par F. Gentili.

RÉSULTATS

BILAN QUANTITATIF, NATURE DES RESTES ET ÉTAT DE CONSERVATION

Les tris ont abouti à la collecte de 29279 restes dont 99,8 % sont carbonisés et 46 minéralisés. Le spectre floristique, qui compte 85 taxons dont 56 identifiés au niveau de l'espèce, se compose de plantes cultivées et sauvages. Les semences indéterminées représentent 0,6 % des restes (fig. 3a, fig. 3b). Les espèces cultivées réunissent des céréales, des légumineuses et des oléagineuses/techniques. Pour les fruitiers, dès lors que l'espèce est soit indéterminée, soit connue à l'état sauvage dans la flore régionale, il est délicat de lui attribuer un statut cultivé ou sauvage. Compte tenu des contextes de dépôt et du mode de dispersion naturel des semences de ces espèces, nous considérons en première approche que leurs fruits ont plus de probabilité de provenir de récoltes intentionnelles, comme culture ou produit de cueillette. Dans la catégorie des plantes sauvages sont regroupés des taxons identifiés à un rang plus ou moins précis (espèces, genres ou familles) et dont l'écologie actuelle les rapproche de végétations spontanées régionales (BOURNÉRIAS, ARNAL, BOCK 2001). La présence de leurs semences peut aussi bien résulter d'apports passifs à partir des activités diverses pratiquées par les occupants que de récoltes en vue de leur emploi qu'il incombe d'identifier à partir des assemblages fossiles (litières ou fourrages par exemple).

Une troisième catégorie de taxons dont l'écologie les lie directement aux cultures est celle des parasites. Deux taxons végétaux parasites et un taxon animal ont été identifiés dans huit dépôts.

La catégorie « autres restes » mêle des vestiges non carpologiques comme les bourgeons et fragments de ramilles de végétaux ligneux, des composants de textile (fibres torsadées dans le cendrier 212 ultimes résidus d'un textile[4]) et des éléments organiques non déterminés ou, pour certains, supposés d'origine végétale. Plusieurs excréments carbonisés attribués, d'après leur dimensions, à des Insectes et des petits Vertébrés (Rongeurs ?), ont aussi été extraits des refus de tamisage.

La nature des restes carbonisés est variée (fig. 3a) : grains, graines, pépins, noyaux et coques, mais aussi des éléments de fructification tels que les gousses de légumineuses, les parties d'épis et d'épillet de graminées, des fragments de capsules de lin et un fragment de cupule de gland. Les parasites se manifestent sous forme de sclérotes du champignon ascomycète *Claviceps purpurea* (ergot du seigle) et de galles du probable ver nématode du genre *Anguina* (anguillule).

19 échantillons	NR collectés=16914	DATATION	7e-8e	9e		10e	10e-11e											10e-11e?	11e	11e-dbt 12e
	NR rapportés = 29275	N° structure	367	368	212	337	2	21	45	67	111	112	119	191	330	383	410	322	126	17
		N° inventaire	26	25	20	10	4	28	16	6	3	5	8	27	7	11	15	9	1&2	14
SEMENCES CARBONISÉES		contexte	silo	silo	cend.	fd cab	fd sil	fd sil	silo	silo	fd cab	silo	fd sil	silo	silo	silo	silo	TP	silo	silo
		volume traité FG	10	10	4	7	0,5	10	9	8,2	0,2	3	15	5	25	7	10	20	5,5	8
CÉRÉALES																				
grains		**Nature des restes**																		
Avena cf. *sativa*	Avoine cf. cultivée	épillet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Avena sp.	Avoine	grains	-	3	59	-	-	-	3	63	-	12	8	4	11	3	-	15	-	-
Avena sp.	Avoine	fgts de grains	-	3	57	-	-	-	2	34	-	9	-	1	23	1	-	4	1	-
Cerealia	Céréales	fgts de grains	-	-	-	14	-	-	10	-	-	-	-	107	-	82	-	302	6	4
Hordeum vulgare	Orge vêtue	grains	-	-	17	-	-	-	-	-	-	-	3	2	2	5	-	6	-	-
Hordeum vulgare	Orge vêtue	fgts de grains	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	2	-	1	-	-
Secale cereale	Seigle	grains	27	9	61	-	-	-	5	6	1	95	9	42	60	13	-	208	2	-
Secale cereale	Seigle	fgts de grains	53	22	31	2	-	1	6	3	-	37	9	9	240	5	-	147	2	-
Triticum aestivum	Blé tendre	grains	10	23	411	-	-	10	13	21	-	35	47	49	69	159	11	197	1	5
Triticum aestivum	Blé tendre	fgts de grains	10	4	456	-	-	49	9	16	-	11	216	10	76	81	54	41	-	22
vannes																				
Avena cf. *sativa*	Avoine cf. cultivée	base de lemme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Avena sp.	Avoine	tiges et part. de pan.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	-	-	-	-	-	-	-	-
Avena sp.	Avoine	fgt de glumelle	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-
Cerealia	Céréales	élts d'épillet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	2	-
Hordeum vulgare	Orge vêtue	rachis	-	-	19	-	-	-	-	-	-	3	3	2	-	-	-	-	-	-
Poaceae	Graminées	tiges	-	1	37	-	-	1	33	-	-	135	30	545	-	-	-	6	14	-
Secale cereale	Seigle	rachis	6	12	96	10	-	15	273	-	-	2454	51	7675	20	-	30	20	96	8
cf. *Secale cereale*	Seigle	rachis	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Triticum aestivum	Blé tendre	rachis	-	2	1145	4	-	10	96	-	-	237	18	3038	10	-	-	6	6	4
LÉGUMINEUSES																				
Lens culinaris	Lentille	graines	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Pisum sativum	Pois	graines	68	366	7	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Vicia faba	Féverole	fgts de graines	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	2	-	-	-	-
Vicia sativa	Vesce cultivée	graines	22	-	15	-	-	-	-	415	-	10	-	20	30	8	-	53	-	-
Vicia sativa	Vesce cultivée	fgts de graines	-	99	-	-	-	-	-	194	-	-	-	-	32	3	-	25	-	-
Vicia cf. *sativa*	Vesce cf.cultivée	cotylédon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Vicia/Pisum	Vesce ou Pois	graines estim. / cot.	123	1115	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vicia/Pisum	Vesce ou Pois	fgts de graines	815	-	46	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OLÉAGINEUSE/TECHNIQUE																				
Linum usitatissimum	Lin	graines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Linum usitatissimmum	Lin	fgts de graines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Linum usitatissimmum	Lin	segm. de capsules	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	23	-	-	-	-	-	-
FRUITIERS CULTIVÉS OU SAUVAGES																				
Corylus avellana	Noisetier	fgts de coque	-	-	-	-	-	-	1	1	-	3	1	5	2	-	-	-	-	4
Malus domestica/sylvestris	Pommier cultivé/sauvage	fgt de fruit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
Malus domestica/sylvestris	Pommier cultivé/sauvage	pépins	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Quercus sp.	Chêne	cupule de gland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Tilia cf. *platyphyllos*	Tilleul	fgts de fruits	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
PLANTES SAUVAGES																				
Agrostemma githago	Nielle des blés	graines	6	2	-	-	1	-	-	-	-	2	-	10	1	-	-	-	-	-
Agrostemma githago	Nielle des blés	dents de capsule	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	31	2	-	-	-	-	-
Ammi/Bupleurum	Ammi/Buplèvre	graines	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-
Anagallis arvensis	Mouron deschamps	graines	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Anthemis cotula	Camomille puante	semences	6	26	260	4	-	-	96	-	-	99	15	1936	26	-	15	30	14	20
Anthemis cotula	Camomille puante	capitule mûr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Anthemis sp.	Anthémis	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
cf. *Arnoseris minima*	cf. Arnoséris naine	semences	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asperula arvensis	Aspérule des champs	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Asteraceae	Composées	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Atriplex hastata/patula	Arroches	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Avena fatua	Folle avoine	base de lemme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-
Brassicaceae	Crucifères	graines en connexion	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bromus mollis/secalinus	Brome mou/seigle	grains	7	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bromus sterilis	Brome stérile	grains	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Bromus sp.	Brome	grains	-	-	-	-	-	1	-	2	-	12	-	8	5	2	-	15	1	-
Carex disticha/elongata	Laîche distique/allongée	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-
Centaurea cyanus	Bleuet	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-
Centaurea sp.	Centaurée	fgts de semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Cerastium arvense	Céraiste des champs	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	1	-
Chenopodium album	Chénopode blanc	semences	-	-	42	4	-	-	-	-	-	3	-	27	-	-	-	4	-	4
Chen. agg. polyspermum	Chén. gpe polysperme	semences	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4
Chenopodium sp.	Chénopode	semences	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chenopodiaceae	Chénopodiacées	graine interne	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	3	-	2	-	15	-	-	-
Chrysanthemum sp.	Chrysanthème	fgts de semences	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Cirsium sp.	Cirse	semence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Crepis capillaris	Crépis à tige capillaire	semence	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dianthus armeria	Oeillet velu	graines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Diplotaxis muralis	Diplotaxis des murs	graines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Dipsacus sylvestris	Cardère sauvage	fgts de semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Fabaceae	Légumineuses	fgts de graines	1	-	-	-	-	-	3	-	-	-	11	-	-	-	21	1	-	-
Galeopsis segetum	Galéopsis des champs	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Galium aparine	Gaillet gratteron	semences	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	3	46	1	-	-	-	-	-
Galium cf. *parisiense*	Gaillet cf. de Paris	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
Galium cf. *sylvaticum*	Gaillet cf. des bois	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Lathyrus hirsutus	Gesse hirsute	graines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Lathyrus aphaca	Gesse sans feuilles	graines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-
Legousia speculum-veneris	Miroir de Vénus	graines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-
Lithospermum arvense	Grémil des champs	graines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Matricaria inodora	Fausse camomille	semences	-	-	-	4	-	-	3	-	-	33	3	220	4	-	-	2	-	-
Medicago minima	Luzerne naine	graines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
Medicago lupulina	Luzerne lupuline	graines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
Myosoton aquaticum	Céraiste aquatique	graines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-
cf. *Myosoton aquaticum*	cf. Céraiste aquatique	graines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-
Orlaya grandiflora	Orlaya à grandes fleurs	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49	-	-	-	-	-	-
Papaver argemone	Coquelicot argémone	graines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Papaver rhoeas	Grand coquelicot	graines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Phleum paniculatum/phleoides	Fléole des prés/phléoide	grains	4	-	-	16	-	-	81	-	-	-	12	273	20	-	-	6	3	-
Phleum pratense	Fléole des prés	grains	-	10	124	-	-	-	24	-	-	234	-	76	-	-	-	-	-	-
Poa annua	Pâturin annuel	grains	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-
Poa sp.	Pâturin	grains	-	2	16	-	-	-	3	-	-	19	-	45	-	-	5	4	-	4

19 échantillons	**NR collectés=16914**	**DATATION**	**7e-8e**	**9e**		**10e**	**10e-11e**											**10e-11e?**	**11e**	**11e-dbt 12e**
	NR rapportés = 29275	N° structure	367	368	212	337	2	21	45	67	111	112	119	191	330	383	410	322	126	17
		N° inventaire	26	25	20	10	4	28	16	6	3	5	8	27	7	11	15	9	1&2	14
SEMENCES CARBONISÉES		contexte	silo	silo	cend.	fd cab	fd sil	fd sil	silo	silo	fd cab	silo	fd sil	silo	silo	silo	silo	TP	silo	silo
		volume traité FG	10	10	4	7	0,5	10	9	8,2	0,2	3	15	5	25	7	10	20	5,5	8
SUITE PLANTES SAUVAGES																				
Poa type trivialis	Pâturin type commun	grains	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
Poaceae	Graminée	grains	-	-	-	-	-	-	12	-	-	6	3	1	2	-	5	-	-	-
Polygonum aviculare	Renouée des oiseaux	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	-	-	-	-	-	-	-	-
Fallopia convolvulus	Renouée faux liseron	semences	-	2	-	-	-	-	-	-	-	32	5	13	-	-	-	-	1	-
Polygonum lapathifolium	R. à feuil.de patience	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Polygonum mite	Renouée douce	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-
Polygonum persicaria	Renouée persicaire	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
Polygonum sp.	Renouée	fgts de semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-
Polygonum/Rumex	Renouée/Oseille	graine interne	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	5	-	-	-	-	1	-
Polygonaceae	Polygonacées	graine interne	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	5	-	-	-	3	-	-
Ranunculus acris	Renoncule âcre	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Ranunculus flammula	Renoncule flammette	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Ranunculus repens	Renoncule rampante	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	1	-	-	-	-	-	-
Ranunculus cf. *repens*	Renoncule cf. rampante	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Ranunculus sardous	Renoncule sarde	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-
Raphanus raphanistrum	Ravenelle	articles de silique	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-
Reseda luteola	Gaude	graines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-
Rumex acetosella	Petite oseille	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	25	-	-	-	-	-	-
Rumex sp.	Oseille	semences	-	-	59	-	-	-	-	-	-	3	-	22	2	-	1	-	-	4
Scleranthus annuus	Scleranthe annuel	capsule	-	2	-	-	-	-	3	-	-	6	-	18	-	-	-	-	-	-
Scirpus cf. fluitans	Scirpe flottant	semence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
cf. *Scirpus*	cf. Scirpe	semences	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Silene sp.	Silène	graines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Solanum dulcamara	Morelle douce-amère	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Solanum nigrum	Morelle noire	graines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Stachys arvensis	Épiaire des champs	semences	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stellaria alsine	Stellaire alsine	graines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Stellaria media	Stellaire intermédiaire	graines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	-	-	-	-	-	-
Stellaria/Cerastium	Stellaire/Céraiste	graines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Taraxacum sp.	Pissenlit	semence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Trifolium arvense	Trèfle des champs	graines	-	-	-	4	-	-	-	-	-	18	-	-	2	-	-	2	-	-
Trifolium campestre	Trèfle champêtre	graines	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Trifolium dubium	Trèfle douteux	graine	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trifolium cf. *pratense*	Trèfle cf. des prés	graines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Trifolium repens	Trèfle rampant	graines	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Torilis arvensis	Torilis des moissons	semence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-	-	-	-	-
Valerianella dentata	Valérianelle dentée	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Veronica hederifolia	Véronique à feuil. de lierre	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	1	-	-	-	-
Vicia cf. *cracca*	Vesce cf. à épis	graines	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vicia ervilia	Ers	graines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Vicia tetrasperma	Vesce à quatre graines	graines	-	-	1	2	-	5	-	-	-	60	-	34	1	-	-	-	1	-
Vicia sp.	Vesce	graines	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	57	-	-	-	-	-	-
Viciae	Viciées	fgts de gousses	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-
Vulpia myuros	Vulpie myuros	base de lemme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
PARASITES																				
cf. *Anguina*	cf. Anguillule	galle	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Claviceps purpurea	ergot dit de Seigle	sclérote allongé	-	2	-	-	-	-	6	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Cuscuta sp.	Cuscute	semence	-	2	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	indéterminées	semences	2	-	8	-	-	-	-	-	-	26	-	98	2	-	-	6	-	-
	indéterminées	fgts de semences	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	4	-	-	-	-	-
Nbre total de semences carbonisées (FF corrigées)			**1169**	**1716**	**3012**	**64**	**3**	**100**	**740**	**755**	**1**	**3763**	**488**	**14877**	**654**	**367**	**157**	**1116**	**160**	**87**
Densité en restes carpologiques carbonisés par litre			**117**	**171,6**	**753**	**9,14**	**6**	**10**	**82,2**	**92,1**	**5**	**1254,3**	**32,53**	**2975,4**	**26,2**	**52,43**	**15,7**	**55,8**	**29,091**	**10,875**
AUTRES RESTES CARBONISÉS																				
Angiosperme ligneuse	Feuillu	bourgeons et ramilles	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	1	190	-	-	1	-	-	-
divers végétaux	Herbacées et Ligneux	blocs de tiges	-	-	-	-	x*	1	x*	-	-	x*	1	x*	-	3	-	-	x*	-
végétal	indéterminé	fgts «scories» vitrifiées	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	x*	-	-	-	-	-	-
végétal	indéterminé	fragments matière indét.	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
matière organique	indéterminé	débris matière indét.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
végétal ou animal	fibre torsadée	fgt de fibre textile	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Invertébrés	Insectes type	excréments	-	-	4	-	-	-	3	-	-	-	-	14	-	-	-	-	2	-
Vertébrés	Micromammifère type	excréments	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-

Fig. 3a - Résultats des identifications et dénombrements des semences et autres restes carbonisés.
Le nombre de restes des fractions fines de tamisages sous-échantillonnées est corrigé.
élts, éléments ; estim./ cot., nombre de graines estimées par rapport aux cotylédons ; FG, fraction grossière ; fgts et fgt, fragments ; indét., indéterminés ; NR, nombre de restes; part. de pan., partie de panicule ; segm., segments.

	DATATION	**7e-8e**	**9e**		**10e**	**10e-11e**											**10e-11e?**	**11e**	**11e-dbt 12e**
	N° structure	367	368	212	337	2	21	45	67	111	112	119	191	330	383	410	322	126	17
	N° inventaire	26	25	20	10	4	28	16	6	3	5	8	27	7	11	15	9	1&2	14
SEMENCES MINÉRALISÉES	contexte	silo	silo	cend.	fd cab	fd sil	fd sil	silo	silo	fd cab	silo	fd sil	silo	silo	silo	silo	TP	silo	silo
	volume traité FG	10	10	4	7	0,5	10	9	8,2	0,2	3	15	5	25	7	10	20	5,5	8
OLÉAGINEUSE/TECHNIQUE																			
Cannabis sativa Chanvre	graines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-
FRUITIER																			
Prunus sp. Prunier indéterminé	fgts de noyau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	
PLANTES SAUVAGES																			
Anthemis cotula Camomille puante	semence	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anthemis sp. Anthémis	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
Brassica /Sinapis Chou/Moutarde	graines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-
Bromus sp. Brome	grains	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	1	-	-	-	-
Orlaya grandiflora Orlaya à grandes fleurs	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Raphanus sp. Ravenelle	semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-
Raphanus sp. Ravenelle	article de silique	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
indéterminées	fgts de semences	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Nbre total de semences minéralisées (FF corrigées)		0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	35	5	0	0	0
AUTRES RESTES MINÉRALISÉS																			
matières végétales	concrétions	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
nodules sphéroïdes	concrétions	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4	-	-	-

Fig. 3b - Résultats des identifications et dénombrements des semences et autres restes minéralisés et actuels.
Le nombre de restes des fractions fines de tamisages sous-échantillonnées est corrigé.

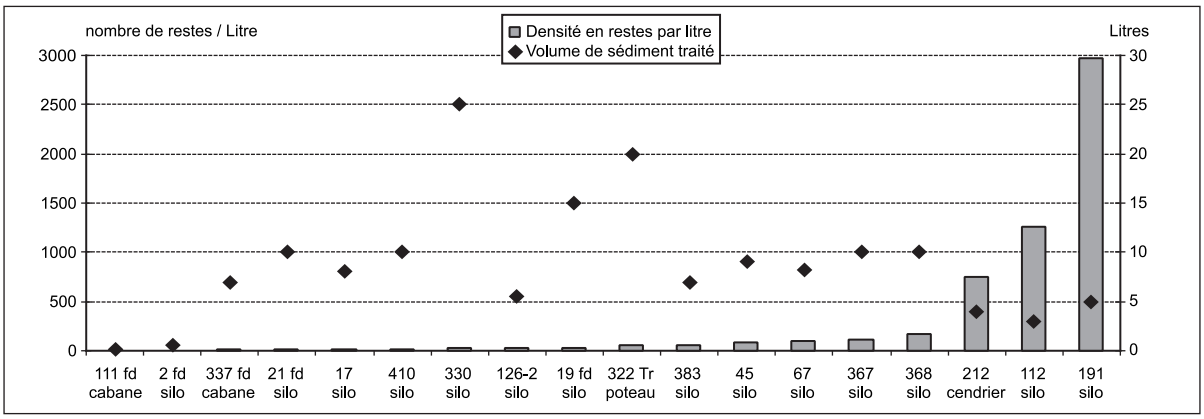


Fig. 4 - Densité en restes carpologiques par litre de sédiment et volume de sédiment traité.
D/L densité par litre ; élts, éléments ; estim./ cot., nombre de graines estimées par rapport aux cotylédons ; fd cab., fond de cabane ; fd silo, fond de silo ; FG, fraction grossière ; fgts et fgt, fragments ; indét., indéterminés ; NR, nombre de restes ; part. de pan., partie de panicule ; segm., segments.

À côté de ces vestiges carpologiques, les dépôts 2, 21, 45, 112, 119, 191, 383 et 126 comportent de nombreux blocs compacts ou plaques composés de fragments de tiges herbacées de Graminées (pour celles que nous pouvons identifier) et des branchettes d'arbres ou d'arbustes enchevêtrées. Les autres restes végétaux sont des bourgeons, des rameaux et des brindilles d'Angiospermes ligneuses. Le niveau prélevé dans le silo 191 décrit comme une épaisse couche de paille brûlée (fig. 2) en était le plus pourvu.

Vingt restes minéralisés sont enregistrés dans cinq comblements ou fonds de silos : 383 (en majorité), 119, 330, 368 et 410. Des concrétions de tiges d'herbacées ainsi que des nodules sphéroïdes d'origine minérale accompagnent ces semences dans les silos 383 et 410 (fig. 3b).

Plusieurs semences maintenues dans un état frais turgescent sont considérées comme des intrusions récentes, car il paraît peu probable que les conditions aérobies des milieux d'enfouissement aient assuré leur maintien sans agent de fossilisation. Leur percolation dans le sédiment, soit au moment des prélèvements et/ou des tamisages, soit par des animaux fouisseurs (insectes souvent, lombrics), est une cause de telles pollutions des niveaux archéologiques. Il s'agit ici de plantes communes des milieux ouverts rudéralisés. Près d'une vingtaine de ces semences figure dans le silo mérovingien 367 et seulement une ou deux dans l'US 3 du silo 368 et le cendrier 212.

VALIDITÉ DES ÉCHANTILLONS

Afin de mesurer la qualité informative des échantillons, il est nécessaire de vérifier l'influence de certains facteurs sur la représentativité des données brutes. L'évolution taphonomique des assemblages au cours de la carbonisation et après leur dépôt jusqu'à l'extraction des vestiges est un processus à prendre en compte pour estimer son impact sur leur composition initiale en taxons et en types de restes (WILLERDING 1991).

Au Mesnil, les écarts observés dans les nombres de restes carbonisés disponibles par dépôt oscillent entre 1 reste (fond de cabane 111) et près de 15000 (silo 191). La diversité taxinomique varie de 1 seule plante enregistrée (fond de cabane 111) à 57 plantes (silo 191). Or, la pauvreté en restes et en taxons peut être due à une insuffisance de volume de prélèvement (0,2 litres pour le fond de cabane), une disparition drastique des rejets au cours de la carbonisation (ou avant), ou encore refléter l'état initialement pauvre en semences du contexte. Toutes ces causes ne peuvent être testées, mais deux paramètres peuvent aider à mesurer les biais quantitatifs sur l'état de conservation des assemblages : la densité en restes et le taux de fragmentation des restes.

Afin de comparer les abondances en restes ou densité numérique des échantillons et de vérifier le biais éventuellement introduit par un volume de prélèvement traité insuffisant, nous avons estimé les densités numériques de chaque taxon pour 1 litre de prélèvement (fig. 3a, fig. 4). Les plus fortes densités sont enregistrées dans les dépôts des silos 191 (2975 restes par litre) et 112 (1254,3 restes par litre) et dans celui du four 212 (753 restes par litre). À l'opposé, on relève des densités très faibles à faibles, entre 5 et 50 restes par litre, dans les échantillons des fonds de cabane et de plusieurs comblements ou fonds de silos. On constate que la quantité traitée de sédiment n'a globalement pas eu d'influence sur l'abondance en restes carpologiques extraits. Le fond du silo 2 est un cas particulier puisque le volume de 0,5 litres correspond à celui des blocs carbonisés de tiges herbacées qui le tapissaient, faiblement pourvus en semences.

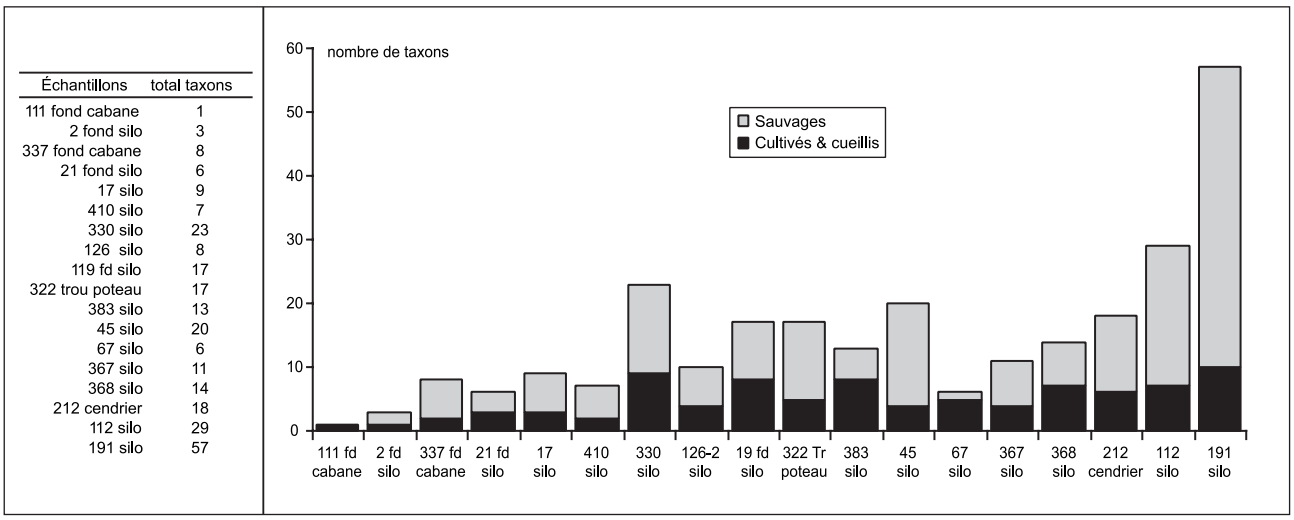


Fig. 5 - Diversité taxinomique des spectres d'échantillons classés dans l'ordre croissant des densités en restes par litre (cf. fig. 1).

SEMENCES CARBONISÉES							
Échantillons	Avoine	Orge	Seigle	Blé nu	Vesce	Pois ou Vesce	Lin
367	-	-	66 %	50 %	0 %	87 %	-
368	50 %	-	71 %	15 %	100 %	0 %	-
212	49 %	0 %	34 %	52 %	0 %	94 %	-
337	-	-	100 %	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	100 %	83 %	-	67 %	-
45	40 %	-	54 %	41 %	-	-	-
67	35 %	-	33 %	43 %	32 %	-	-
111	-	-	0 %	-	-	-	-
112	43 %	-	28 %	24 %	0 %	-	-
119	0 %	50 %	50 %	82 %	100 %	-	capsule
191	20 %	0 %	18 %	17 %	0 %	-	40 % capsule
330	68 %	0 %	80 %	52 %	52 %	-	-
383	25 %	29 %	28 %	34 %	27 %	-	-
410	-	-	-	83 %	-	-	-
322	21 %	14 %	41 %	17 %	32 %	-	-
126	100 %	-	50 %	0 %	-	-	-
17	-	-	-	82 %	-	-	-

Fig. 6 - Taux de fragmentation des grains de céréales et des légumineuses.
Les tirets indiquent l'absence de grains de l'espèce dans l'échantillon. Les taux sont calculés en fonction du total de restes de l'espèce dans l'échantillon. Les cases grisées indiquent un taux non significatif en raison d'un total des restes inférieur à 50 restes.

La composition floristique de ces dépôts n'a pas non plus été limitée par des volumes insuffisants de prélèvements (fig. 5). En effet, parmi les dépôts dont la densité numérique est modeste, la diversité taxinomique peut atteindre celle des silos les plus pourvus, soit 17 à 23 taxons dans les structures 410, 330 et 45. La palette la plus large, de 57 taxons, est enregistrée dans le silo 191. Dans la plupart des assemblages, cette diversité floristique est due à l'éventail des plantes sauvages présentes.

En fragilisant les structures des semences, la carbonisation peut provoquer ou augmenter la fragmentation des restes (fig. 6) ; état auquel peuvent s'ajouter les effets d'opérations culinaires réalisées en amont comme un concassage par exemple. Les taux de fragmentation ont été relevés sur les grains de céréales, les graines de légumineuses et de lin.

Grâce à des expérimentations de combustion sur les céréales (BOARDMAN, JONES 1990) et diverses semences de taille et de composition diverses (WILSON 1984), on dispose d'échelles descriptives pour apprécier l'état d'altération des céréales carbonisées et mieux cerner les conditions de leur carbonisation. Ainsi, les graines du lin, riches en huile, éclatent fréquemment sous l'effet de la chaleur. Davantage représenté par des fragments de la capsule, il a livré trois graines incomplètes sur cinq. Les graines de légumineuses, plus compactes que les grains de céréales, se brisent néanmoins d'autant plus facilement qu'elles perdent rapidement leur tégument qui maintient les cotylédons. Les taux de fragmentation des graines de légumineuses (vesce et pois ou vesce indifférenciés) atteignent 100 % des graines de vesce dans le silo 368, par exemple.

De manière générale, les caryopses des céréales et les graines des légumineuses du site montrent des degrés variables d'érosion et de déformation. Les surfaces plus ou moins abrasées, creusées, l'albumen parfois poreux et friable, l'absence ou la conservation du hile, trahissent des expositions variables à la chaleur lors de la combustion selon les espèces. BOARDMAN, JONES (1990) ont montré lors de combustions contrôlées en four que les conditions oxydantes ou réductrices, la durée de carbonisation, la température et l'état initial sec ou humide des semences interagissent de façon différentielle selon les éléments anatomiques, grain, glumelle ou rachis. Ces auteurs ont évalué le degré de dégradation dû aux carbonisations dans différentes conditions en classant les stades à partir d'une échelle de conservation de 1 à 6 («*preservation*» P) et de déformation de 1 à 5 («*distortion*» D). Les vestiges de céréales et de légumineuses les mieux conservés de la Croix-Verte/La Chapelle se situent aux stades P3/P4 et D4. En revanche, dans l'assemblage du cendrier 212, les caryopses de blé nu, très poreux et dont l'albumen est parfois vitrifié, se placent au stade P6/D4. Dans ce contexte et trois autres (silos 21, 119 et 410), le taux de fragments s'élève de 50 à plus de 80 %. On relève par ailleurs des différences de fragmentation des grains d'orge et de seigle selon les assemblages : le cendrier 212 contient des grains d'orge au stade P6/D3 car leur surface est déformée par des dépressions et les grains de seigle sont plus fragmentés dans les silos 367 et 330.

Quant aux pièces plus légères de céréales que les grains, les articles de rachis et la plupart des fragments de tiges de graminées sont conservés principalement au niveau du nœud d'insertion des épillets (rachis) ou des feuilles (chaume). Or, ces éléments sont les premiers à disparaître lors d'une carbonisation intense : les nœuds épais des tiges et des rachis résistent plus longtemps à de telles conditions, mais toujours moins que les grains (BOARDMAN, JONES 1990, p.6). Les vestiges du cendrier 212 ont donc été plus dégradés par suite d'une combustion à haute température ou plus longue. À l'opposé, le dépôt de pailles du fond du silo 191 offre plusieurs segments de rachis de blé tendre avec trois nœuds en connexion et des composants de plantes sauvages, rares en général, comme des fragments d'extrémités de capsules de nielle des blés, des semences d'anthémis en connexion et des fragments de gousse de vesce. Mais les grains d'orge, de blé et de seigle y apparaissent très érodés. Il est probable que lors de la combustion d'une grande masse de matériau, les éléments les plus enfouis soient protégés de l'intensité du feu. L'état plus altéré des grains signalerait qu'ils n'ont pas été brûlés en même temps que ces pailles. Les plus faibles taux de fragmentation des céréales y sont cependant relevés (moins de 20 % de fragments quelle que soit la céréale). Dans celui du silo 67 toutes les céréales ont fourni des grains en bon état et une majorité de graines de vesce avec le hile en place.

Malgré un taux important de fragments dans certains dépôts, les surfaces brillantes des sections montrent qu'ils sont récents et qu'ils résultent des chocs mécaniques et des effets de l'eau lors des tamisages et manipulations pour l'extraction des restes.

Trois dépôts semblent, en définitive, devoir être écartés ou considérés avec précaution en raison de la quantité insuffisante de restes qu'ils ont livrés, de la fragmentation post-dépositionnelle des vestiges et de leur spectre taxinomique étroit : les fonds de cabane 111 et 337 et le fond du silo 2. À l'opposé, quatre assemblages de silo (112, 191, 367 et 368) et celui du cendrier 212 du four 210 serviront de base aux interprétations économiques et agronomiques.

LES SPECTRES FLORISTIQUES DES ASSEMBLAGES CARBONISÉS

Le spectre général toutes structures et périodes confondues est dominé par les restes de céréales (71 % du nombre de semences entières), suivies par la catégorie des plantes sauvages avec 19 % des semences. Les vestiges des autres plantes de culture ou de cueillette se placent à l'arrière plan de ces compositions : légumineuses (9 %), lin (0,2 %), seul représentant à l'état carbonisé de la catégorie des oléagineux/techniques et fruitiers (0,1 %). Cette composition ne représente qu'une image moyenne car certains assemblages sont particulièrement riches en éléments céréaliers et plantes sauvages, d'autres enregistrent plutôt des légumineuses.

Les plantes cultivées

Les céréales

Les quatre espèces identifiées sont représentées par leurs grains et les parties d'épi (rachis de blé, d'orge, de seigle), de panicule (avoine) et/ou d'épillet (base de lemme d'avoine). De nombreux fragments de tiges de Graminées ont aussi été recueillis. Aucun élément anatomique ne permet de les attribuer à une des espèces attestées de cette famille, mais la quantité de rachis de seigle et de blé (fig. 2a) invite à les rapporter à des céréales plutôt qu'à des graminées sauvages attestées telles que le brome (*Bromus* sp.), le pâturin (*Poa* spp.) ou la fléole des prés (*Phleum pratense*). En référence aux opérations de décorticage des récoltes qui, lors du vannage, séparent les constituants des épis et les fragments de tiges des grains, ces éléments plus légers sont désignés globalement par le terme « vannes ».

Bien que les grains dénudés des espèces d'avoines ne se distinguent pas, la présence d'un fleuron et d'une base de lemme (balle) d'avoine cultivée (*Avena sativa*) ainsi que l'abondance des grains dans le silo 67 suggèrent qu'une bonne part des grains collectés dans les échantillons correspond à cette espèce. Cependant, une base de lemme de la folle-avoine (*Avena fatua*), avoine sauvage, figure dans le silo 191. Bien que les taux numériques de l'avoine soient modestes dans les assemblages, moins de 10 % des restes céréaliers et moins de 5 % des céréales et des légumineuses (fig. 8), le taux de 14 % des restes dans le silo 67 où elle figure comme céréale dominante en mélange avec les graines de vesce indique qu'il s'agit de l'espèce exploitée.

Concernant les grains de blé nu (*Triticum aestivum/durum/turgidum*), l'abondance des rachis du type hexaploïde permet de les attribuer à l'espèce *T. aestivum*, blé tendre ou froment. En effet, selon Jacomet (1987) et Maier (1996), la distinction des espèces de blés nus, *Triticum aestivum* (blé tendre ou froment), *Triticum durum* (blé dur) et *Triticum turgidum* (blé poulard), à partir des seuls caryopses, est considérée comme douteuse. Seuls les glumes et segments de rachis d'épi autorisent une détermination à l'espèce.

Aucune déformation n'est liée à un échaudage ou un état immature en dehors des altérations consécutives à la carbonisation plus ou moins violente[5]. Les grains des quatre céréales proviennent de cultures récoltées à maturité. Aucune trace de germination des embryons n'a été remarquée.

Avec des occurrences et les abondances les plus élevées, le seigle et le froment sont les principales plantes cultivées enregistrées dans les déchets (fig. 7). Toutefois le blé tendre domine à l'état de grains dans cinq échantillons alors que le seigle prévaut seulement dans deux dépôts. Mais ce dernier se manifeste de façon prononcée sous forme des segments de rachis dans six dépôts ; ceux du froment s'imposent dans un seul assemblage (fig. 8). Dans les pailles agglomérées (silo 45, 112 et 191), la prédominance des rachis du seigle et du froment laisse envisager que les tiges pourraient, en toute logique anatomique, provenir principalement de ces deux céréales. Mais les connexions anatomiques des récoltes brutes ont été désorganisées par les traitements (décorticage, vannages etc.), voire les emplois : tous ces éléments n'ont pas forcément été maintenus dans les mêmes ensembles de pailles. Les grains d'avoine dominent dans un seul cas tandis que les vestiges de l'orge vêtue, grains ou rachis sont sporadiques et ténus.

Espèce	Occurrence sur 18 structures
seigle	18
blé nu	16
avoine	11
vesce	9
orge vêtue, noisette	7
pois	4
féverole	3
lentille, lin, pommier	2

Fig. 7 - Occurrences des taxons cultivés et cueillis.

		grains %				vannes %					graines %				
Échantillons	**nmi total céréales, Légumineuses**	Avoine	Orge vêtue	Seigle	Blé tendre	Avoine	Blé tendre	Orge vêtue	Seigle	Graminées	Lentille	Féverole	Pois	Vesce	Vesce/ Pois
silo 367	**537**	0	0	10	3	0	0	0	1	0	0	0	**16**	5	**78**
silo 368	**1572**	0,3	0	1	2	0	0,1	0	0,8	0,1	0,1	0,1	**23**	2	**71**
cendrier 212	**2153**	4	0,8	4	30	0	**53**	1	4	2	0	0	0,3	0,7	0,7
fond cabane 337	***16***	*0*	*0*	*13*	*0*	*0*	*25*	*0*	***63***	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
fond de silo 2	***1***	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	***100***	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
fond de silo 21	***62***	*0*	*0*	*1*	***55***	*0*	*16*	*0*	*24*	*2*	*0*	*0*	*0*	*0*	*2*
silo 45	**431**	1	0	2	4	0	22	0	**63**	8	0	0	0	0	0
silo 67	**580**	14	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	**80**	0
fond cabane 111	***1***	*0*	*0*	***100***	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
silo 112	**3060**	0,5	0	4	1	1	8	0,1	**80**	5	0	0	0	0,3	0
fond de silo 119	**284**	3	2	5	**54**	0	6	1	18	11	0	0,4	0	0,2	0
silo 191	**11390**	0	0	0,4	0,5	0	27	0	**67**	5	0	0	0	0,2	0
silo 330	**380**	6	0,5	**47**	28	0	3	0	5	0	0,3	0	0	**10**	0
silo 383	**233**	1	3	7	**85**	0	0	0	0	0	0	0,1	0	4	0
silo 410	***68***	*0*	*0*	*0*	***56***	*0*	*0*	*0*	*44*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Tr. Poteau 322	**617**	3	1	**46**	35	1	1	0	3	1	0	0	0	**10**	0
silo 126	**122**	0,4	2	0,8	0	0	5	0	**78**	13	0	0	0	0	0
silo 17	***28***	*0*	*0*	*0*	***57***	*0*	*14*	*0*	*29*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*

Fig. 8 - Proportions relatives des restes de céréales et de légumineuses.
Nmi, nombre minimal d'invidus (les fragments de grains ou de graines ont été divisés par 2 ou 4). Proportion en caractère gras encadré signifie que le taux est dominant dans l'échantillon ; proportion encadrée en caractère normal signifie un taux important des restes dans l'échantillon. Les proportions en italique signalent les échantillons dont le total des restes pris en compte est inférieur à 100.

Les légumineuses

Des quatre espèces attestées, la féverole, (*Vicia faba* var. *minuta*), la lentille (*Lens culinaris*), le pois cultivé (*Pisum sativum*) et la vesce cultivée (*Vicia sativa*), seules la vesce et le pois occupent un rang significatif parmi ces restes. L'assemblage du silo 67 est constitué de 80 % de vesce mêlées à 20 % de grains de céréales dont 14 % sont ceux de l'avoine (fig. 8). Ailleurs, les proportions de la vesce ne dépassent pas 10 %, mais c'est souvent la seule légumineuse attestée. La forte fragmentation des graines a limité la distinction assurée entre le pois et la vesce dans les dépôts des silos 367 et 368. Or, comme les graines entières de pois y sont prépondérantes, on peut considérer que la plupart des cotylédons proviennent de ses graines dissociées lors la carbonisation. L'abondance et les occurrences de la vesce, ici, lui confèrent un statut de plante cultivée à côté du pois ; statut parfois difficile à mettre en évidence puisque l'espèce est aussi, à l'occasion, une mauvaise herbe des cultures.

Les autres espèces de culture ou de cueillette

Très anecdotique parmi les restes carbonisés, le lin (*Linum usitatissimum*), sous forme de graines et de déchets de leur capsule, n'est enregistré que dans deux contextes. La majorité des déchets provient du fond du silo 191 riche en pailles de céréales, tandis que le fond du silo 119 n'a livré que des fragments de capsule.

Quatre fruitiers ligneux sont représentés de façon très discrète par leur fruits ou des fragments et des graines. Une pomme incomplète, accompagnée de plusieurs fragments de mésocarpe (chair), a été recueillie dans l'agglomérat de pailles de la structure 112. Des pépins sont présents dans l'US 2 du silo 126. Avec un diamètre à l'état carbonisé de 1,5 cm (poids de 0,49g), cette petite pomme évoque un fruit de pommier sauvage forestier (*Malus sylvestris*). Mais ce seul exemplaire ne permet aucune affirmation. Sept structures contenaient des débris de coque de noisette (*Corylus avellana*) en quantité dérisoire. Aucune trace de dent de Rongeur n'a été remarquée sur les zones de cassures. Une cupule de gland (*Quercus* sp.) et des fragments de fruits de tilleul (*Tilia* cf. *platyphyllos*), extraits du silo 191, sont classés comme restes fruitiers bien qu'ils ne démontrent pas la consommation des graines de ces espèces.

Les plantes sauvages

La large gamme des plantes sauvages, 79 taxons et 2 espèces parasites (et une animale), a fourni de nombreuses graines mais aussi une variété d'éléments de fructifications comme des fragments de capsule de nielle des blés (*Agrostemma githago*), de gousses de légumineuses du type vesce (*Vicia* type), des bases de lemme de graminées ou des articles de silique de ravenelle (*Raphanus raphanistrum*). La part de ces plantes sauvages atteint des taux dominants dans certains assemblages : 61 % et 67 % des vestiges dans

le fond de cabane 337 et le fond du silo 2, mais sur moins de 100 restes au total ; 40 % et 50 % dans les silos 45 et 410 mieux pourvus. Compte tenu de la carbonisation, leur taux est relativement important avec 20 % et 22 % des restes dans le cendrier 212 et la paille du silo 191.

Les diversités floristiques les plus grandes avec 22 et 49 plantes identifiées sont observées dans les assemblages riches en pailles des silos 112 et 191 (fig. 3a, fig. 5). Ailleurs, l'éventail d'espèces reste étroit. Sur l'ensemble des contextes, *Anthemis cotula* et *Medicago lupulina* sont les deux espèces les plus fréquemment attestées (occurrences 12 et 11)[6] (fig. 9). La moitié des dépôts (occurrences 7 et 8) enregistre *Agrostemma githago, Vicia tetrasperma, Matricaria perforata, Bromus* sp. et *Poa* sp.

La signification écologique de toutes les espèces peut être étudiée de façon à révéler certains traits de l'environnement exploité au haut Moyen Âge par les occupants successifs et certaines facettes de leur agriculture (cf. *infra* § L'agriculture et les autres productions végétales au Mesnil-Aubry). Les espèces se regroupent selon leurs affinités et valences écologiques pour les paramètres du milieu (sol, humidité, éclairement) et forment des communautés caractéristiques décrites et classées par la phytosociologie. Ces travaux constituent pour l'archéobotaniste des référentiels de lecture à appliquer avec critique car ils ne sont pas toujours transposables à des situations passées (BEHRE et JACOMET 1991). Nous avons retenu les habitats préférentiels et les communautés principales dans lesquelles les espèces sont observées dans le Bassin parisien ou en France tempérée. (fig. 9) (ELLENBERG 1979, JAUZEIN 1995, BOURNÉRIAS, ARNAL, BOCK 2001). Cinq groupements généraux peuvent être définis à partir de cette grille : les adventices des cultures, les formations de prairies, de milieux humides, de friches et de boisements.

Les parasites attestés, cuscute (*Cuscuta* sp.), ergot du seigle (*Claviceps purpurea*) et anguillule (cf. *Anguina* sp.), constituent un groupe écologique particulier. Les organes de dissémination de *Claviceps* et *Anguina,* remplis de spores du champignon ou de juvéniles du ver, parasitent les céréales ou d'autres graminées en se développant dans les épis à la place d'un grain. Une fois mûrs, ceux qui ne sont pas tombés à terre, sont mêlés aux récoltes comme les semences des adventices du champ. S'ils ne sont pas éliminés manuellement, leurs dimensions proches de celles des grains de céréales favorisent leur présence dans les réserves et, en conséquence, dans les assemblages carpologiques. Les cuscutes, de la famille des Convolvulaceae, ne parasitent pas les céréales. Selon l'espèce, elles envahissent le lin, le houblon, les orties, le thym etc. avec leurs tiges et y fructifient.

Les cortèges les plus représentés en diversité spécifique et en abondance numérique de semences sont ceux des adventices des cultures de céréales (26 espèces messicoles et 12 espèces des aires sarclées) et des prairies (15 espèces).

LES BLOCS CARBONISÉS DE COMPOSANTS HERBACÉS (« PAILLES ») ET LES ÉLÉMENTS VITRIFIÉS

Cinq silos ont livré des plaques composées de tiges herbacées et de charbons de bois enchevêtrés ainsi que des agglomérats de matière organique vitrifiée (fig. 10). Ils formaient un lit compact dans le fond du silo 2 et le comblement du silo 191.

Les tiges herbacées appartiennent à des graminées sauvages ou des céréales. Certains fragments laissent apparaître des éléments plus caractéristiques tels que des grains ou des rachis de seigle et de blé tendre. Des branchettes sont mêlées aux tiges de graminées très fragmentées et enchevêtrées. Le degré de carbonisation des composants apparaît variable. Certains semblent avoir moins brûlé si l'on se fie à la teinte brune qui évoque une combustion douce. D'autres, à l'opposé, sont pris dans une masse vitrifiée et très vacuolaire. Des gouttelettes apparaissent sur certaines tiges de graminées. La même vitrification est observée sur les agglomérats dans lesquels aucun élément figuré n'a été relevé. Vraisemblablement de même nature à l'origine que les enchevêtrements de tiges, ils sont la conséquence d'un degré élevé de combustion. D'après les observations de BROCHIER (1991), les résidus de paille de graminées peuvent subir une fusion des éléments siliceux (phytolithes) lors de carbonisations intenses. La vitrification de l'ensemble aboutit alors à une forme de scorie brillante végétale.

Ces agglomérats de tiges sont principalement constitués des pailles de blé et de seigle. Certains contenaient d'autres composants d'une autre nature. Des graines et des fragments de capsules de lin étaient conservés dans l'épaisse couche de paille du silo 191 et des fragments d'une petite pomme figuraient dans la paille du silo 112 suggérant des origines différentes de ces matériaux accumulés (cf. *infra* § Four 210 et cendrier 212 : un séchoir à grains ?).

Fig. 9 - Groupements végétaux, occurrences et caractéristiques écologiques des espèces sur 17 assemblages du Mesnil-Aubry, entre le VIIe et le XIe-XIIe s.

Codes écologiques d'après Jauzein 1995

- indices chorologiques: m', espèce à répartition plutôt méditerranéenne et plus ; m'w', ouest-méditerranéenne ;

- indices édaphiques : a et a', argileux et plutôt argileux ; a'p', argilo-limoneux caillouteux ; c et c', espèce calcicole et espèce préférant les sols calcaires et terres basiques ; lp', sol limoneux-sableux ; s et s', espèce silicicole et espèce préférant les terres acides.

- h et h', plante hygrophile et à tendance hygrophile ; n et n', plante de sols riches et plante de sols assez riches ; o et o', plante de sol pauvre et plante de sol assez pauvre ; x et x', plante de sols secs et plante de sols assez secs ;

- forme de vie : H, plante hémicryptophyte (non annuelles) ; Hbi, bisannuelle ; Hsto, stolonifère; Pha, Phanérophyte (Ligneux) ; Tes, plante annuelle estivale, Thi, plante annuelle hivernale ; T, plante annuelle toutes cultures.

Pour les indices d'Ellenberg, cf. fig. 14

groupements végétaux	occurrences /	hauteur cm	Jauzein 1995	Ellenberg 1979					
adventices d'hiver sur calcaire	17 dépôts		écologie	L	T	C	Hum	pH	N
Agrostemma githago	7	20-100	Thi, m', x',a'p'	7	x	x	x	x	x
Anthemis cotula	13	20-80	Thi, x'	7	6	3	4	x	5
Asperula arvensis	1	8-25	Thi, m', x', ac	7	7	3	4	9	3
Avena fatua	2	60-120	Thi, a', c',	6	6	6	5	7	x
Bromus sterilis	1	15-100	Thi, x', n'	7	6	4	4	x	5
Centaurea cyanus	1	20-80	Thi, x' a'p'	7	6	5	x	x	x
Galium aparine	1	15-100	Thi, a', n	7	6	3	x	6	8
Lathyrus aphaca	1	10-60	Thi, a', c'	7	7	3	3	8	3
Legousia speculum-veneris	1	10-40	Thi, x', c'	7	7	4	4	8	3
Lithospermum arvense	1	10-50	Thi, x ,'a'p', c'	6	6	5	5	8	5
Matricaria perforata (=inodora)	7	15-60	Thi, s',a, n'	7	6	3	x	6	6
Orlaya grandiflora	1	10-40	T, m', x, a'p', c'	7	7	2	3	9	4
Papaver argemone	1	10-30	Thi, x', a'p'	6	6	2	4	5	5
Papaver rhoeas	1	30-90	Thi, c'	6	6	3	5	7	6
Raphanus raphanistrum	2	20-80	Thi,s', n'	6	5	3	5	4	6
Torilis arvensis	1	20-70	Thi, a'p', c', n'	7	7	3	4	9	4
Valerianella dentata	1	15-35	Thi, x', c'	7	6	2	4	7	x
Veronica hederifolia	2	5-30	Thi, n'	6	6	3	5	7	7
Vicia ervilia	1	10-40	Tes, m'w, x', p' ,s', o'						
adventices d'hiver sur terres siliceuses									
cf. *Arnoseris minima*	1	6-30	Thi, x, p, s, o	7	6	2	4	3	3
Galeopsis segetum	1	10-50	Thi, x', p, s, o'	7	6	2	4	3	3
Ranunculus sardous	1	15-40	Thi, h', l, s'	8	6	4	8	x	7
Rumex acetosella	2	8-25	Gdr/Hdr hi, x, p, s, o	8	5	3		2	2
Scleranthus annuus	4	5-15	Thi, x', p, s, o'	6	5	4	5	2	5
Stachys arvensis	1	8-30	Thi, lp', s	7	6	2	5	3	6
Trifolium arvense	4	5-30	Thi, x, p, s, o	8	6	3	3	2	1
Vicia tetrasperma	7	15-70	Thi,s'	6	6	5	5	5	5
adventices d'été et/ou de sarclages									
Anagallis arvensis	2	6-20	T, n'	6	6	3	5	x	6
Atriplex hastata/patula	1		Tes						
Chenopodium album	6	10-150	Tes, n'	x	x	x	4	x	7
Chen. agg. polyspermum	3	10-100	h' l' s' n	6	6	4	6	x	8
Crepis capillaris	1	5-80	Thi, s'	7	6	2	5	6	4
Fallopia convolvulus	5	10-100	T, n'	7	6	5		x	6
Polygonum aviculare	1	10-100	T, a', n'	7	6			x	6
Reseda luteola	1	50-150	Tes, x', p', c'	8	7	3	4	9	6
Solanum dulcamara	1	50-150	Tes, h', n	7	5	x	8	x	8
Solanum nigrum	1	10-50	Tes, n	7	6	3	5	7	8
Stellaria media	1	5-30	Tes, n'	6	x	x	x	7	8
prairie/pelouse sèche silicicole									
Dianthus armeria	1	10-40	H-Tes, h' p' s'	6	6	3	5	x	3
Trifolium campestre	2	5-35	Thi, x',o'	8	6	3	4	6	3
Trifolium dubium	1	10-30	Thi, p',s'	6	6	3	4	6	4
Vulpia myuros	1	10-60	Tes, x, p, s, o	8	7	3	2	5	1
prairie mésophile de fauche									
Carex disticha/elongata	1								
Cerastium arvense	2	5-30	Hsto, x, p'	8	x	5	4	6	4
Chrysanthemum sp.	2								
Lathyrus hirsutus	1	30-90	Tes, h', a'p', c'	7	6	4	4	7	x
Medicago lupulina	11	5-50	Hbi, a', c'	7	5	x	4	8	x
Medicago minima	1	5-25	Thi, m', x, p', c', o'	9	7	3	3	8	2
Phleum pratense	5	20-100	H, h', n'	7	x	5		x	7
Poa type trivialis	1	20-100							
Taraxacum sp.	1								
Trifolium cf. *pratense*	1	15-50	H, n'	7	x	3	5	x	x
Vicia cf. *cracca*	1	40-200	T, a' n'	7	5	x	6	x	x
prairie mésophile pacagée									
Poa annua	1	5-30	Thi, p, l, n'	7	x	5	6	x	8
Ranunculus acris	1	30-90	H, a'	7	x	3	6	x	x
Ranunculus repens	2	10-50	H/Cham, h', a', n'	6	x	x	7	x	7
Ranunculus cf. *repens*	1								
Trifolium repens	1	7-25	Hse, a, n'	8	x	x	5	6	6
lieux humides									
Myosoton aquaticum	1	30-90	H, h, a', n'	7	5	3	8	7	8
cf. *Myosoton aquaticum*	1								
Polygonum mite	1	15-60	Tes, h, s', n'	7	6	3	8	6	7
Polygonum lapathifolium	1	30-100	Tes, h', a', n'	6	6	8		x	8
Polygonum persicaria	1	20-80	Tes, h', a', n'	6	6	3	5	7	7
Ranunculus flammula	1	8-50	H/hél, h, s'	7	x	3	9	3	2
Scirpus cf. *fluitans*	1	15-40	eaux calmes et acides, étangs mares et fossés) fond argilo-						
cf. *Scirpus*	1		sableux très humifère, mares, plateaux du Vexin français						
Stellaria alsine	1	5-40	Hsto, h	5	4	3	8	4	4
Friches									
Diplotaxis muralis	1	10-40	Hbi, m', x', p'	8	8	3	4	8	5
Dipsacus fullonum	1	80-150	Hbi, h', a, c', n'	9	6	3	6	8	7
Galium cf. *parisiense*	1	8-25	Tes, m', x, ap', o'	8	7	3	3	5	2
Phleum paniculatum/phleoides	8			8	6	7	3	8	2
Lieux boisés									
Corylus avellana	7		Phan.	6	5	3	x	x	5
Galium cf. *sylvaticum*	1	40-120	H	5	5	4	5	6	5
Quercus sp.	1	plusieurs mètres	Phan.						
Tilia cf. *platyphyllos*	1	plusieurs mètres	Phan.	4	6	2	6	x	7

datation		9e	10e-11e				11e
N° structure		**368**	**2**	**45**	**112**	**191**	**126 US 2 & 3**
volume des agglomérats (ml)		1,5	30	5	30	3	640 et 30
poids des agglomérats (g)		0,65	9,57	1,38	9,64	0,8	221,41 et 7,99
éléments observés	**taxons**						
branchettes	Feuillu Ligneux					X	nombreuses
feuilles à limbe entier	Feuillu Ligneux						X
tiges	Graminées	X	en majorité	X	en majorité	en majorité	en majorité
éléments d'épillets ou d'épi	Graminées					cf. seigle	X
rachis	Seigle		X				X
grains	Seigle				X		X
grains	Blé nu				X		X
grains	Céréales ind.				X		
matière vitrifiée	indéterminable	X	X				
fragment d'un fruit	Pommier cf. *sauvage*				X		
Descriptions		3 fragments de matière compacte. Tiges de calibre très fin : <0,5mm	Segments de tiges enchevêtrés et comprimés. Éléments d'épi récolté à maturité	matière vitrifiée	Segments de tiges, enchevêtrés et comprimés	Tiges superposées en tous sens, longueurs variables : plusieurs stades de carbonisation carbonisation de tiges - état vitrifié. Fragments d'excréments ?	Plaques de tiges et de branchettes ligneuses compactées: matière vésiculaire et vitrifiée.
						Longueurs des tiges de graminées : 1 -2mm.	Longueurs des tiges de graminées : 1-5cm.
						Diamètres des tiges de graminées: <1mm	Diamètres des tiges de graminées : 0,5-2,4 mm ; Diamètres des branchettes : 4-10 mm.
Composition de l'assemblage carpologique associé	**composants de culture**	93% légumineuses (pois)	nr < 10	55% vannes	78% vannes de céréales, fgts de pomme	77% de vannes de céréales	76% de vannes de céréales
	plantes sauvages	3%		40%	17%	22%	19%
position dans la fosse, éléments notés à vue		fond rubéfié, charbons et graines	fond, limon et paille	fond, blocs calcaires, charbons, torchis	intermédiaire, couche cendreuse	intermédiaire, couche épaisse de paille brûlée, nodules de limon	us 2 et 3 intermédiaires, couches contenant de gros charbons de bois
nature des vestiges		excréments de Ruminant ?	paille issue de décorticage de céréale	paille	pailles issues du décorticage de plusieurs céréales et résidu alimentaire	paille issue du décorticage de céréale et fragments d'excréments de Ruminant	pailles issues du décorticage de plusieurs céréales

Fig. 10 - Composition des agglomérats herbacés.

LES SPECTRES DES DÉPÔTS AVEC SEMENCES MINÉRALISÉES

Observés dans cinq fosses, les quelques restes minéralisés permettent d'attester d'autres taxons non enregistrés par la carbonisation : 119, 330, 368, 383 et 410 (fig. 3b). Les plus nombreux proviennent du dépôt 383 qui avec un spectre de cinq taxons atteste une plante oléagineuse/textile, le chanvre (*Cannabis sativa*), et un autre fruitier du genre *Prunus*, probablement prunier ou cerisier. Les autres taxons sont des plantes sauvages toutes attestées par des semences carbonisées : brome, ravenelle. L'anthémis et l'orlaya sont attestés dans les trois autres fosses. Le silo 383 contenait aussi des concrétions de nature végétale formée de tiges herbacées de graminées et de matière cendreuse. D'autres éléments non végétaux de forme irrégulière, subsphérique, qualifiés de nodules sphéroïdes, souvent découverts dans les dépotoirs urbains riches en résidus fécaux minéralisés (RUAS 1995), se signalent dans les fosses 383 et 410. D'après des observations micromorphologiques de mêmes formations extraites de niveaux de latrines, il s'agirait de masses organo-minérales de matière osseuse digérée (SELLAMI 2006, p. 30).

La minéralisation des semences est la conséquence d'une cristallisation de sels minéraux comme le phosphate de calcium (et d'autres) dans les tissus organiques lors d'un changement hydrique du milieu d'enfouissement par assèchement. Ces semences et la paille minéralisée ont été déposées probablement à l'état frais lors d'un épisode de dépôt, différent du rejet des matières brûlées. Il est possible que suite à un assèchement partiel de ce dépôt, une partie des cendres se soit cristallisée. La présence de nodules formés au moment de ces cristallisations pourrait signaler le rejet de matières excrémentielles, animales ou humaines.

CARACTÉRISTIQUES DES ASSEMBLAGES

L'étude fine de chacun des composants carpologiques met en évidence deux catégories de dépôts carbonisés :

- dépôts dominés par des semences de culture : silos 21, 67, 367, 368, 383, fond de cabane 111, trou de poteau 322 ;

- dépôts avec abondance en pailles ou dominés par des pailles et riches ou non en semences de plantes

sauvages : fonds des silos 2, 21, 119, silos 17, 45, 112, 126, 191, 330, 410, fond de cabane 337 et cendrier 212.

Comme l'indiquent les semences minéralisées, une troisième se manifeste par les rejets végétaux non brûlés : fond du silo 119, silos 330, 383 et 410.

Les dépôts du Mesnil-Aubry se différencient donc fortement dans leurs composants selon qu'ils contiennent des grains de plantes de culture ou de la paille de céréales et les semences des cortèges sauvages qui occupent les parcelles exploitées, céréalières ou prairiales et des semences minéralisées. Or, les études de chaînes opératoires du traitement des récoltes céréalières (HILLMAN 1981, JONES 1984) ainsi que les travaux sur la taphonomie des assemblages céréaliers carbonisés (BOARDMAN, JONES 1990, VAN DER VEEN, JONES 2006) invitent à examiner de plus près la variation dans la composition carpologique de ces assemblages médiévaux et à rechercher des associations significatives ou à révéler des indépendances entre ces éléments.

Afin de repérer des tendances distinctives dans la répartition au sein de ces dépôts (associations ou oppositions significatives), nous avons réalisé trois analyses factorielles des correspondances (AFC) à partir des effectifs exprimés en nombre minimum d'individus.

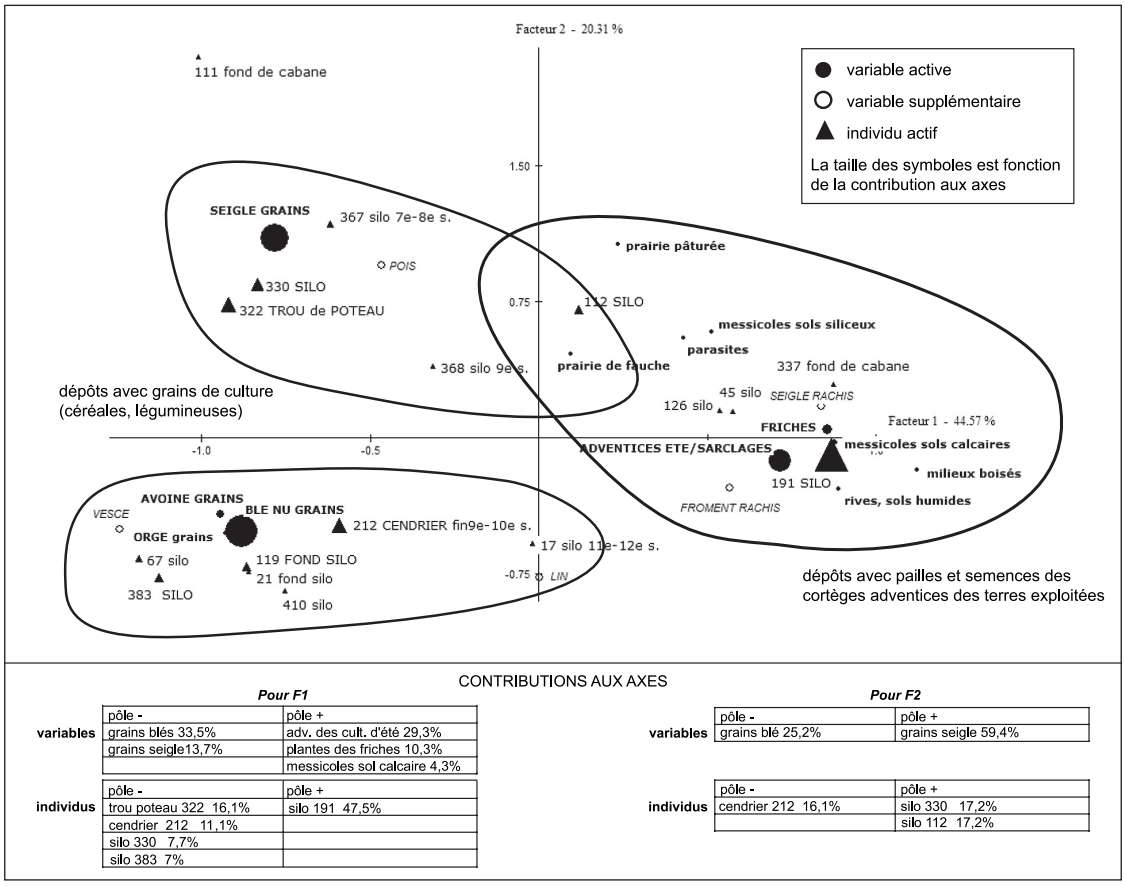
Une première AFC qui tenait compte de toutes les variables sur les 17 prélèvements[7] a permis de révéler une opposition entre les assemblages caractérisés par une dominance en légumineuses (vesce ou pois) et ceux où les grains de céréales et les rachis de blé et de seigle sont les constituants marquants.

Une deuxième AFC avec une sélection réalisée sur 13 variables actives, 17 individus actifs et 5 variables supplémentaires (pois, vesce, lin, rachis de blé et de seigle) montre une bonne structuration du nuage (trace = 1,34, $P<10^{-4}$). Les deux axes principaux F1 et F2 déterminent 64, 87 % de l'inertie. L'axe F3 explique encore 15,1 % de la variance et l'axe F4 13,4 %. La projection du nuage sur le plan F1xF2 (fig. 11) et les contributions les plus fortes des variables à ces axes montrent que F1 est déterminé par une opposition entre les assemblages plutôt pourvus en grains de céréales (contribution forte à l'axe de blé et seigle et moindre de l'avoine) et ceux dans lesquels les proportions en semences des cortèges sauvages sont élevées (contribution à l'axe des adventices des cultures d'été, plantes des friches et, faiblement des messicoles des sols calcaire). Cet axe ordonne ainsi les dépôts de la gauche vers la droite selon un gradient décroissant de leur contenu en grains de céréales : trou de poteau 322, cendrier 212, comblements des silos 330 et 383 (fig. 11). Le silo 112 se place dans une position intermédiaire car il contient davantage de semences de plantes sauvages tandis que l'assemblage de paille du silo 191, pauvres en grains de céréales mais riche en plantes sauvages, est situé à l'extrémité positive de l'axe. Les variables illustratives qui ne contribuent pas à la configuration du nuage, se placent en fonction de ce gradient : les deux légumineuses se situent sur le plan dans le pôle des dépôts à grains de céréales, les rachis de seigle et de blé sont positionnés dans celui des assemblages chargés en graines de plantes sauvages.

L'axe F2 permet d'affiner les oppositions entre assemblages riches en grains de céréales puisqu'il oppose ceux dotés de plus de blé, avec ou sans avoine (cendrier 212, silos 383 et 119), de ceux dans lesquels les grains de seigle sont plus prégnants (trou de poteau 322, silos 330 et 367). Le pois se situe dans le quadrant du seigle, la vesce dans celui du blé et de l'avoine. Ajoutons que les cortèges de plantes sauvages s'organisent aussi sur cet axe en y contribuant plus faiblement.

Cette AFC révèle ainsi l'absence de mélanges significatifs et récurrents entre les grains de seigle et de froment, d'une part, et entre les grains d'avoine et ces deux céréales d'autre part. En outre, les oppositions signalent que ces grains de céréales et les semences des espèces sauvages des cultures et des friches ne sont pas associées de façon significative dans les assemblages : les dépôts riches en grains ne contiennent pas les déchets de décorticage, sauf dans le cas du contenu du cendrier 212 qui réunit les grains et rachis du froment (fig. 8). Enfin en variable supplémentaire, la vesce se positionne dans le quadrant des dépôts avec grains de céréales ce qui pourrait exprimer une tendance à être associée avec les grains d'avoine.

Afin de rechercher des corrélations éventuelles entre les cortèges de plantes sauvages et les constituants des épis des céréales (rachis et grains) dans les autres dépôts, nous avons réalisé une troisième AFC en écartant le dépôt de paille du silo 191 comme individu supplémentaire, car il recueille la majorité des vestiges de ces catégories de plantes et de restes. Les



CONTRIBUTIONS AUX AXES

Pour F1

	pôle -	pôle +
variables	grains blés 33,5%	adv. des cult. d'été 29,3%
	grains seigle13,7%	plantes des friches 10,3%
		messicoles sol calcaire 4,3%

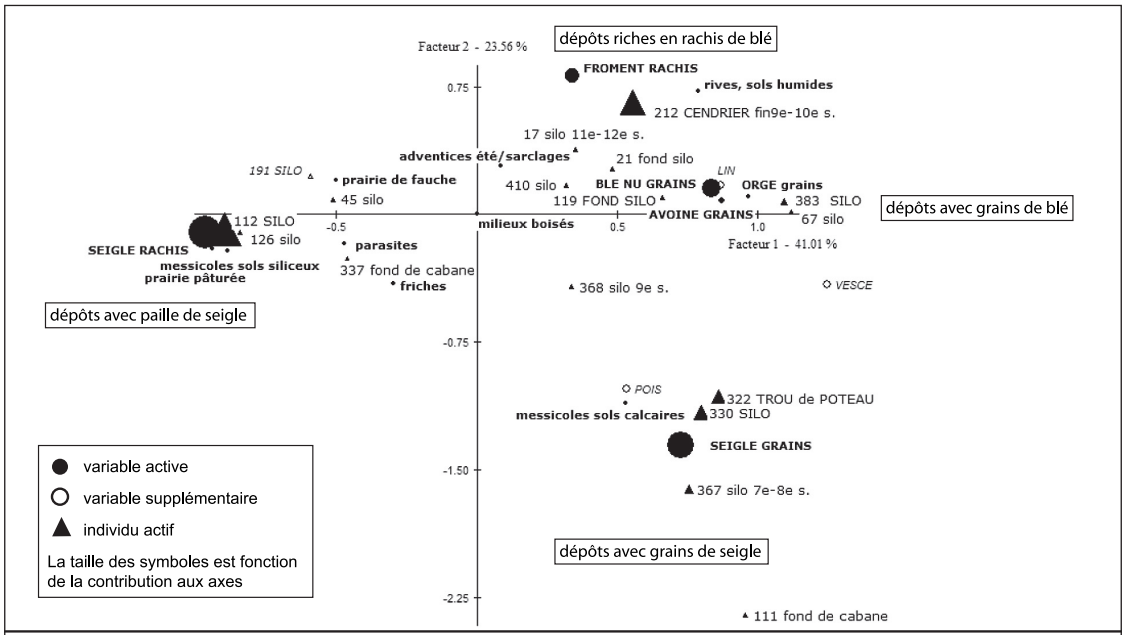
	pôle -	pôle +
individus	trou poteau 322 16,1%	silo 191 47,5%
	cendrier 212 11,1%	
	silo 330 7,7%	
	silo 383 7%	

Pour F2

	pôle -	pôle +
variables	grains blé 25,2%	grains seigle 59,4%

	pôle -	pôle +
individus	cendrier 212 16,1%	silo 330 17,2%
		silo 112 17,2%

Fig. 11 - Projection sur les plans factoriels F1xF2 de l'Analyse factorielle des Correspondances présentant les variations de composition carpologique et floristique (19 variables) des 17 dépôts de contextes ou assemblages (individus) : 14 variables actives, 5 variables illustratives (espèces, cortèges et type de restes) et 17 individus actifs (assemblages carpologiques des contextes archéologiques).



CONTRIBUTIONS AUX AXES

Pour F1

	pôle -	pôle +
variables	rachis seigle 51,6%	grains blé 25,6%

	pôle -	pôle +
individus	silo 112 49,7%	cendrier 212 15,3%

Pour F2

	pôle -	pôle +
variables	grains seigle 60,3%	rachis blé 31,8%

	pôle -	pôle +
individus	silo 322 25,2%	cendrier 212 37,3%
	silo 330 24,1%	

Fig. 12 - Projection sur les plans factoriels F1xF2 de l'Analyse factorielle des Correspondances présentant la composition en éléments constitutifs céréaliers dans les 17 dépôts : 16 variables actives, 3 variables illustratives (espèces, cortèges et type de restes), 16 individus actifs et 1 individu illustratif (assemblages carpologiques des contextes archéologiques).

variables rachis de seigle et rachis de froment sont réinjectées en variables actives ; les autres variables supplémentaires de l'AFC précédente sont gardées en tant que telles (fig. 12).

Cette dernière AFC montre une nouvelle structuration significative du nuage d'inertie (trace = 1,41, $p<10^{-4}$). Les deux premiers axes expliquent 64,57 % de l'inertie tandis que l'axe F3 contient encore 13,9 % d'information. La projection du nuage sur le plan F1xF2 (fig. 12) met en évidence quatre types d'assemblages répartis selon leur richesse en rachis et grains de froment, en rachis et grains de seigle. La tendance exprimée sur F1 (41,01 % de l'inertie) oppose nettement deux dépôts : le silo 112 contenant des rachis de seigle et le cendrier 212 plutôt pourvu en grains et rachis de blé. Sur l'axe F2 cette même tendance se manifeste et distingue le cendrier 212 avec les rachis de blé des assemblages du trou de poteau 322 et du silo 330 plus riches en grains de seigle. L'axe F3 est structuré par la variable avoine ; indépendance qui signale que ses vestiges ne sont pas strictement associés à ceux des autres céréales. Dans cette configuration, l'AFC montre donc une dissociation des éléments d'épi du seigle avec les grains de cette céréale. En revanche, les grains et rachis du blé tendre forment un assemblage significatif dans le cendrier 212. Les contributions des variables des cortèges de plantes sauvages sont très faibles sur les trois premiers axes et ne permettent pas d'en déduire des associations significatives. Tout au plus remarquons que les deux cortèges de mauvaises herbes, des terres calcaires et siliceuses se placent dans les quadrants opposés des vestiges de seigle.

En conclusion, les déchets de seigle, de blé froment et d'avoine ne forment pas de mélanges constants dans les assemblages. La paille de seigle prédomine dans la plupart des dépôts de paille. Dans les autres, les vestiges de céréales et de plantes sauvages constituent des ensembles cohérents qui peuvent être comparés à ceux que les opérations de décorticage réunissent aux stades successifs du nettoyage des grains. Toutefois, l'image est plus ou moins brouillée par les additions d'autres types de déchets selon les dépôts (présence de légumineuse, de fruitiers, de plantes de formations non culturales).

Aucune structuration d'ordre chronologique ne se manifeste dans la composition des dépôts, probablement en raison d'un nombre insuffisant de contextes datés du VIIe-VIIIe et du XIe-XIIe s.

DISCUSSION

NATURE DES DÉPÔTS ET ACTIVITÉS PRATIQUÉES

Dans le secteur fouillé où, de part et d'autre du Chemin Blanc, se décèlent des activités autour de structures de combustion (fours) et d'autres réalisées dans les unités d'habitations (fond de cabane, trou de poteau). Les nombreuses fosses, silos ou non, ont recueilli leurs divers rejets parmi lesquels ceux liés à l'exploitation et l'utilisation des plantes.

Four 210 et cendrier 212 : un séchoir à grains ?

D'après les études sur les découvertes de séchoirs (*corn-drier*) romano-britanniques pour le malt d'épeautre éclairés par des témoignages ethnographiques (VAN DER VEEN 1989, 1999), toute concentration de semences dans les cendres de structure de combustion ou de leur vidange pourrait suggérer que leurs contenus sont les résidus de traitements thermiques de récoltes brutes ou de stocks. Cette origine supposée confère alors à la structure un rôle de séchoir ou de grilloir. Or, les redevances en malt d'orge dues à l'abbaye de Saint-Denis ne semblent pas le contredire (BRUNTERC'H, 1988 ; GUADAGNIN 1988) et certains des fours du Mesnil étaient peut-être dévolus à ces grillages.

Avant tout, les interprétations des assemblages carpologiques doivent utiliser les référentiels accessibles pour espérer distinguer ce qui ressort des effets de la carbonisation de ceux des opérations réalisées en amont. L'appréhension de la nature des assemblages archéobotaniques nécessite qu'on s'attarde sur les processus taphonomiques de formation du dépôt carpologique, en examinant, notamment, la densité en restes, les types de restes et leurs proportions (WILLERDING 1971, DENNELL 1974, VAN DER VEEN 1999, VAN DER VEEN, JONES 2006).

Au Mesnil-Aubry, il semble que seul le contenu du cendrier 212 en relation fonctionnelle avec le four 210, ait reçu de telles vidanges. En effet, l'assemblage est doté d'une densité élevée en restes (753 par litre) et d'éléments céréaliers constitués, pour plus de la moitié, par les rachis de blé tendre, d'orge vêtue et de seigle et d'une moindre proportion de leurs grains (fig. 8). L'état poreux, voire vitrifié de l'albumen de plusieurs d'entre eux (cf. *supra* § Validité des échantillons) signale des combustions prolongées ou sous chaleur intense (BOARDMAN, JONES 1990). Or, l'assemblage est aussi caractérisé par une abondance

de petites semences d'adventices culturales (diamètre inférieur à 2 mm : anthémis, fléole, pâturin, chénopodes) ainsi que par la rareté des adventices à semences de grande dimension (gaillet gratteron et un brome) et des éléments grossiers des pailles (2 %). Ce déséquilibre de composition par rapport à celle de récoltes complètes, en faveur d'éléments rapidement détruits lors des expérimentations de carbonisation (BOARDMAN, JONES 1990), ne peut s'expliquer par le biais taphonomique d'une conservation différentielle, mais, d'après le modèle de la chaîne opératoire de traitement des céréales nues et de l'orge vêtue (HILLMAN 1981, 1984), par le résultat d'opérations sélectives lors de la séparation des grains de leurs sous-produits de décorticage.

Cet ensemble où dominent les composants de récolte les plus menus ressemble à celui des sous-produits éliminés par les premières étapes de nettoyage, entre les décorticages et le deuxième tamisage (criblage fin). Cette dernière opération vise à nettoyer les grains des contaminants les plus petits : s'y mêlent aussi les grains les plus chétifs de la céréale. Bien que nous n'ayons pas relevé de grains sous-développés, pour vérifier si la taille des grains du cendrier 212 sont plus petits que les autres grains carbonisés des autres échantillons, nous avons comparé les grains de blé nu à ceux des deux silos 112 et 191 qui en ont livré une abondance suffisante pour mesurer des exemplaires non déformés. La comparaison a porté sur les moyennes de l'indice épaisseur/largeur puisque lors d'un criblage, comme pour le diamètre, ce sont ces deux dimensions qui déterminent le passage ou la retenue des grains sur les mailles[8]. Les indices e/l des échantillons des silos 112 et 191 ne diffèrent pas l'un de l'autre de façon significative (variances non significativement différentes ($p = 0,21$: $t = 0,41$, ddl = 28, $p = 0,68$; permutation de Monte Carlo : $p = 0,67$). On est donc en droit de les réunir. La moyenne du nouvel assemblage ainsi constitué est significativement supérieure à celle du cendrier 212 (variances non significativement différentes ($p = 0,40$: $t = 2,32$, ddl = 78, $p = 0,023$)[9]. Bien que cette comparaison ne soit pas étendue à tous les échantillons, d'autres expérimentations sur grains de blé nu ont montré que la carbonisation raccourcit les grains mais augmente leur largeur (BRAADBAART 2008). La moindre grosseur des grains de blé du cendrier ne peut donc résulter de leur seule carbonisation. Ils proviennent plus probablement d'une sélection par le criblage fin.

Sur l'ensemble des grains de céréales, ceux des autres espèces attestées, avoine, orge vêtue et seigle, ne représentent qu'entre 4 et 8 %. Ces faibles taux peuvent provenir de leurs récoltes précédemment traitées et dont les résidus ont été jetés au feu, soit avant, soit en même temps que ceux du blé, lors du balayage de l'aire de travail. La flore sauvage enregistrée, qui révèle la présence de plusieurs cortèges développés sur des sols de nature différente (fig. 13), conforte l'hypothèse d'un mélange de plusieurs récoltes traitées. La faible part des graines de pois et de vesce qui y sont mêlées peut procéder d'une même cause.

Il apparaît donc que le contenu du cendrier tel qu'il est conservé, n'est pas composé des résidus de séchages de grains nettoyés mais de déchets d'opérations réalisées en amont des stockages et de la consommation. La fonction de séchage-grillage du four 210 dont le cendrier serait une vidange, ne peut ici être démontrée. Cette conclusion conduit à suggérer que ces déchets de criblages fins ont pu être utilisés comme combustible du four pour des opérations particulières en complément des fournées de bois. Ces sous-produits sont cependant aussi des aliments fourragers (HILLMAN 1981) dont l'utilisation, dans ce cas, n'est pas avérée.

Les autres déchets : ensilage, décorticage et déchets alimentaires

Comme le mettent en évidence les résultats de l'analyse multivariée (fig. 11, 12), les autres assemblages où prédominent les grains de culture sont surtout des fosses et le trou de poteau qui se distinguent par un contenu dominé par une des deux légumineuses, le pois (fosse 367 et silo 368) ou la vesce (silo 67), ou, plus souvent, par le blé nu (fond des silos 21 et 119, silos 383, 410, 17) ou un mélange hétéroclite de seigle et de blé dominants accompagnés d'avoine et de vesce (silo 330, trou de poteau 322) (fig. 8).

Malgré l'état rubéfié des parois des silos 367, 368 et 191 (GENTILI, ce volume), la majorité des niveaux prélevés dans les fosses interprétées comme des silos n'apparaît pas en position de dépôt primaire. Mais dans la fosse 367, l'abondance du pois laisse soupçonner qu'il formait initialement un stock. La même hypothèse peut être acceptée pour la concentration plus probante de vesce dans le silo 67. Toutefois, les deux assemblages n'ont pas livré les densités de plusieurs milliers de grains que fournissent les stocks en place ou peu détruits des réserves aériennes ou souterraines (RUAS 2002). Aussi est-il plus probable que ces amas aient brûlé ailleurs ; la paroi de la fosse 367 ayant pu être chauffée par le rejet de déchets brûlants issus peut-être de l'incendie d'une réserve originelle, silo ou grenier ou maison.

		7e-8e	9e		10e	10e-11e	10e-11e?											11e-12e
		367	368	212	337	2	21	45	67	112	119	191	330	383	410	322	126	17
		fosse	silo	cend.	fd cab	fd sil	fd sil	silo	silo	fd cab	silo	fd sil	silo	silo	silo	silo	TP	silo
adventices d'hiver sur calcaire NT = 19	**n restes**	20	28	266	8	1	-	99	-	140	22	2394	34	1	15	32	16	20
	n taxons	***4***	***2***	***3***	***2***	***1***	***-***	***2***	***-***	***4***	***4***	***17***	***4***	***1***	***1***	***2***	***3***	***1***
adventices d'hiver sur terres siliceuses NT = 8	**n restes**	-	4	1	6	-	5	6	-	93	-	82	3	-	-	2	1	-
	n taxons	***-***	***2***	***1***	***2***	***-***	***1***	***2***	***-***	***4***	***-***	***5***	***2***	***-***	***-***	***1***	***1***	***-***
adventices d'été et/ou de sarclages NT = 11	**n restes**	-	2	62	4	-	5	-	-	71	5	82	-	-	-	4	5	12
	n taxons	***-***	***1***	***3***	***1***	***-***	***1***	***-***	***-***	***4***	***1***	***6***	***-***	***-***	***-***	***1***	***2***	***3***
prairie/pelouse sèche silicicole NT = 4	**n restes**	4	-	-	-	-	-	3	-	3	-	1-	-	-	-	-	-	-
	n taxons	***1***	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***1***	***-***	***1***	***-***	***2***	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***
prairie mésophile de fauche NT = 11	**n restes**	-	10	124	-	1	-	27	-	249	-	86	2	-	-	6	2	-
	n taxons	***-***	***1***	***1***	***-***	***1***	***-***	***2***	***-***	***4***	***-***	***3***	***1***	***-***	***-***	***2***	***2***	***-***
prairie mésophile pacagée NT = 4	**n restes**	-	-	-	-	-	-	6	-	24	-	2	-	-	-	2	-	-
	n taxons	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***1***	***-***	***2***	***-***	***2***	***-***	***-***	***-***	***1***	***-***	***-***
lieux humides NT = 7	**n restes**	-	-	4	-	-	-	-	-	-	3	56	-	-	-	-	-	-
	n taxons	***-***	***-***	***1***	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***1***	***6***	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***
Friches NT = 4	**n restes**	4	-	-	16	-	-	81	-	-	12	276	22	-	-	6	3	-
	n taxons	***1***	***-***	***-***	***1***	***-***	***-***	***1***	***-***	***-***	***1***	***3***	***2***	***-***	***-***	***1***	***1***	***-***
Lieux boisés NT = 4	**n restes**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
	n taxons	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***-***	***1***	***1***	***1***	***1***	***4***	***1***	***-***	***-***	***-***	***-***	***1***

Fig. 13 - Abondance et diversité spécifique des cortèges de flore sauvage selon les dépôts.

La densité en restes encore plus faible (entre 1 et 32 restes par litre) dans les fonds des silos 2, 21 et 119, ne permet pas d'y déceler non plus des résidus d'ensilage malgré une position qui pouvait suggérer cette fonction. Alors que le fond du silo 2 était constitué par des blocs de paille dans laquelle dominent les rachis du seigle, dans les deux autres contextes, le résidu brûlé contient des déchets de décorticage de blé froment accompagnés, dans le silo 119, d'une part plus élevée de rachis de seigle contenant aussi des déchets de battage du lin. Leur présence est peut-être liée au nettoyage par mise à feu des garnitures des fosses pour des réutilisations ultérieures (VAN DER VEEN 2006). La paille brûlée du silo 2 assurait peut-être cette fonction lors d'un dernier ensilage.

Les grains de blé lorsqu'ils dominent dans les autres assemblages sont, pour la plupart, mêlés aussi à des rachis de seigle (plus de 20 % des restes de plantes de culture) et des plantes sauvages (plus de 10 % de l'ensemble des semences). Mais dans la fosse 383 dont le comblement diffère par l'absence de vannes et une déficience en graines de plantes sauvages, ils forment la base de déchets divers de débris de fruits, de ceux du lin, de la féverole et de la vesce (fig. 3a). Cet ensemble évoque davantage une composition de détritus domestiques de nature alimentaire.

Les semences minéralisées qui forment des déchets rejetés à l'état frais figurent aussi dans cette fosse qui en recueille le plus : débris de noyau de prune/cerise, graines d'une crucifère chou ou moutarde et autres plantes adventices (fig. 3b). Des concrétions, peut-être d'origine fécale, trahissent l'origine alimentaire de certains de ces rebuts. S'y ajoutent, cependant, les seules semences de chanvre découvertes sur le site. Si on tient compte de la présence de graines carbonisées de lin dans ce même comblement, bien qu'elles procèdent de rejets de séquences et de nature différentes, les graines de ces deux plantes oléagineuses et comestibles, pourraient aussi être les résidus témoins de leur culture comme matière première textile. Réunies dans une même structure, ces déchets laissent suspecter une activité tisserande spécifique à ce secteur du site. Mais ses seules traces probantes sont des aménagements reconnus dans le fond de cabane 130/131 et un poinçon poli en os provenant d'une autre structure, datés du IXe s. et situés dans un autre espace. D'autres déchets de lin figurent dans les silos 191 et 119 situés dans le secteur sud du site. Or, les structures 511 et 512, voisines du silo 191 et datées du Xe-XIe s. comme la fosse 383, ont livré deux fragments de poinçons ou broches en os dont la fonction est reliée avec incertitude à une activité tisserande (GENTILI, ce volume). Ces fragiles témoins mobiliers et les déchets de ces plantes, à la fois alimentaires et techniques, suggèrent leur double emploi au Mesnil sans le démontrer. L'essor de leur culture se manifeste néanmoins dans la région par d'autres enregistrements (cf. *supra* § Hauteur de coupe des récoltes céréalières)

La paille de seigle, un matériau de base ? entre litière, fourrage et isolant

La dominance des résidus de décorticage du seigle (fig. 8) se manifeste dans six assemblages et dans les agglomérats de paille. Constatée sur l'ensemble des sites ruraux du haut Moyen Âge en Île-de-France (LEPETZ *et alii* 2002), elle soulève la question du rôle de cette céréale dans l'économie et les activités quotidiennes. Les contextes du Mesnil-Aubry peuvent aider à éclairer une partie de celui-ci grâce à l'examen détaillé de chacun des composants des pailles conservées, des types de composants et de leurs calibre (fig. 10).

Nous avons suggéré ci-dessus que la paille brûlée dans le fond du silo 2 avait pu servir de parement d'étanchéité. L'observation de fragments de torchis dans le fond du silo 45 où la paille est très vitrifiée et où certains fragments montrent un état déchiqueté des tiges herbacées rappelle les composants d'un matériau de construction de type pisé, confectionné à partir de pailles malaxées avec de la terre. Une fonction semblable d'étanchéité connue par l'ethnographie pour les séquences d'ensilage souterrain (SIGAUT 1978) consiste à garnir les parois ou le fond des silos avec de la paille, des plessis de branchages ou de l'argile. S'il est probable que le fond de ces deux fosses était tapissé par un lit composé des divers sous-produits des récoltes de blé, de paille de seigle et des résidus de traitement d'autres récoltes, comme celles du lin par exemple, hormis le fond du silo 2 dont le niveau n'était constitué que de paille, nous n'avons pas relevé d'indices probants de cette pratique.

Une autre hypothèse pour la matière vitrifiée extraite du silo 45 peut être envisagée. Les boulettes ou gouttelettes de vitrification étaient aussi associées à un assemblage dominé par les vannes de céréales (55 %) et les plantes sauvages (44 %). On y observe aussi des éléments herbacés (tiges, glumelles de graminées ?) dont l'aspect macroscopique ressemble à celui de déjections d'herbivores. L'aspect moulé et très broyé des fragments de bouse sèche de bovins laissées en estive apparaît très proche des matières compactées brûlées accompagnant la paille du silo 191. La longueur des plus longs segments de tiges observables dans certains fragments se situe entre 1 et 2 mm et leur diamètre n'excède pas 1mm (fig. 10). Dans les bouses sèches actuelles, les longueurs varient de 1,5 à environ 4,5 mm et leur diamètre de 0,1 à 0,5 mm. Les excréments de cheval et de mouton de notre collection ne présentent pas un aspect aussi broyé. À l'opposé, dans les agglomérats en forme de plaques comprimées et vitrifiées provenant du silo 126, les tiges de graminées et les ramilles ligneuses abondantes ont un diamètre maximal compris entre 1 et 2 cm. Les plus longues que nous avons pu mesurer atteignent 5 cm et donnent à penser qu'il s'agirait plutôt des résidus des pailles de litière. Des biais taphonomiques que la carbonisation a provoqués, notamment en ce qui concerne la fragmentation des tiges, limite cette comparaison. On note aussi la présence de fragments d'une petite pomme et des débris de matière évoquant la pulpe dans la paille du silo 112 (cf. *supra* § Les spectres floristiques des assemblages carbonisés).

La vitrification poussée de la plupart des fragments herbacés empêche d'évaluer la part de rachis présents par rapport aux tiges, plus souvent observées sur les surfaces de cassures, et de noter la présence de graines de mauvaises herbes au sein même de ces blocs.

L'assemblage du silo 191, très riche en composants lourds et de gros calibre de la paille, en plantes sauvages et en vannes de céréales correspondrait davantage aux sous-produits éliminés au stade du ratissage des récoltes brutes en cours de traitement. Dans le silo 126, les agglomérats de paille recueillis comportent une abondance relative de branchettes, de bourgeons et des feuilles. La présence de fragments interprétés comme de probables résidus d'excréments de Ruminants, dans les niveaux des silos 45, 368 et 191, semble plaider en faveur de rejets de litières animales : matériau qui contient à la fois des éléments fourragers non consommés restés sur le sol de stabulation, des pailles de la litière et des excréments entiers ou dilacérés contenant, notamment, les plantes consommées comme fourrage ou dans les pâtures. Le mélange des pailles avec des branchettes montrerait ainsi que l'affouragement ou les litières se composaient ici de résidus de décorticage auxquels étaient ajoutés des feuillages d'arbres ou d'arbustes. Malgré l'abondance des plantes de prairies enregistrées dans la paille du silo 191, nulle fane ni tête florale n'indique le fauchage de foin avant l'épiaison.

L'absence de coprolithes complets ou plus illustratifs défend toute conclusion définitive sur la nature réelle des déchets de paille déversés dans chacune des fosses d'autant que la distinction entre des restes carbonisés de toiture de chaume, de couverture de

sol, de fourrage ou de résidus agricoles qui livrent les mêmes composants est rendue délicate par leur carbonisation et les disparitions différentielles. La distinction entre résidus de traitement agricoles (déchets des stades de nettoyage ou de séchage des récoltes) et ceux de l'emploi de ces mêmes déchets dans les activités dont ils sont la matière première (litière, toiture, jonchée, fourrage, combustible) demeure grandement limitée par le défaut de référentiels taphonomiques (WILSON 1984, BOARDMAN, JONES 1990, DE MOULINS 2007).

La composition floristique et l'état de développement de tous les composants de ces pailles et des assemblages riches en résidus de décorticage indique que ces sous-produits proviennent de récoltes de céréales coupées à maturité (HILLMAN 1984). Si l'on s'en tient à la récurrence des rachis et tiges, la paille de seigle semble ainsi avoir joué un rôle de première importance dans de multiples emplois.

L'AGRICULTURE ET LES AUTRES PRODUCTIONS VÉGÉTALES AU MESNIL-AUBRY

Les parcelles exploitées : le témoignage des groupements de la flore sauvage

Les quatre dépôts des silos 45, 112, 330 et 191, remarquables par la gamme des espèces sauvages enregistrées (fig. 4), offrent la possibilité de préciser les caractéristiques paléoécologiques des espaces exploités et d'appréhender des traits de l'agriculture pratiquée au Xe-XIe s. Les pailles de céréales ratissées et regroupées pour les divers usages discutés plus haut contenaient aussi une partie de la flore sauvage des parcelles de cultures. Malgré le caractère secondaire de ces dépôts, ces pailles forment des ensembles agricoles cohérents, mélangés mais détenteurs des indices écologiques des conditions et façons culturales qui ont favorisé la présence de tel ou tel cortège sauvage. À l'aide des corrélations mises en évidence par les analyses factorielles (cf.*supra* § Caractéristiques des assemblages), certaines pratiques agricoles peuvent être envisagées à partir de dépôts 112 et 191. Les mêmes espèces étant enregistrées dans les autres dépôts, les tendances dégagées à partir des deux assemblages illustratifs dessinent une image générale de l'agriculture locale entre le VIIe et le début du XIIe s.

Les affinités écologiques des espèces sauvages enregistrées dans les assemblages vis-à-vis des conditions climatiques, topographiques, édaphiques (sols), et leur physiologie de développement (saison de germination) témoignent des caractéristiques des sols sur lesquels elle se sont développées. Dans le cas des mauvaises herbes des cultures et des plantes de prairies, la structure et la composition des cortèges qu'elles forment dans les parcelles exploitées, se sont différenciées en fonction des conditions créées par les façons culturales ou les modes d'exploitation (BEHRE, JACOMET 1991, JAUZEIN 1995, MONTÉGUT 1997). Le classement en communautés végétales qui met en évidence la présence imposante des semences des cortèges de mauvaises herbes des cultures et de prairies est un moyen pour appréhender les caractères agrologiques des parcelles d'où proviennent les plantes attestées à la Croix-Verte/La Chapelle.

Pour synthétiser le témoignage environnemental de ces groupements, nous avons utilisé les indicateurs écologiques d'éclairement, de température, d'humidité du sol, de réaction et de richesse du sol en nitrates d'après les indices d'ELLENBERG (1979) valables pour L'Europe centrale (fig. 9). Ceux de JAUZEIN (1995) mentionnés dans la figure 9 précisent les affinités pour les espèces observées dans les champs d'Europe occidentale. Des écodiagrammes pour ces facteurs rendent compte des conditions écologiques moyennes requises pour la croissance des espèces (fig. 14). Bien qu'établis à partir de données actuelles avec les limites de transposition à une situation passée (BEHRE, JACOMET 1991), ils révèlent les tendances caractéristiques de certains milieux exploités au haut Moyen Âge par les habitants du village.

La flore adventice des cultures céréalières

Les trois cortèges de mauvaises herbes ne se sont pas développés sur des terrains uniformes. Les espèces des deux groupements d'hiver affectent les substrats secs (indice x et x', fig. 9), les uns sur calcaire de texture argilo-limoneuse ou plus ou moins caillouteuse et d'une fertilité variable selon les stations (indice N = 3 à 8), les autres sur terrains acides décalcifiés ou modérément siliceux, argilo-sablonneux et relativement caillouteux, plutôt pauvres à fertiles (indice N = 1-3 et 5-7). Les adventices de sarclages se sont développées plutôt sur des sols riches limono-argileux assez lourds et bien pourvus en eau.

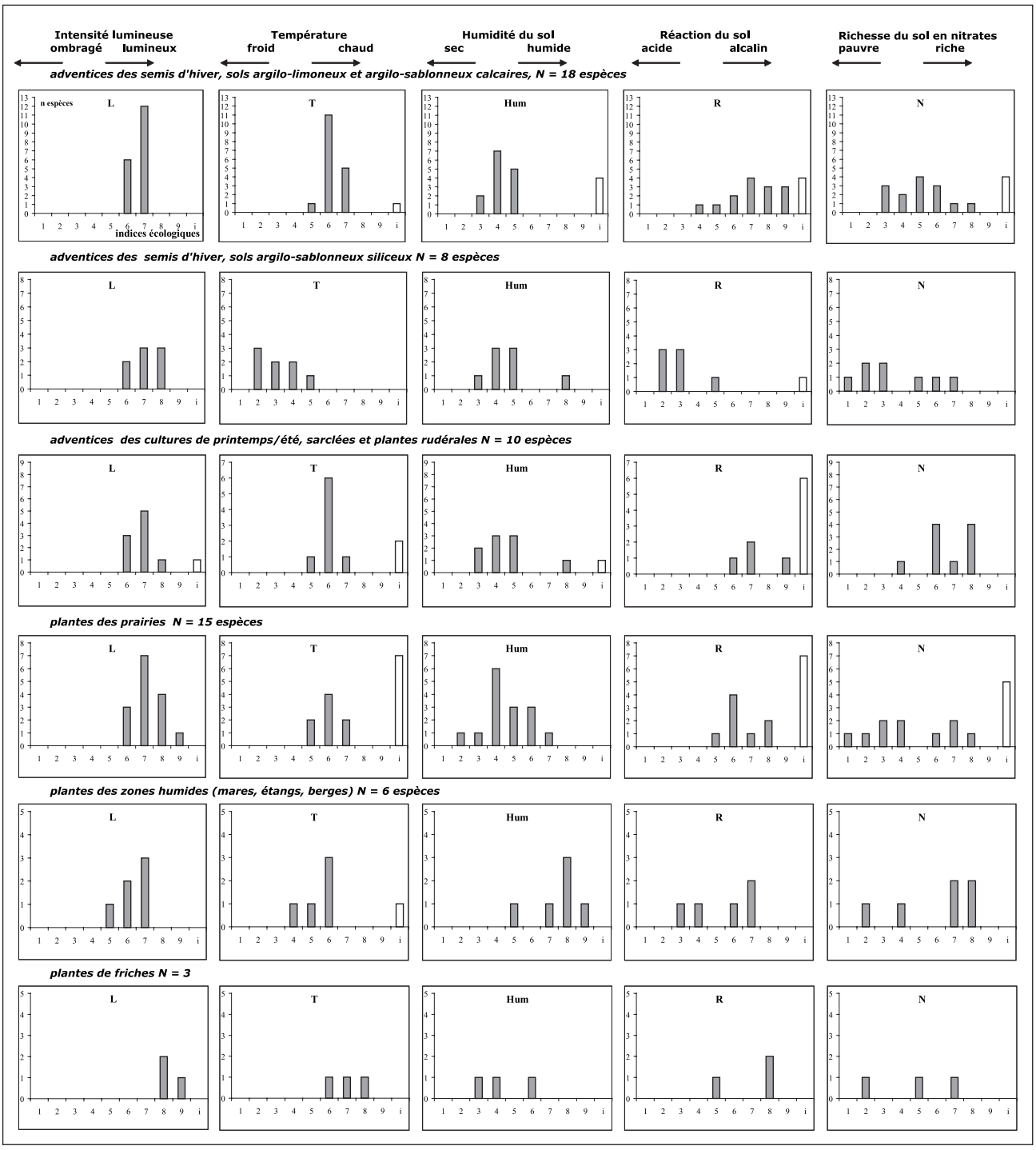


Fig. 14 - Écodiagrammes des cortèges de la flore sauvage tous échantillons confondus.

le nombre d'espèces indiquées par cortège correspond au total de celles pour lesquelles nous disposons des indices selon Ellenberg 1979.

L : intensité moyenne de lumière assurant une croissance optimale de l'espèce pendant sa période de végétation ; T : température moyenne à laquelle la plante est soumise pendant son stade végétatif ; H : humidité moyenne du sol que connaît l'espèce pendant le stade végétatif ; R : richesse du substrat en ions acides [H_30^+] sur lequel se développe l'espèce de façon préférentielle. L'acidité ou l'alcalinité d'un sol se définit par la valeur du pH ; N : teneur du sol en substances azotées (ions nitrates NH_3O^-) nutritives qui convient à l'espèce. Les espèces poussant sur des sols nitratés en sont indicatrices (nitrophile). L'indice i sur l'axe des abscisses réunit les espèces indifférentes au paramètre écologique concerné.

Ces cortèges indiquent que les céréales ont été semées sur trois types de parcelles, mais le nombre de messicoles par cortège ne permet pas de juger des surfaces ensemencées pour chacun des types de sols. La deuxième AFC montre une faible association entre les rachis du seigle du silo 112 et le cortège des messicoles des sols siliceux (fig. 12). Les autres corrélations entre adventices et céréales sont moins pertinentes. La saison de germination des groupements de mauvaises herbes laisse supposer que certaines terres étaient ensemencées en automne/hiver, d'autres au printemps/été ou bien qu'elles bénéficiaient de sarclages.

Cortèges des végétations de prairies

L'écologie des espèces de prairies attestées dans les dépôts de paille offrent les mêmes conditions de sols. La réunion des trois faciès de ces formations herbeuses dans les écodiagrammes atténue les oppositions entre flore de sols à tendance acide et sols basiques. L'indice R supérieur à 5 pour la majorité des espèces correspond à des sols neutres à alcalins. En revanche, vis-à-vis des paramètres d'humidité du sol et de fertilité, l'ensemble s'étend vers les tendances sèches à modérément humides (indices Hum= 2 à 4 et de 5 à 7) d'une part, et vers les sols pauvres (indice N = 1 à 4) à riches (N = 6 à 8) en fumure, d'autre part. Ces cortèges témoignent donc bien d'origines parcellaires distinctes. Les AFC ne révèlent pas de corrélations claires entre les semences de ces cortèges et les céréales, car la plupart de ces plantes sont mélangées dans la paille du silo 191.

Ces plantes ont-elles été ajoutées à la paille à partir du fauchage de parcelles en prairies ou se sont-elles développées dans les cultures de céréales comme adventices ?

Force est de constater que les mêmes caractéristiques édaphiques ressortent de tous les cortèges adventices culturaux et de prairies. De plus, la présence de ces plantes à l'état de graines mûres et l'absence de pièce florale dans ces pailles signalent qu'elles ont été coupées à l'état mûr. Ce stade de développement n'est pas particulièrement recherché pour le foin à moins de considérer qu'il s'agit de récoltes de regain monté en graines. Les mentions de fenaisons ou de charrettes de foin dans les textes de polyptiques (DEVROEY 2003, p. 98) laissent entendre qu'il s'agit de fauches de prairies en fleurs. Par ailleurs, certaines espèces ne sont pas des prairiales strictes et fréquentent aussi les terres en cultures ; le labour ou le sarclage de la terre n'étant pas limitants pour leur développement. Ainsi, selon les cycles et les conditions locales, peuvent se développer en adventices des bisannuelles, des vivaces ou des annuelles comme la renoncule rampante (*Ranunculus repens*), le céraiste commun (*Cerastium arvense*), les luzernes lupuline et naine (*Medicago lupulina* et *M. minima*), le pâturin annuel (*Poa annua*), le trèfle douteux (*Trifolium dubium*) ; espèces actuellement notées comme communes à très communes dans les champs de céréales (JAUZEIN 1995) (fig. 9). Nous discuterons plus loin des influences possibles des pratiques agraires dans la manifestation de ces cortèges dans les champs de céréales.

Les zones humides

Indicatrices de sols engorgés des rives de cours d'eau ou des marges d'étangs, voire de prairies inondables, les espèces réunies dans ce cortège des zones humides renvoient à des sols nitratés limoneux ou argilo-calcaires (*Myosoton aquaticum*, *Polygonum lapathifolium*) et à des stations inondées à eau non calcaire sur substrat sablo-argileux (*Scirpus fluitans, Stellaria alsine*). Les deux renouées (*Polygonum persicaria* et *P. lapathifolium*) fréquentent aussi les cultures fumées de semis de printemps.

Cette flore particulièrement enregistrée dans la paille du silo 191 paraît discordante avec la végétation des cultures céréalières qui témoigne de conditions hydriques plutôt sèches. Toutefois, on relève de nouveau les deux tendances, alcalines et acides, dans la composition chimique du substrat. Les mares à fond sablo-argileux non calcaires du plateau du Vexin français accueillent aujourd'hui des végétations hygrohiles comportant *Stellaria alsine*, *Ranunculus flammula* et *Scirpus fluitans*. Des berges de mares à sol calcaire, enrichi par les déjections du bétail qui s'y abreuvent, portent en revanche une végétation avec *Myosoton aquaticum* auquel s'adjoignent les Renouées *Polygonum lapathifolium* et *persicaria* (BOURNÉRIAS, ARNAL, BOCK 2001). Or, des fragments compacts interprétés comme des déjections d'herbivores peuvent signaler que les semences des milieux fréquentés par les animaux d'élevage en pâtures, en particulier les aires de reposoirs et d'abreuvoirs, ont selon toute vraisemblance, été apportées par cette voie.

Les plantes de friches

Ce cortège se distingue peu de ceux des adventices de culture et des prairies. Toutefois, trois de ses espèces, *Diplotaxis muralis*, *Dipsacus fullonum* et *Galium* cf. *parisiense* sont aujourd'hui considérées comme assez rares dans les semis céréaliers (JAUZEIN 1995). Leurs valences écologiques définissent les mêmes caractères de sols que ceux des autres herbacées des terres calcaires : sol argileux à argilo-sableux, sec, plutôt alcalin et assez fertile.

Les boisements et lisières

Cinq essences, noisetier, pommier, prunier/cerisier, tilleul et chêne indéterminé, sont enregistrées par très peu de déchets de leurs fruits. Mais leurs débris attestés avec le gaillet cf. des bois (*Galium* cf. *sylvaticum*) dans l'assemblage de paille du silo 191, et, pour la pomme, dans celle du silo 112, peuvent avoir été apportés à partir de formations boisées proches des aires en culture ou mêlés lors des manipulations des gerbes sur les aires d'activités. Le rejets de plusieurs sortes de déchets dans les feux favorisent aussi de tels mélanges.

L'ensemble des indicateurs écologiques de ces cortèges renvoie l'image d'un terroir à sols mixtes ou variés : sols calcaires argilo-limoneux modérément humides à secs et sols secs plus ou moins caillouteux, avec des faciès à dominante sableuse acide sèche et une ligne de végétation de biotope humide. Signalons que la topographie locale et ses effets (plateau, exposition des pentes et colluvionnement) influencent la composition des sols superficiels. Cette variété peut ainsi s'exprimer dans un espace limité continu. De fait, entre les plateaux du Valois à limons fertiles et celui du Tardenois à placages sableux ou sols marneux, la région du Mesnil-Aubry, d'après la carte de la végétation (JOVET 1966), offre une végétation herbacée et forestière installée sur des sols bruns lessivés à dominante variable calcaire ou décalcifiée. S'y observent des formations boisées locales sous forme de lambeaux à faciès mixtes de chêne sessile et chêne pédonculé. Le tilleul (*Tilia platyphyllos*) fréquente les boisements à frênes et érables (Frênaies-Acéraies).

Les caractéristiques paléoenvironnementales définies par les plantes sauvages fossiles du site de la Croix-Verte/La Chapelle, répondent aux traits pédologiques et topographiques actuels du paysage du Mesnil-Aubry en sorte que nous pouvons admettre que ces flores proviennent des parcelles exploitées localement.

À quelle forme d'agriculture renvoie l'ensemble de ces données ?

Système herbager-céréalier et rotations

Si l'on s'en tient à la prépondérance des déchets céréaliers, le froment et le seigle représenteraient les productions principales du village. Comme dans les sites de Villiers-le-Sec et de Baillet-en-France proches, ce sont les cultures attestées de façon récurrente ; le seigle, souvent enregistré aussi par des résidus de paille. On a peine à définir la place de l'orge vêtue et de l'avoine, moins abondantes, par rapport à celle des légumineuses comme le pois et la vesce dont les graines sont, dans quelques cas, les déchets exclusifs dans les comblements. Une des AFC a suggéré une association possible entre les rejets de vesce et d'avoine. Dans le silo 67 dont l'assemblage est composé en majorité de vesce, les quantités d'avoine (14 % des plantes de culture, (fig. 8) peuvent être considérées comme une portion significative d'un mélange initial, soit comme adventice de la vesce, soit comme grain secondaire dans un type de méteil. On peut se demander si dans le trou de poteau 322 et le silo 330 où leur taux sont modestes mais plus élevés que dans les autres assemblages, leur association ne résulterait pas d'un mélange cultural ou post-messicole. Cette association, dont la fréquence doit être vérifiée, évoque la composition des « dragées » fourragères de l'agriculture d'Ancien Régime (MORICEAU 2005, p. 251) et, plus encore, les mentions au IXe s., dans la région picarde, de récoltes de légumineuses, dont les pois et les vesces, avec les blés de mars (FOSSIER 1987, p.181).

Les textes du IXe s. font état de la mise en pratique des rotations triennales dans le nord-ouest de l'Europe grâce, notamment à l'essor de la culture de l'avoine comme céréale des semis de printemps (DEVROEY 2003, p. 110). En Parisis, elle semble pouvoir être identifiée par les données carpologiques à travers les deux saisons de semis dont les éléments sont intriqués dans les assemblages de paille. Pour autant, de telles rotations ont pu se fonder sur des semis de céréales de printemps, l'avoine pouvant être la candidate désignée par les sources écrites contemporaines, et/ou des semis intercalés

ou succédant à un semis d'hiver de légumineuses. Rien n'indique dans les déchets du Mesnil si les légumineuses étaient cultivées dans des parcelles horticoles ou en plein champs.

Une autre combinaison culturale suggérée par la réunion de flores adventices et prairiales dans les deux dépôts des silos 112 et 191 serait une alternance entre des herbages pluriannuels et les semis céréaliers, notamment le seigle. En effet, de telles rotations en cycle long, favorisent le mélange des flores l'année du semis (STUPNICKA *et alii* 1996). Ce système avec plusieurs années de prairies (ou d'herbages) pourrait avoir été une solution agro-pastorale intéressante. Cependant, ce schéma cultural reste fragile étant donné qu'avec la paille de seigle du silo 191 étaient mêlées de probables déjections qui ont pu enrichir le spectre des plantes prairiales consommées par les animaux, comme on l'a vu pour les plantes des berges humides.

Le caractère ponctuel des dépôts 191 et 112 modère les hypothèses en raison de leur caractère détritique, et, en conséquence, des apports, par différentes sources, en semences des divers milieux du finage exploité ; cultures céréalières, jardins, pâtures et fourrages de prairies fauchées. Ces assemblages contiennent néanmoins des éléments indicateurs d'une agriculture céréalière, où les formations herbagères et les cultures fourragères devaient se compléter pour entretenir un élevage diversifié : bovins, ovins, équidés et porc d'après les données archéozoologiques (YVINEC, ce volume).

Ils renvoient à un système agro-pastoral où certaines parcelles devaient être engagées dans une rotation longue herbagère-céréalière avec le seigle en culture extensive temporaire à côté de combinaisons triennales entre des céréales d'hiver, le froment, et des semis de printemps, l'avoine et/ou les légumineuses. Ces rythmes d'exploitation des terres impliquent une part d'espaces ouverts ou arborés dévolus au bétail pendant plusieurs années, étant fumés par les déjections, puis défrichés et labourés pour être semés en céréales. Le froment, l'orge et l'avoine pouvaient alterner en trois ans sur des terres plus fertiles avec une friche pâturée ou une légumineuse en tête de rotation (grâce aux nodules racinaires fixateurs de l'azote qui rend ces cultures améliorantes après enfouissement).

Les indicateurs archéobotaniques régionaux confortent ce schéma pour la période du Xe-XIe s. En effet, d'après les travaux dendrochronologiques conduits sur le bassin Parisien, suite au mouvement d'extension forestière du VIe s., la période suivante à partir du VIIIe s. est marquée par un déboisement accompagné du développement de taillis forestiers et des arbres de haies, comme les stigmates d'émondages semblent le démontrer sur des sites de Picardie (BERNARD 1998, p. 131, 134). Les baguettes de noisetier employées à Villiers-le-Sec et Baillet-en-France dans le clayonnage des murs en torchis (THIÉBAULT 1988) illustrent l'intérêt économique de telles formations, tout comme pour l'affouragement ou le pacage, ce que semble indiquer les branchettes mêlées aux pailles.

La céréaliculture de l'an mil au Mesnil-Aubry, comme dans les terroirs des autres unités d'exploitations voisines, se fondait sur quatre céréales en tête desquelles le seigle et le froment. La création d'une mosaïque d'espaces prairiaux et boisés semble avoir été une solution pour la conduite de systèmes agro-pastoraux dans lesquels les productions céréalières en cycles plus longs que les alternances triennales pouvaient s'articuler avec un autre mode d'élevage diversifié.

Hauteur de coupe des récoltes céréalières

Les techniques de récoltes dépendent, comme le mode de culture, de choix liés notamment aux formes d'emplois des plantes et des produits qu'on en tire. Aucun outil de moisson, faucille ou faux, n'a été mis au jour sur le site. La hauteur de coupe peut être restituée à partir des espèces commensales dont la hauteur de croissance moyenne est donnée par les flores actuelles (fig. 9). La présence ou l'absence de leurs semences dans une récolte brute de céréales dépend de la technique mais aussi de la hauteur à laquelle a été effectuée la moisson. Dans les assemblages céréaliers, la limite supérieure de coupe sera donc déduite d'après la hauteur maximale de développement de la plus petite mauvaise herbe attestée. Plusieurs obstacles principaux fragilisent la validité de cette méthode : la nature des assemblages qui ne contiennent plus les éléments de la récolte brute, le mélange de plusieurs récoltes, l'absence de corrélation démontrée en un cortège d'adventices et la céréale, la récolte différée des chaumes après la moisson, la carbonisation et ses effets différentiels, etc. Les assemblages les plus pertinents seront les stocks de récoltes brutes ou peu nettoyés et les résidus de décorticage non mélangés. Ces occasions sont rares et, en toute rigueur, nous ne disposons pas de tels exemples au Mesnil-Aubry.

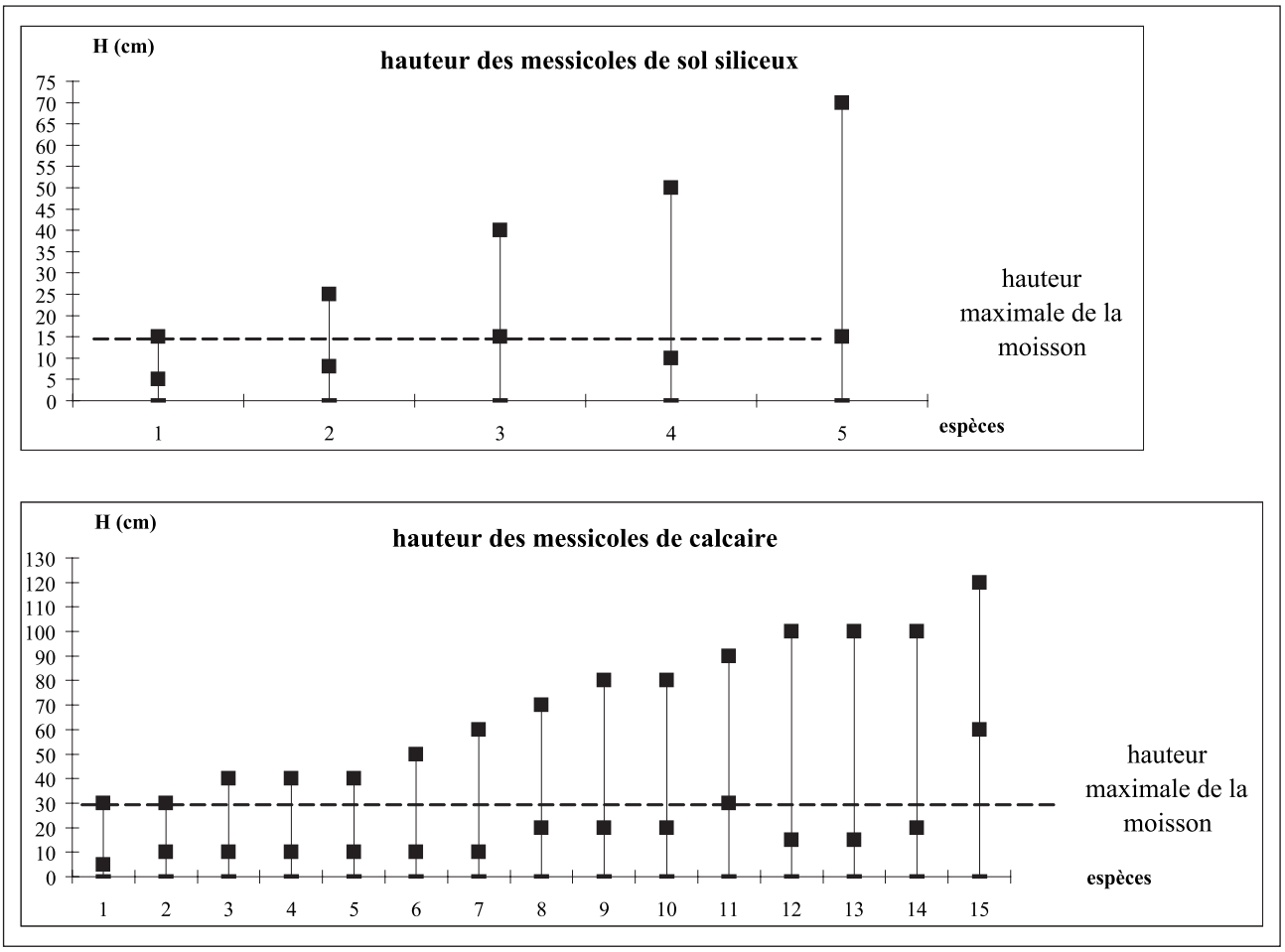


Fig. 15 - Estimation des hauteurs des moissons d'après la hauteur de croissance des espèces adventices des cultures.

Pourtant, les pailles du silo 191, qui ont fourni l'éventail le plus large d'espèces sauvages (fig. 15) autorise la tentative de restitution. En raisonnant à partir des cortèges adventices différents, on relève que la plus petite espèce du cortège des sols acides, *Scleranthus annuus*, ne dépasse pas en moyenne 15 cm de hauteur. Sur les huit espèces messicoles de terrains siliceux attestées dans l'ensemble des dépôts, cinq ont une croissance basse qui n'excède pas 30 cm (fig. 9). Si l'on admet, d'après les résultats de l'AFC, que le seigle est le candidat le plus probable comme culture d'hiver sur sol acide, on peut en déduire que sa moisson s'effectuait donc proche du sol et laissait un chaume court dans le champ, à pâturer ou à enfouir. La coupe des cultures d'hiver sur calcaire semble s'être située au plus haut vers 30 cm soit à mi-hauteur des tiges ; le chaume laissé en terre était alors plus long que pour le seigle. Le même résultat est enregistré pour les cultures de printemps et/ou sarclées puisque la plus petite espèce est le mouron des champs (*Anagallis arvensis*) qui s'élève à 20 cm au maximum.

La pratique de récoltes basses permet d'obtenir une paille longue propre à recouvrir les toitures. Or, l'absence d'éléments de toiture comme des tuiles, à l'emplacement des bâtiments révélés par leurs trous de poteaux, laisse envisager l'utilisation de cette technique au Mesnil-Aubry comme ailleurs, dans plusieurs sites ruraux franciliens du haut Moyen Âge (GUADAGNIN 1988 ; GENTILI, ce volume). Dans les dépôts conservés des fosses, les pailles chargées en semences de toutes sortes de plantes sauvages de différents milieux apparaissent cependant à l'état de résidus de plusieurs autres utilisations (stabulation, isolant, dégraissant de construction en terre ?).

Les autres productions végétales

Linières et chènevières ?

Le lin et le chanvre sont enregistrés par des semences et déchets de battage (capsule de lin) de façon ténue dans trois dépôts du Xe-XIe s. Bien que leur forme d'emploi demeure hypothétique, leur culture est avérée au moins pour le lin, par la pré-

sence de déchets de battage de récolte dans deux contextes. Les sols limoneux profonds et bien structurés de la région lui conviennent particulièrement. Culture épuisante, il exige des rotations de 6 à 7 ans entre deux cultures, avec un précédent en céréale. Sa culture, disparue de la région (JOVET 1966), est marquée par des occurrences carpologiques plus nombreuses au cours du haut Moyen Âge. Dans les site franciliens, celles du lin sont plus élevées que celle du chanvre. Si les deux espèces se manifestent à Villiers-le-Sec au VIe-VIIe s. (chanvre) puis aux IXe-X^{e} et X^{e}-XIe s. (RUAS 1988, RUAS et PRADAT 1998), seul le lin est présent dans des contextes du IXe-Xe s. des Tournelles à Roissy-en-France (RUAS 1999) et au Bois d'Orville à Louvres (DIETSCH-SELLAMI 2000). À Baillet « La Vieille Église », en revanche, aucune des deux plantes n'est attestée dans les niveaux d'occupation du XIe s. (PRADAT et RUAS 1998b). Ces cultures devaient occuper les terres fertiles à culture intensive, proche de zones humides. Les traces archéologiques d'aménagement et de mobilier d'activité tisserande et les mentions de redevances en toiles laissent présumer de leur importance dans l'économie des villages (BRUNTERC'H 1988, GENTILI, ce volume).

Fructiculture ou fruits de cueillettes ?

Hormis les cinq espèces les plus probablement issues de cueillette, aucune trace probante d'une production fruitière ne se manifeste dans les déchets du secteur fouillé. Cette absence y compris celle de toute consommation de raisin ou de culture de vigne est étonnante compte tenu de l'attestation dans les sites voisins à Villiers-le Sec, Baillet-en-France, Louvres ou Marines, de pépins, noyaux et coques de raisin, de pêche, de cerises, de noix etc. (RUAS 1988, RUAS, PRADAT 1998 ; PRADAT, RUAS 1998b ; DIETSCH-SELLAMI 2000 ; PRADAT 2003). Nous pensons que ce défaut tient à la nature du secteur du village et des activités qui s'y déroulaient ; ce type de restes étant plus souvent présent dans les rebuts domestiques des habitats.

Statut économique des productions végétales et comparaisons avec les autres sites

L'emploi alimentaire des plantes identifiées dans les divers déchets est peut-être suggéré par certains dépôts formés par des détritus domestiques (silo 383), mais, en dehors de déjections probables de Ruminants, les indices n'éclairent l'alimentation des habitants que de façon indirecte par l'attestation de céréales, de légumineuses et de fruits.

Sur les dix plantes de cultures attestée, le seigle et le blé tendre se placent en tête d'affiche aussi bien par leur abondance que par leur haute fréquence dans les déchets. Cette observation répétée dans d'autres sites alto-médiévaux d'Île-de-France permet de les considérer comme des productions agricoles de base de cette région (RUAS 1992a, 1992b, 2005, LEPETZ *et alii* 2002 ; BAKELS 2005). Notons que si le froment y est semé comme céréale dominante depuis l'Antiquité et que le seigle commence a y être détecté comme produit issu d'une culture dans les établissements ruraux vers le IVe-Ve s. (MATTERNE 2001), ses occurrences dans les assemblages carpologiques indiquent qu'il ne s'affirme réellement comme culture des terroirs franciliens que depuis le Ve-VIe s. (RUAS 1992b). L'avoine, au rang de troisième plante pour ses occurrences dans les dépôts du Mesnil, ne prédomine les autres céréales que dans un assemblage composé principalement de graines de vesce cultivée (silo 67), légumineuse la plus fréquente ici et y constituant un probable mélange fourrager. La discrétion des témoins d'orge vêtue suggère, à l'opposé, que sa production était réduite, voire occasionnelle. Les sites voisins de « La Vieille Église » à Baillet-en-France (PRADAT, RUAS 1998b) tout comme celui de Villiers-le-Sec (Val d'Oise) (RUAS 1988 ; RUAS, PRADAT 1998), de « la place de La Halette » à Compiègne (Oise) (MATTERNE 1997) ont fourni des résultats analogues.

Sur l'ensemble des données carpologiques franciliennes ces quatre céréales représentent les piliers de la céréaliculture régionale avant le XIe s. et au cours de l'an mil (RUAS 1992a et b ; LEPETZ *et alii*, 2002 ; BAKELS 2005).

Le pois et la vesce, ponctuellement dominants, représentent les deux espèces de légumineuses marquantes du système cultural en développement dans le nord de la France au haut Moyen Âge (RUAS 2005). Avec la féverole, elles sont récurrentes dans les sites franciliens, la lentille demeurant souvent anecdotique. Aucune fructiculture ne paraît vraiment être illustrée par les restes étudiés. Il semble que les quelques fruits attestés proviennent des milieux boisés, voire des marges anthropiques telles que les haies vives, par exemple. L'attestation du lin et du chanvre au Mesnil-Aubry ne peut être interprétée comme la conséquence de leur rôle marginal dans l'économie au regard des indices d'activité artisanale plus illustratifs dans les sites voisins (GENTILI, ce

volume) et de l'augmentation de leurs occurrences au cours du haut Moyen Âge.

Les exploitants de la Croix Verte/La Chapelle semblent avoir pu profiter de la topographie permettant de disposer de sols et d'exposition variés, tant sur le plateau sablo-argileux sec que dans le vallon plus limoneux, pour cultiver une large gamme de productions agricoles mais aussi pour entretenir plusieurs catégories d'animaux dont rendent compte les résultats archéozoologiques (YVINEC, ce volume). Cette économie polyculturale se signale aussi à travers les chartes de donation de *villae* par l'abbé Hilduin ou le seigneur laïque Lantfred, de Belloy-en-France, pour l'entretien des moines de l'abbaye de Saint-Denis au IXe s. L'énumération des redevances en nature dues par les *villae*, dans la liste desquelles ne figure pas le Mesnil-Aubry, témoigne des productions végétales de leurs finages. On y retrouve le seigle, le froment, la fève et le pois. Le malt (*braciis*) ainsi que le vin, des vêtements et des fromages sont les produits élaborés que les habitants devaient aussi fournir. Il est curieux de n'y trouver aucune mention de l'avoine ou de la vesce alors que des légumes, des fruits et de l'épeautre sont aussi cités (GUADAGNIN 1988, p. 124-32). On peut ainsi se demander si les fréquences très basses de certaines plantes (orge, féverole, lin etc.) ne seraient pas davantage liées à la spécialisation des activités pratiquées dans cette partie fouillée du village plutôt qu'à leur part accessoire prise dans les productions du Mesnil-Aubry. La forte représentation des éléments céréaliers, à quelques exceptions près, dans les dépôts et la présence de fours ne seraient-elles pas révélatrices d'une spécialisation de cet espace dans le traitement de récoltes ? Nous n'avons pas identifié de résidus culinaires au sens strict (fragment de pain ou de bouillie de gruau) au sein des dépôts ; les seuls éléments que l'on peut considérer comme d'origine domestique sont les stocks supposés de pois et de vesces. Il n'est toutefois pas exclu que les grains de céréales proviennent de préparations effectuées dans un cadre familial. Quoi qu'il en soit, la faible représentation d'une espèce peut être le résultat soit de traitements réalisés ailleurs comme pour le maltage de l'orge par exemple, soit d'un emploi réservé, comme l'avoine, peut-être destinée pour une grande part à l'alimentation animale, en particulier les Équidés dont l'importance augmente au cours de l'occupation (YVINEC, ce volume).

CONCLUSIONS

Guidées par la nature des contextes, des types de restes et des spectres végétaux enregistrés, notre étude s'est orientée vers la question de l'origine des dépôts carbonisés diversement riches en constituants céréaliers, éléments les plus abondants sur le site, et la reconnaissance ou non du traitement thermique de récoltes. Elle a ensuite discuté du rôle de la paille de seigle et de la détection de résidus de stabulation et de pacages. La diversité exceptionnelle en espèces sauvages, pour des vestiges carbonisés, a permis de discuter des caractéristiques de l'agriculture et de ses lieux d'exercice.

L'analyse d'un seul échantillon daté de la période mérovingienne n'autorise aucune interprétation sur l'évolution du fonds végétal exploité par les occupants successifs entre le VIIe et le début du XIIe s.

À une échelle générale, l'économie de production se caractérise par une polyculture à dominante céréalière où le seigle occupait manifestement le premier plan comme matériau d'œuvre et d'entretien d'animaux. L'importance du froment comme grain alimentaire peut s'expliquer par les exigences seigneuriales, notamment pour les redevances, ou la coexistence d'habitants de plusieurs strates sociales dont certains privilégiés auxquels il était destiné. Nous ne disposons pas d'indices probants pour faire la part de l'emploi de toutes ces productions dans l'alimentation humaine ou animale, voire dans l'artisanat textile (lin et chanvre). La gestion du finage du Mesnil-Aubry aux IXe-XIe s. profitait de parcelles ouvertes sur des emplacements variés aux conditions édaphiques diverses, caractéristiques du Pays de France : plateau, pente et vallon, qui ont favorisé l'exploitation d'une large gamme de productions végétales.

À travers cet exemple, on perçoit, la mise en place ou l'affirmation des systèmes culturaux à rotations complexes articulés en cycle court autour du froment et de l'orge vêtue avec l'avoine et les légumineuses comme le pois et la vesce, ou en cycle long autour du seigle avec des herbages temporaires pluriannuels, intégrant ainsi les espaces de prairies, arborées ou non, et les ressources exploitées pour l'élevage.

NOTES

1. Analyse L. Boissin, 1998 laboratoire de Saint-Maur des Fossés.

2. Prélèvements de 1996-1997, tamisages systématiques par l'équipe de fouilles à la base AFAN régionale.

3. par les auteurs de l'analyse dans les locaux de l'UMR 5608, Maison de la Recherche, Toulouse (PRADAT et RUAS 1998a).

4. Non analysées à ce jour.

5. Les indices biométriques des caryopses de blé, seigle, orge vêtue et avoine sont édités dans le rapport d'analyse (PRADAT et RUAS 1998a).

6. Le nombre des contextes est réduit à 17 car le fond de cabane 111 n'a livré aucune semence de plante sauvage.

7. Les résultats des us 2 et 3 du silo 126 ont été réunis.

8. Indices biométriques : moyenne (minimum-maximum) écart-type du rapport épaisseur/largeur des grains :
Cendrier 212 mesurés = 50, e/l : 0,81(0,59-0,97) ec-type = 0,08 ;
Silo 112 mesurés = 15, e/l : 0,86(0,68-1,1) ec-type = 0,13 ;
Silo 191 mesurés = 15, e/l : 0,88(0,77-1) ec-type = 0,07.

9. Tests effectués sous le logiciel PAST version 1.43.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BAKELS C. C. (2005) - Crops produced in the southern Netherlands and northern France during the early medieval period : a comparison. *Vegetation History and Archaeobotany,* 14, p. 384-399.

BEHRE K.-E., JACOMET S. (1991) - The ecological interpretation of archaeobotanical data, dans : VAN ZEIST W., WASYLIKOWA K., BEHRE K.-E. (eds). - *Progress in old world palaeoethnobotany*, Balkema, Rotterdam, p. 81-108.

BERNARD V. (1998) - *L'Homme, le Bois et la Forêt dans la France du Nord entre le Mésolithique et le haut Moyen Âge*. BAR International Series 733, 190 p.

BOARDMAN S., JONES G. (1990) - Experiments on the effects of charring on cereal plant component. *Journal of Archeological Sciences*, 17, p. 1-11.

BOURNERIAS M., ARNAL G. et BOCK C. (2001) - *Guide des groupements végétaux de la région parisienne*. Belin, 640 p.

BRAADBAART F. (2008) - Carbonisation and morphological changes in modern dehusked and husked *Triticum dicoccum* and *Triticum aestivum* grains, *Vegetation History and Archaeobotany* 17, p. 155-166.

BROCHIER J.-E. (1991) - Géoarchéologie du monde agro-pastoral, dans : GUILAINE J. (dir.) - *Pour une archéologie agraire. À la croisée des sciences de l'Homme et de la Nature*. Armand Colin, Paris, p. 303-322.

BRUNTERC'H J.-P. (1988) - Cat 32 et Cat. 33, dans : CUISENIER J. et GUADAGNIN R. (dir.) - *Un village au temps de Charlemagne. Moines et paysans de l'abbaye de Saint-Denis du VIIe siècle à l'An Mil*. Catalogue de l'exposition, Musée National des Arts et Traditions Populaires, Éditions de la Réunion des Musées de France, Paris, p. 124-128.

DE MOULINS D. (2007) - The weeds from the thatch roofs of medieval cottages from the south of England. *Vegetation History and Archaeobotany*, 16, p. 385-398.

DEVROEY J.-P. (2003) - *Économie rurale et société dans l'Europe franque (VIe-IXe siècles)*, Tome 1, Belin Sup, Histoire, Paris, 381 p.

DENNELL, R. (1974) - Prehistoric crop processing activities. *Journal of Archaeological Science* 1, p. 275-284.

DIETSCH-SELLAMI M.-F. (2000) - Étude carpologique, dans GENTILI F. (dir.) - *Louvres (Val-d'oise) « Le Bois d'Orville ». Habitat du haut Moyen Âge (VII-XIe siècles). Document Final de Synthèse de sauvetage urgent* 1999, Service Départemental d'archéologie du Val-d'Oise, Service Régional de l'Archéologie d'Île-de-France, Saint-Denis, p. 144-158.

ELLENBERG H. (1979) - Zeigerwerte des Gefässerpflanzen Mitteleuropas. *Scripta Geobotanica*, Gottingen, 9, 122 p.

FOSSIER R. (1987) - *La terre et les hommes en Picardie jusqu'à la fin du XIIIe siècle*. CRDP, Amiens, 358 p.

GUADAGNIN R. (1988) - La villa carolingienne dans l'ancien Pays de France, dans : CUISENIER J. et GUADAGNIN R. (dir.) - *Un village au temps de Charlemagne. Moines et paysans de l'abbaye de Saint-Denis du VIIe siècle à l'An Mil*. Catalogue de l'exposition, Musée National des Arts et Traditions Populaires, Éditions de la Réunion des Musées de France, Paris, p. 112-144.

HILLMAN G. (1981) - Reconstructing Crop Husbandry Practices from Charred Remains of Crops, in : MERCER R. (ed.), *Farming Practice in British Prehistory*. Edinburgh University Press, Edinburgh, p. 123-162.

HILLMAN G. (1984) - Interpretation of archaeological plant remains : the application of ethnographic models

from Turkey, dans : VAN ZEIST W. ET CASPARIE W. A. (eds.). - *Plants and Ancient Man. Studies in Palaeoethnobotany*, actes du 6e symposium de l'I.W.G.P., Groningen 30 mai - 3 juin 1983, Rotterdam, Balkema, p. 1-41.

JACOMET S. (1987) - *Prähistorische Getreidefunde. Botanisches* Institut der Universität, Basel. Fascicule imprimé.

JACOMET S. et KREUZ A. (1999) - *Archäobotanik. Aufgaben, Methoden und Ergebnisse vegetations- und agrargeschichtlicher Forschungen*. Ulmer, Stuttgart.

JAUZEIN P. (1995) - *Flore des champs cultivés*. Collection Techniques et Pratiques, INRA, SOPRA.,Paris, 898 p.

JONES G. (1984) - Interpretation of archaeological plant remains : ethnographic models from Greece, dans : VAN ZEIST W. ET CASPARIE W. A. (eds.). - *Plants and Ancient Man. Studies in Palaeoethnobotany*, actes du 6e symposium de l'I.W.G.P., Rotterdam, Balkema, p. 43-61.

JOVET P. (1966) (dir) - Carte de la végétation de la France, Paris. 1/250 000e, CNRS.

LEPETZ S., MATTERNE V., RUAS M.-P. & YVINEC J.-H. (2002) - L'agriculture et l'élevage en France septentrionale de l'âge du Fer à l'an mil. Approches carpologique et archéozoologique, dans : BELMONT A. (éd.).- *Autour d'Olivier de Serres. Pratiques agricoles et pensée agronomique du Néolithique aux enjeux actuels*, Actes du colloque, Le Pradel, Ardèche, 27-29 sept. 2000. Association d'Histoire des Sociétés Rurales, Paris, *Bibliothèque d'Histoire Rurales, 6,* p. 70-108.

MAIER U. (1996) - Morphological studies of free-threshing wheat ears from a Neolithic site in southwest Germany, and the history of the naked wheats. *Vegetation History and Archaeobotany,* 5, p. 39-55.

MATTERNE V. (avec les contributions de BAKELS C.C. et RUAS M.-P.) (1997) - Étude d'une concentration de semences carbonisées provenant d'une structure du Xe siècle, Place des Halettes à Compiègne (Oise). *Revue Archéologique de Picardie*, N° spécial, 13, p. 219-228.

MATTERNE V. (2001) - *Agriculture et alimentation végétale durant l'âge du Fer et l'époque gallo-romaine en France septentrionale*. Montagnac, Monique Mergoil, Archéologie des plantes et des animaux, 1, 312 p.

MONTEGUT J. (1997) - Évolution et régression des messicoles, dans : *Faut-il sauver les mauvaises herbes ?* Actes du colloque de Gap, juin 1993, Conservatoire Botanique National de Gap-Charance, p. 11-32.

MORICEAU J.-M. (2005) - *Histoire et géographie de l'élevage français. Du Moyen Âge à la Révolution.* Fayard, Paris, 477 p.

PRADAT B. (2003) - Rapport de l'analyse carpologique, dans Devals C. *et alii* (dir.). - Opération archéologique Marines « Les Carreaux », *Document Final de Synthèse*, INRAP - Service Régional de l'Archéologie, Île-de-France.

PRADAT B. et RUAS M.-P. (1998a) - Rapport de l'analyse carpologique du site de « La Croix Verte » à Mesnil-Aubry (Val d'Oise), dans GENTILI F. (dir.). - Mesnil-Aubry (Val d'Oise), « La Croix Verte », « La Chapelle » Habitat rural du haut Moyen Âge (IXe-XIe siècles) *Document Final de Synthèse de l'Opération archéologique Francilienne nord-liaison Cergy-Roissy. Tronçon Villiers-le-Sec/Fontenay-en-Parisis* », AFAN - Service Régional de l'Archéologie, Île-de-France, p. 99-121.

PRADAT B. et RUAS M.-P. (1998b) - Rapport de l'analyse carpologique du site de « La Vieille Église » à Baillet-en-France (Val d'Oise), Dans : GENTILI F. (dir.). - Baillet-en-France (Val d'Oise), « La vieille Église », Habitat rural du haut Moyen Âge (IXe-XIe s.), *Document Final de Synthèse de l'Opération archéologique Francilienne nord-liaison Cergy-Roissy. Tronçon Villiers-le-Sec/Fontenay-en-Parisis* », AFAN - Service Régional de l'Archéologie, Île-de-France, p. 102-115

RUAS M.-P. (1986) - Zone 10. Premiers résultats paléocarpologiques, dans : de KISCH Y. et TROMBETTA P.-J. (dir.). - *Une approche de l'Homme dans son environnement VIIe – XVIIe siècle. Grand Louvre - Fouilles archéologiques de la Cour Napoléon. Paléoenvironnement et fouilles urbaines.* Direction Régionale des Antiquités Historiques de l'Île-de-France, Paris, p. 69-73.

RUAS M.-P. (1988) - L'agriculture; Alimentation végétale, pratiques agricoles et environnement du VIIe au Xe siècles : Villiers-le-Sec et Baillet-en-France (Oise), dans : CUISENIER J. et GUADAGNIN R. (dir.). - *Un village au temps de Charlemagne. Moines et paysans de l'abbaye de Saint-Denis du VIIe siècle à l'An Mil*. Catalogue de l'exposition, Musée National des Arts et Traditions Populaires, Éditions de la Réunion des Musées de France, Paris, p. 203-213.

RUAS M.-P. (1992a) - The archaeobotanical record of cultivated and collected plants of economic importance from medieval sites in France. *Review of Palaeobotany and Palynology. An International Journal*, 73 (1-4), p. 301-314.

RUAS M.-P. (1992b) - Les plantes exploitées en France au Moyen Âge d'après les semences archéologiques, dans : *Plantes et cultures nouvelles en Europe Occidentale au Moyen Âge et à l'époque moderne*. 12e Journées Internationales d'Histoire, Abbaye de Flaran (Gers), 1990, (*Flaran,* 12), p. 9-35.

RUAS M.-P. (1995) - Légumes, épices et fruits consommés au presbytère de Rigny dans la première moitié du XVIe siècle : données carpologiques, dans : ZADORARIO E. et GALINIE H. (dir.). - La fouille de l'ancien centre paroissial de Rigny (commune de Rigny-Ussé, Indre-et-Loire). Deuxième rapport préliminaire (1992 - 1994). *Revue Archéologique du Centre de la France,* 34, p. 229-246.

RUAS M.-P. (1999) - Rapport de l'analyse carpologique sur les structures du VIe-VIIe siècle au Xe-XIIe siècle, dans DUFOUR J.-Y. (dir.). - *Document Final de Synthèse de l'Opération archéologique Les Tournelles, Roissy-en-France (Val-d'Oise),* AFAN- Service Régional de l'Archéologie, Île-de-France, 40 p.

RUAS M.-P. (2002) - *Productions agricoles, stockage et finage en Montagne Noire médiévale : le grenier castral de Durfort (Tarn)*, Paris, MSH, Documents d'Archéologie Française, 93, 231 p.

RUAS M.-P. (2005) - Aspects of early medieval farming from sites in Mediterranean France. *Vegetation History and Archaeobotany,* 14(4) p. 400-415.

RUAS M.-P. (sous presse accepté) - Des grains, des fruits et des pratiques : la carpologie historique en France, dans : CHAPELOT J et POISSON J.-M. (éds). - actes du colloque international de la Société d'Archéologie Médiévale, *L'archéologie médiévale en France depuis 30 ans,* Vincennes juin 2006, Publications du CRAHM, Caen.

RUAS M.-P. et PRADAT B. (1998) - Rapport de l'analyse carpologique sur les structures du haut Moyen Âge. « La Place de la Ville », Villiers-le-Sec (Val d'Oise), dans : GENTILI F. (dir.) - Villiers-le-Sec (Val d'Oise).La Place de la Ville, le haut Moyen Âge. Synthèse par type de vestiges. *Document Final de Synthèse de l'Opération archéologique Francilienne nord-liaison Cergy-Roissy. Tronçon Villiers-le-Sec/Fontenay-en-Parisis* », vol. 3, AFAN- Service Régional de l'Archéologie, Île-de-France, p. 525-557.

SELLAMI F. (2006) - Micromorphologie des séquences de remplissage : rythmes de fonctionnement et origine des dépôts des latrines n° 2, dans : COSTE M.-C. (dir.). - Mode de vie et alimentation à la fin du Moyen Âge (fin XVe-XVIe s.) au château de Blandy-les-Tours (Seine-et-Marne) : approche pluridisciplinaire des latrines de la salle de l'Auditoire, *Revue Archéologique du Centre,* Suppl. 28, p. 27-43.

SIGAUT F. (1978) - *Les réserves de grains à long terme, techniques de conservation et fonction sociale*. Maison des Sciences de l'Homme, Paris et Université de Lille III, 203 p.

STUPNICKA-RODZYNKIEWICZ E., HOCHOL T. et LABZA T. (1996). - La flore adventice dans les jachères et dans les parcelles cultivées voisines, dans : GASQUEZ J. (ed.). - *Actes du Xe colloque international sur la biologie des mauvaises herbes*. Dijon sept. 1996, *Annales ANPP.* Association Nationale pour la protection des plantes (ANPP), Société européenne de Malherbologie, Paris, p. 263-269.

THIEBAULT S. (1988) - L'utilisation du bois pour la construction de l'habitat et de la vie domestique, dans : CUISENIER J. et GUADAGNIN R. (dir.) - *Un village au temps de Charlemagne. Moines et paysans de l'abbaye de Saint-Denis du VIIe siècle à l'An Mil*. Catalogue de l'exposition, Musée National des Arts et Traditions Populaires, Éditions de la Réunion des Musées de France, Paris, p. 198-202

VAN DER VEEN M. (1989) - Charred grains assemblages from Roman-period corn-driers in Britain. *Journal of Archaoeological Science*, 146, p. 302-319.

VAN DER VEEN M. (1999) - The economic value of chaff and straw in arid and temperate zones. *Vegetation History and Archaeobotany* 8, p. 211-224.

VAN DER VEEN M. et JONES G. (2006) - A re-analysis of agricultural production and consumption: implications for understanding the British Iron Age. *Vegetation History and Archaeobotany,* 15, p. 217-228

VAN ZEIST W., WOLDRING H. et NEEF R. (1994) - Plant husbandry and vegetation of early medieval Douai, northern France. *Vegetation History and Archaeobotany*, 3, p. 191-218.

WILLERDING, U. (1971). Methodische Problemen bei der Untersuchung und Auswertung von Pflanzenfunden in vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen. *Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte* 40, p. 180-198.

WILLERDING U. (1991) - Präsenz, Erhaltung und Repräsentanz von Pflanzenresten in archäologischem Fundgut, dans : VAN ZEIST W., WASYLIKOWA K. et BEHRE K.-E. (eds). - *Progress in Old World Palaeoethnobotany*, Rotterdam, Balkema, p. 25-51.

WILSON D.G. (1984) - The carbonisation of weed seeds and their representation in macro-fossil assemblages, dans : VAN ZEIST W. et CASPARIE W. A. (dir.) - *Plants and ancient man. Studies in Palaeoethnobotany*. Actes du 6e symposium de l'I. W. G. P., Groningen 1983, Balkema, Groningen, p. 201 - 206.

Marie-Pierre RUAS
CNRS, UMR 5059 CBAE, Institut de Botanique
163 rue A. Broussonet. F- 34090 Montpellier
mpruas@univ-montp2.fr

Bénédicte PRADAT
INRAP / UMR 5059 CBAE
Base Inrap de Tours
148 avenue Maginot. F - 31700 Tour
benedicte.pradat@inrap.fr

Revue archéologique d'Île-de-France, numéro 1 – 2008

Table des matières

Préface de Bruno Foucray, Conservateur régional de l'Archéologie

Introduction, Daniel Mordant, Directeur de publication

Articles

A. CHABROL, M. CHRISTENSEN, M. OLIVE, A. ROBLIN-JOUVE, P. RODRIGUEZ, A. SAMZUN, Rive droite, rive gauche : les occupations magdaléniennes d'Étiolles (Essonne).....7

F. VALENTIN, C. BUQUET-MARCON, J. CONFALONIÉRI, R. COTTIAUX, V. DELATTRE, L. LANG, I. LE GOFF, P. LAWRENCE-DUBOVAC, C. VERJUX, Découvertes récentes d'inhumations et d'une incinération datées du Mésolithique en Île-de-France. 21

Y. LANCHON, F. BOSTYN, L. HACHEM, Y. MAIGROT, E. MARTIAL avec la collaboration de E. BOITARD-BIDAULT, Le Néolithique ancien dans la basse vallée de la Marne : l'habitat de Changis-sur-Marne « Les Pétreaux » (Seine-et-Marne).....43

P. BRUNET, G. DURBET, D. HADJOUIS, Un site du Bronze ancien : « Le Grand Godet » à Villeneuve-le-Roi (Val-de-Marne). 95

R. COTTIAUX, P. LAWRENCE-DUBOVAC, Un ensemble funéraire de l'âge du Bronze moyen à Mareuil-lès-Meaux « Les Vignolles » (Seine-et-Marne). 113

A. BULARD, Un dépôt de neuf cuirasses découvert à Paris au XVIIe s. 125

A. VIAND, G. AUXIETTE, D. BARDEL, L'habitat hallstattien de Milly-La-Forêt « Le Bois Rond » (Essonne). 133

J.-M. SÉGUIER, N. GINOUX, P. MÉNIEL, L'habitat de La Tène ancienne du Château à Roissy-en-France (Val-d'Oise). 169

D. COUTURIER, Nouvelle approche du réseau viaire de la ville de Meaux antique (Seine-et-Marne). 191

Y. BARAT, V. VENET, Épaphrodite et sa « gazelle » : un souvenir du *circus maximus* aux confins de l'Île-de-France. 209

Y. BARAT, A. SAMZUN, Découverte d'un établissement germanique du Bas-Empire (IVe s.) aux Essarts-le-Roi (Yvelines). 215

C. GONCALVES-BUISSART, P. LAWRENCE-DUBOVAC, C. LE FORESTIER, Présentation de deux nécropoles à inhumations du Bas-Empire fouillées récemment à Tremblay-en-France (Seine-Saint-Denis) et Saint-Nom-la-Bretèche (Yvelines).....227

P. MÉTROT, C. BUQUET-MARCON, Sépultures de la fin de l'époque mérovingienne à Dugny (Seine-Saint-Denis). 255

F. GENTILI, L'habitat du haut Moyen Âge de « La Chapelle, La Croix Verte » au Mesnil-Aubry (Val-d'Oise). 265

J.-H. YVINEC, Étude archéozoologique du site rural haut Moyen Âge du Mesnil-Aubry « La Croix Verte/La Chapelle » (Val-d'Oise).....309

M.-P. RUAS avec la participation de B. PRADAT, Les productions agro-pastorales du haut Moyen Âge au Mesnil-Aubry (Val-d'Oise) : étude carpologique de « La Croix Verte, La Chapelle ».....321

I. LAFARGE, I. CAILLOT, Premiers résultats des surveillances archéologiques de la restauration de l'église Saint-Sulpice d'Aulnay-sous-Bois (Seine-Saint-Denis).....353

F. RAVOIRE, Étude d'un ensemble de céramiques du XVIe s. provenant d'un dépotoir domestique à Ivry-sur-Seine (Val-de-Marne). ...379

P. CELLY, Le premier bastion de l'enceinte de Charles IX dite des « Fossés Jaunes », musée de l'Orangerie, Paris 1er. 397

C. PIOZZOLI, Un sondage archéologique dans la propriété de Rodin à Meudon (Hauts-de-Seine) : 1951 ou la disgrâce des plâtres. 417

Mémoires de diplômes universitaires soutenus en 2006/2007 portant sur l'Île-de-France.....423

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère Culture Communication

Institut national de recherches archéologiques préventives
Inrap

Prix : 15 €