Raif

Revue archéologique d'Île-de-France

Numéro 9 - 2016

Éditeur
Association des amis de
la Revue archéologique d'Île-de-France

Présidente
M.-F. GLEIZES, ex ingénieur de recherche au Sra Île-de-France

Vice-président
F. GIROT, prospecteur bénévole Île-de-France

Secrétaire
O. PUAUX, Drac/Sra Île-de-France

Trésorier
J. PRIN

Siège social
c/o M.-F. GLEIZES, 3 rue des Deux Gares, 75010 Paris

Directeur de la publication
D. MORDANT, conservateur en chef honoraire du Patrimoine

Comité de rédaction (membres permanents)
S. BEAUVAIS, Cnrs, Umr 5060 - IRAMAT
B. CLAVEL, Cnrs, Umr 7209
D. COXALL, Ville de Paris, DHAAP
L. HACHEM, Inrap CIF/Umr 8215 - Trajectoires
A. LEFÈVRE, Inrap CIF/Umr 6273 - CRAHAM
A. LEFEUVRE, Service départemental d'archéologie du Val d'Oise, Umr 7041 - ArScAn
M. OLIVE, Cnrs, Umr 7041 - ArScAn
R. PEAKE, Inrap CIF/Umr 6298 - ARTeHIS

Comité de lecture (pour ce numéro)
F. BLAIZOT, Cnrs, Umr 5199 - PACEA
R. CORTOPASSI, Ministère de la Culture, C2RMF
A. FROMENT, Musée de l'Homme
M. ILLETT, Université Paris 1/Umr 8215 - Trajectoires
F. LEBLANC, Ministère de la Culture, C2RMF
R. LEGOUX
C. LEROYER, Université Rennes 1/Umr 6566 - CReAAH
M. MARTIN, Université de Provence/Cnrs, Umr 6125
S. MOUNY, UPJV Amiens, Laboratoire TRAME
P. PERIN, Musée d'Archéologie nationale
F. RAVOIRE, Inrap CIF/Umr 6273 - CRAHAM
F. VALENTIN, Umr 7041 - ArScAn

Secrétariat de rédaction (pour ce numéro)
C. BESSON, Drac/Sra Île-de-France/Umr 7041 - ArScAn
D. CHAOUI-DERIEUX, Drac/Sra Île-de-France/Umr 7041 - ArScAn
R. COTTIAUX, Inrap CIF/Umr 8215 - Trajectoires
S. HURARD, Inrap CIF/Umr 7041 - ArScAn
S. MORAWSKI-BEUGNON, Drac/Sra Île-de-France
B. POIRIER, Service Archéologie du Val-de-Marne
O. PUAUX, Drac/Sra Île-de-France

Traduction des résumés (anglais et allemand)
D. COXALL, Ville de Paris, DHAAP
R. PEAKE, Inrap CIF
J. WIETHOLD, Inrap Grand Est Nord

Mise en page, maquette et charte graphique
F. TESSIER

Logo
N. SAULIÈRE, Inrap CIF

Imprimerie
France Quercy SAS
ZA Les Grands Camps
46090 Mercues

La RAIF publie des travaux en langue française, sur le champ chronologique allant de la Préhistoire à l'époque contemporaine et portant sur la région Île-de-France.

Les manuscrits sont soumis au comité de rédaction puis, s'ils sont acceptés, transmis à un ou plusieurs lecteurs. Des corrections peuvent être demandées aux auteurs.

Toute correspondance est à adresser à :
revueidf@hotmail.fr

Illustrations en 1re de couverture
Meaux (Seine-et-Marne), « Liaison-Nord-Hôpital »
Ampullina parisiensis [© C. Valéro, Inrap]

Pot tripodes champenois produits à Épernay
Collection particulière [© F. Renel]

Paris (75003), « cimetière du Temple »
cuves maçonnées des XIIIe-XIVe siècles
[© I. Caillot, G. André, É. Vermuth, Éveha]

Publié avec le concours financier de la Drac Île-de-France, de l'Institut national de recherches archéologiques préventives et du Conseil départemental du Val-de-Marne.

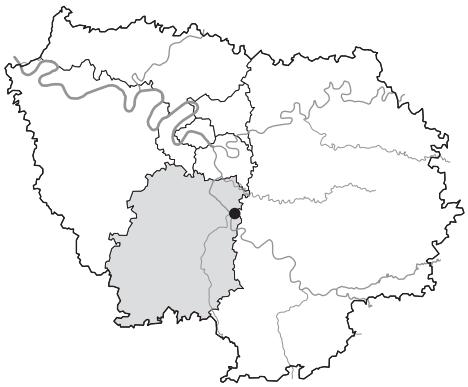
Ce numéro a été édité à 350 exemplaires.

NUMÉRO ISSN : 2101 - 3608

(†) Annie ROBLIN-JOUVE
Monique OLIVE
Patrice RODRIGUEZ
Olivier BIGNON-LAU
Christine CHAUSSÉ
Gaëlle DUMARÇAY
Yann LE JEUNE
Chantal LEROYER
Stéphanie THIÉBAULT
Julia WATTEZ

LES LIMONS FLUVIATILES DU SITE MAGDALÉNIEN D'ÉTIOLLES (ESSONNE, FRANCE)

Bilan des recherches sur le contexte physique et naturel des occupations humaines à Étiolles



Résumé

Cet article constitue la synthèse des connaissances actuelles sur les limons fluviatiles du site magdalénien d'Étiolles (Essonne, France). Les données ont été acquises dans le cadre de plus de quarante ans de fouilles et de recherches sur le contexte physique et naturel des occupations humaines. L'intérêt des limons d'Étiolles tient à la fois à l'âge des premiers dépôts et à la durée de leur sédimentation. Il tient aussi aux données sur l'évolution du fond de la vallée de la Seine et de son contexte chronologique et climatique, depuis le début du Tardiglaciaire jusqu'au début de l'Holocène. La séquence stratifiée des limons d'Étiolles constitue donc une séquence sédimentaire de référence pour l'étude de l'évolution des fonds de vallée dans le centre du Bassin parisien et le nord-ouest de la France, particulièrement pour le début du Tardiglaciaire.

Mots-clés *Bassin parisien, Tardiglaciaire, Bølling, Allerød, vallée de la Seine, limon fluviatile, Magdalénien, environnement, malacologie.*

Abstract

This paper provides an overview of research on the alluviums of the Magdalenian site of Etiolles (Essonne, France). The data has been collected over the 40 years of excavation and research on the geological and natural contexts of the human occupation of the site. The importance of the alluviums resides in the date of the first deposits and the timescale of sedimentation. They also provide an insight into the evolution of the Seine valley and its chronological and climatic contexts from the Late Glacial period to the beginning of the Holocene. The stratified sequence of the alluviums at Etoilles serves as reference for the study of the evolution of river valleys of the centre of the Paris basin and the North-West of France notably for the Late Glacial period.

Keywords *Paris basin, Late Glacial period, Bølling, Allerød, Seine valley, alluvium, Magdalenian, environment, malacology.*

Cet article été coordonné par Annie Roblin-Jouve qui a réalisé la synthèse des études sur le contexte physique et paléo-environnemental des occupations magdaléniennes à Étiolles. Sa disparition en 2014 ne lui a pas permis d'achever ce travail qui reste de fait centré sur le site d'Étiolles. Les résultats de nombreuses analyses ont déjà été publiés, le plus souvent sur des supports peu diffusés tels que des rapports de fouille, des programmes collectifs, ou encore des mémoires universitaires ; d'autres sont inédits. Ce bilan sera complété car les études sur le paléo-environnement vont se poursuivre dans le cadre de fouilles programmées. Néanmoins, les données ainsi regroupées permettent de brosser un tableau de l'évolution de la vallée de la Seine au Tardiglaciaire dans le secteur d'Étiolles et précisent la chronologie et l'environnement des occupations humaines durant cette période.

Zusammenfassung

Dieser Artikel präsentiert eine Synthese unserer aktuellen Kenntnisse zu den Auenlehmen des magdalénienzeitlichen Fundplatzes von Étiolles (Essonne, France). Die Ergebnisse wurden im Rahmen von mehr als 40 Jahren Ausgrabungen und Forschungen zur Lage und Umwelt des Fundplatzes und zu seiner Besiedlung erzielt. Das besondere Interesse an den Auenlehmen von Étiolles bezieht sich sowohl auf die ersten Ablagerungen wie auch auf die Sedimentationsdauer. Es gilt auch den Ergebnissen zur Entwicklung des Talbodens des Tals der Seine und seiner chronologischen und klimageschichtlichen Entwicklung vom Beginn des Spätglazials bis zum Beginn des Holozäns. Die Stratigraphie der Auenlehme von Étiolles stellt eine Referenzstratigraphie für die Untersuchung der Talauenentwicklung im Zentrum des Pariser Beckens sowie im Nordwesten von Frankreich dar, insbesondere was den Beginn des Spätglazials betrifft.

Stichwörter *Pariser Becken, Spätglazial, Bølling, Allerød, Tal der Seine, Auenlehm, Magdalénien, Umwelt, Malakologie.*

INTRODUCTION

L'épaisse séquence limoneuse d'Étiolles (Essonne) est située dans la vallée de la haute Seine, à 25 km au sud de Paris, plus précisément en rive droite au point de confluence avec le ru des Hauldres (**figure 1**). Ces limons ont été abandonnés par les deux cours d'eau, durant tout le Tardiglaciaire et jusqu'au début de l'Holocène.

Dans la partie comprise entre les confluents de l'Essonne et de l'Orge, la vallée de la Seine est étroite et rectiligne car elle est encaissée dans le plateau calcaire de Brie. La plaine alluviale y est donc peu étendue et elle doit sa configuration au glissement naturel du lit du fleuve en direction du versant rive gauche.

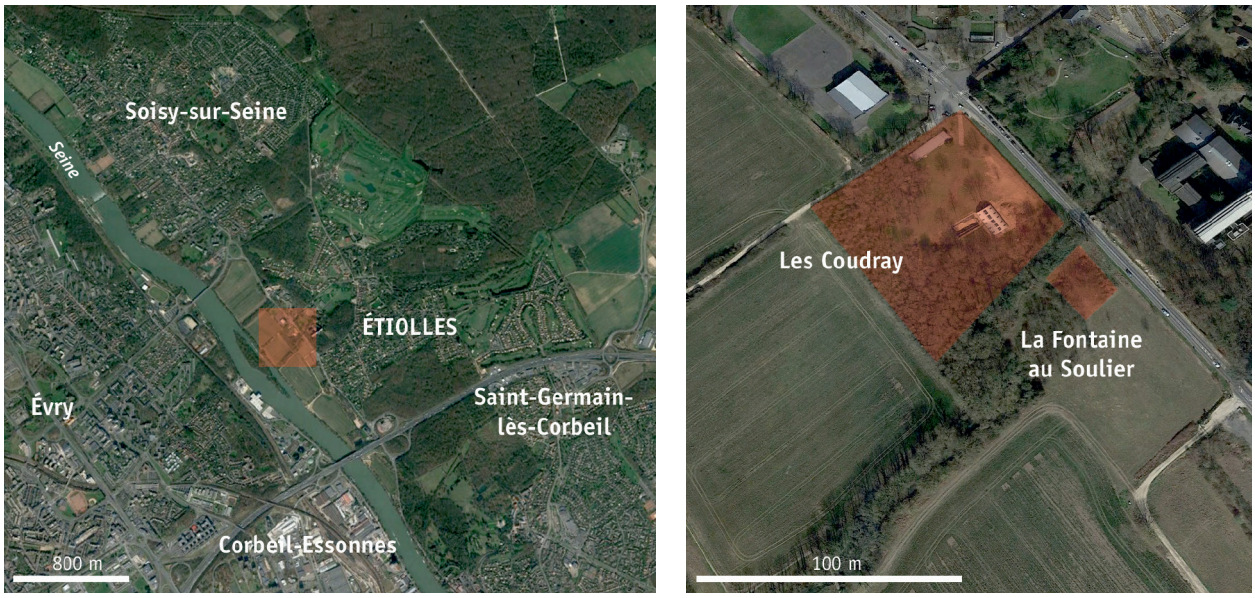


Figure 1 – Localisation du site d'Étiolles dans la vallée de la Seine, des gisements d'Étiolles-Les Coudray et Étiolles-La Fontaine au Soulier dans la confluence Seine-Ru Hauldres. [© Google earth]

Le tracé de la Seine et du ruisseau des Hauldres a été fixé par des aménagements au cours de l'Histoire. En particulier, le lit du ruisseau a été canalisé et endigué avant la fin du XVIIIe siècle comme figuré sur le plan d'intendance de la commune d'Étiolles de 1786 (COSTA *et alii* 2005). Jusqu'au milieu du XIXe siècle, le lit naturel de la Seine au droit du confluent était large et son fond était encombré de bancs de graviers souvent concrétionnés par des travertins, appelés communément falaizes (BONNIN 1998). La hauteur d'eau durant l'étiage était inférieure à un mètre, et il existait de nombreux gués, dont un près du ru des Hauldres (VERDIER DE PENNERY 1959). Pour permettre la navigation pendant toute l'année, le lit a été rectifié, un chenal a été creusé jusqu'à 26 m NGF et le plan d'eau a été relevé jusqu'à 33 m NGF.

L'étude de la couverture limoneuse autour d'Étiolles a permis de mettre en évidence la division de la plaine alluviale en trois unités topographiques étagées comprenant un replat, un léger glacis et une plaine d'inondation (**figure 2**). Le replat situé près du pont d'Évry, en aval, est l'extrémité orientale d'une nappe alluviale ancienne. Le glacis s'étend dans l'aire de confluence et en aval, et il correspond à des alluvions plus récentes avec au sommet des limons du Tardiglaciaire et du début de l'Holocène. Enfin, la plaine d'inondation est largement étendue le long du fleuve, en particulier en amont du confluent, et elle présente une microtopographie de rides, c'est-à-dire de dômes et de sillons alignés. Elle correspond à un ancien bras de la Seine, colmaté par des limons et des argiles holocènes.

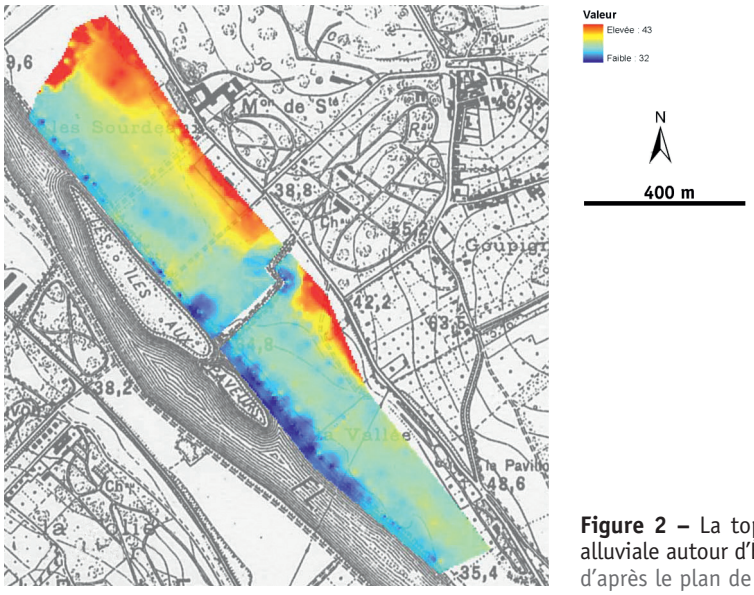


Figure 2 – La topographie actuelle de la plaine alluviale autour d'Étiolles. [MNT L. Costa, S. Robert d'après le plan de géomètre Verdier, 2003].

LE CONTEXTE DE L'ÉTUDE

Les données archéologiques : un secteur riche en vestiges tardiglaciaires

La vallée de la Seine, au niveau d'Étiolles, compte de nombreuses traces d'occupations tardiglaciaires. La concentration la plus importante se situe sur la rive droite du ru des Hauldres au lieu-dit Étiolles-Les Coudray (Étiolles-LC). En effet, depuis 1972, ce gisement fait l'objet de fouilles régulières qui n'ont pas cessé de livrer des niveaux magdaléniens stratifiés. De nombreuses publications rendent compte de la richesse de cet habitat, parmi lesquelles on peut citer plusieurs monographies sur des unités d'habitation (PIGEOT 1987 ; OLIVE 1988 ; PIGEOT 2004). Plus récemment, un diagnostic conduit par l'Inrap (SAMZUN *et alii* 2004), suivi de trois campagnes de fouilles programmées entre

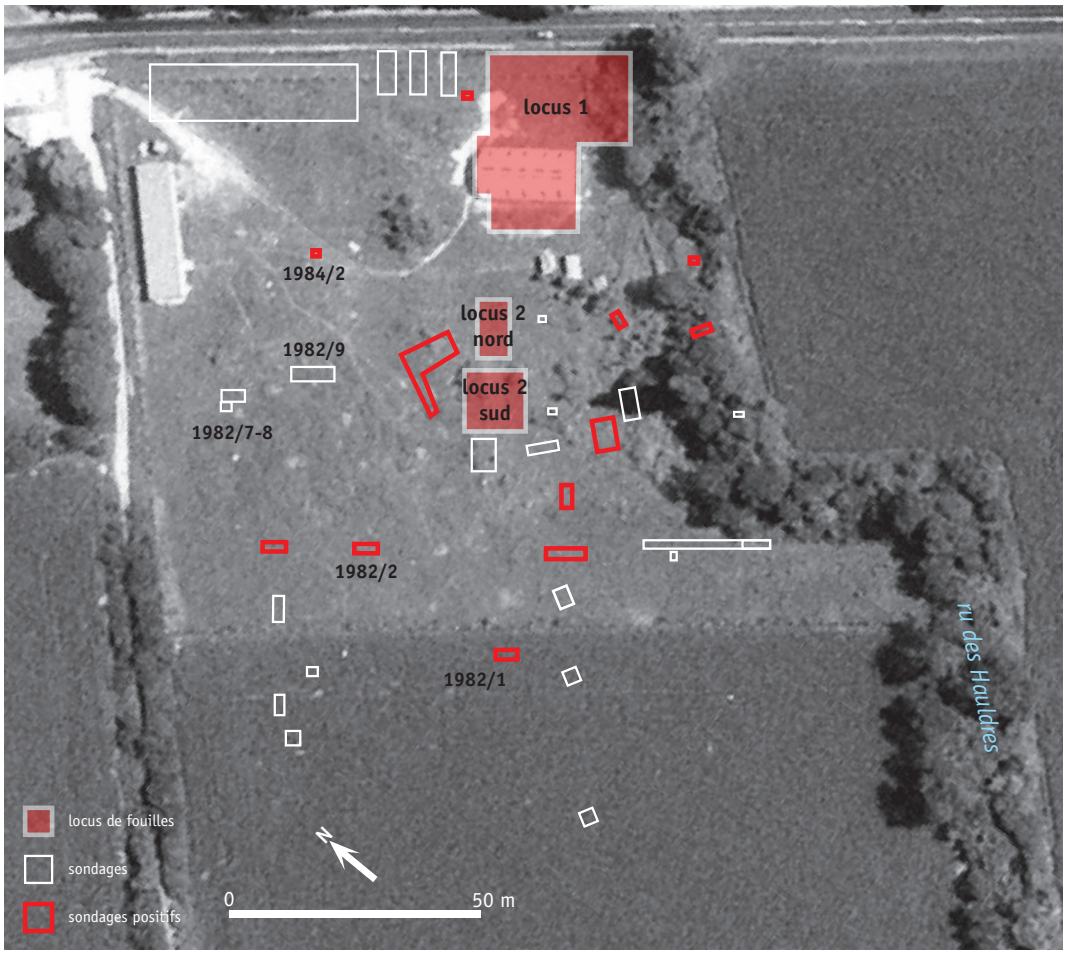


Figure 3 – Localisation des deux locus de fouille et des sondages à Étiolles-LC (en gras, les sondages cités dans le texte ; IGN 1987). [cliché : IGN ; DAO : M. Olive]

2008 et 2010, ont révélé une extension de l'occupation magdalénienne sur l'autre rive du ruisseau des Hauldres, au lieu-dit la Fontaine au Soulier (Étiolles-LFS). Outre le niveau magdalénien, le diagnostic a également fait apparaître un niveau de l'âge du Bronze.

En aval comme en amont de la confluence de la Seine avec le ru des Hauldres, d'autres opérations archéologiques ont fourni des vestiges d'époques différentes. Signalons, pour ce qui concerne le Tardiglaciaire, la découverte d'un niveau attribué à l'Azilien récent ou au Mésolithique, au lieu-dit Les Coudray (LE GRAND, BRUNET 1994 ; OLIVE, VALENTIN 2007), et de quelques vestiges lithiques du Paléolithique supérieur apparus lors de travaux d'aménagement réalisés au niveau du pont d'Évry (RODRIGUEZ 1991). En amont d'Étiolles, sur la rive gauche de la Seine, il faut mentionner le site magdalénien des Tarterêts avec ses différents locus (Les Tarterêts I, II et III). Les deux premiers, découverts dans les années 70, sont apparus dans des limons de versant (CHAMPAGNE, SCHMIDER 1970 ; BRÉZILLON 1971 ; MICHEL 1972 ; SCHMIDER 1975 ; RODRIGUEZ *et alii* 1991) ; le troisième locus a été mis au jour plus récemment, en contexte alluvial cette fois (OLLIVIER 2012).

Les occupations magdaléniennes de la rive droite du ru des Hauldres : Étiolles-Les Coudray

À Étiolles-LC, les fouilles se sont déroulées sur deux grands locus dont la superficie est respectivement de 920 m² (locus 1) et de 280 m² (**figure 3**, locus 2). Tous deux sont situés à proximité du ru des Hauldres, le premier près du versant et le second, plus près de la Seine.

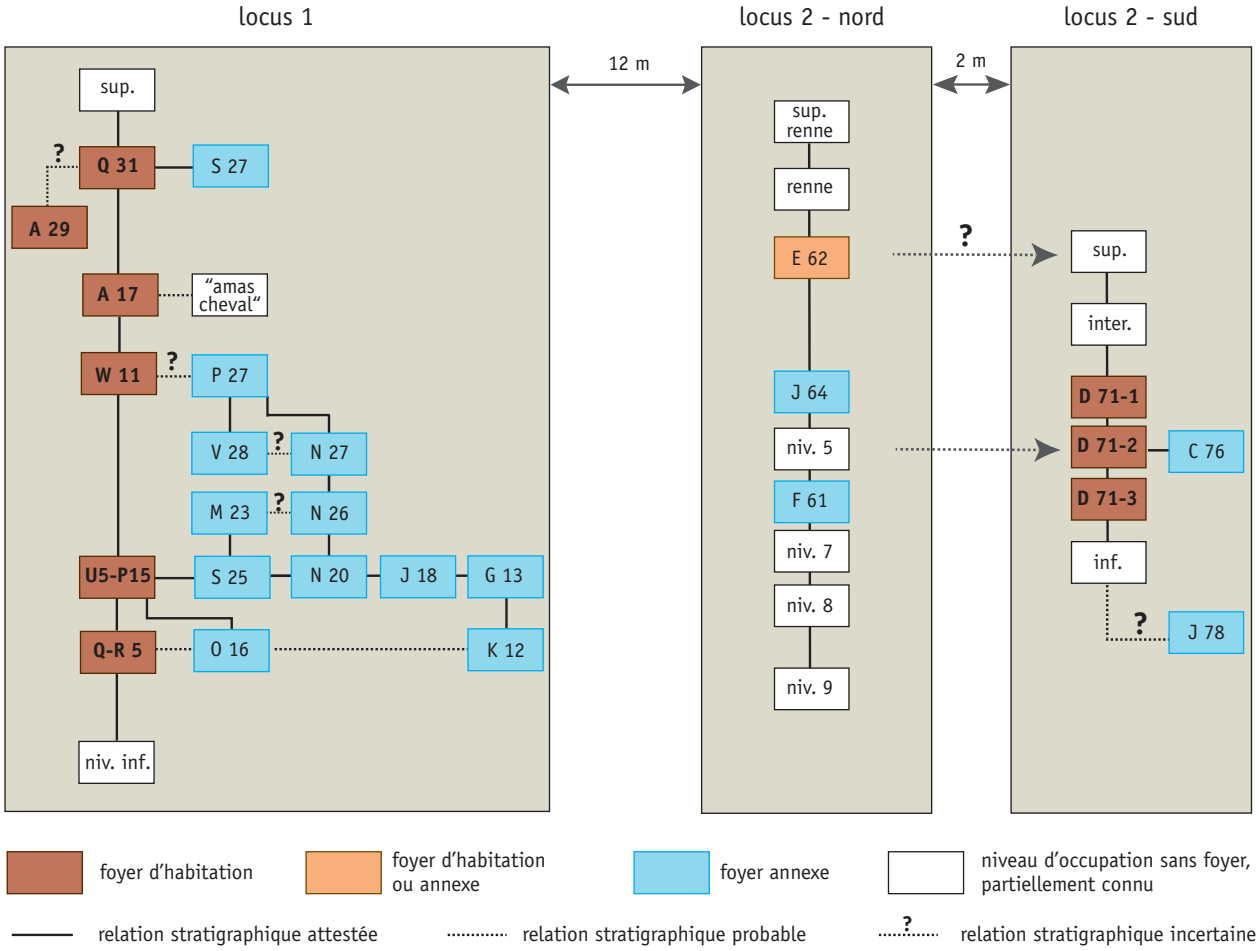


Figure 4 – La stratigraphie archéologique dans les deux locus de fouilles à Étiolles-LC. [© M. Olive]

La densité des découvertes explique la durée des opérations sur ce secteur durant plus de 40 ans. En effet, chaque locus a livré une succession de niveaux superposés sur toute l'épaisseur de la séquence sédimentaire (au moins 9 pour le locus 1 et pour le locus 2 encore en cours de fouille) (**figure 4**). Par ailleurs, des sondages réalisés sur la parcelle qui s'étend sur la rive droite du ru des Hauldres font apparaître la concentration des occupations magdaléniennes à proximité de cet affluent de la Seine. La découverte plus tardive d'une occupation sur la rive opposée du ruisseau confirme le rôle que celui-ci a dû jouer dans l'implantation et la conservation de l'habitat (**figure 1**).

La qualité de conservation des structures d'habitat est exceptionnelle, favorisant une lecture fine de l'organisation spatiale. Elle est cependant beaucoup plus inégale en ce qui concerne les vestiges osseux pour lesquels on note des différences taphonomiques importantes entre les aires de fouilles. Leur conservation extrêmement variable semble en relation avec leur position topographique et la vitesse d'enfouissement des vestiges (*cf. infra*).

Le modèle issu de l'analyse de plusieurs niveaux suggère qu'Étiolles fut un lieu où les Magdaléniens ont établi des campements familiaux saisonniers. La faune, quand elle est conservée, indique des occupations étalées dans l'année mais préférentiellement à la bonne saison, de la fin du printemps à l'été (BIGNON 2008 ; BIGNON, CHRISTENSEN 2009).

Les campements magdaléniens sont installés sur les rives d'un ancien lit et on observe de niveau en niveau une récurrence dans l'organisation de l'habitat. Les niveaux sont composés d'unités d'habitation associées à des unités annexes avec leurs foyers respectifs

habitation U5

foyer P15

unité S25

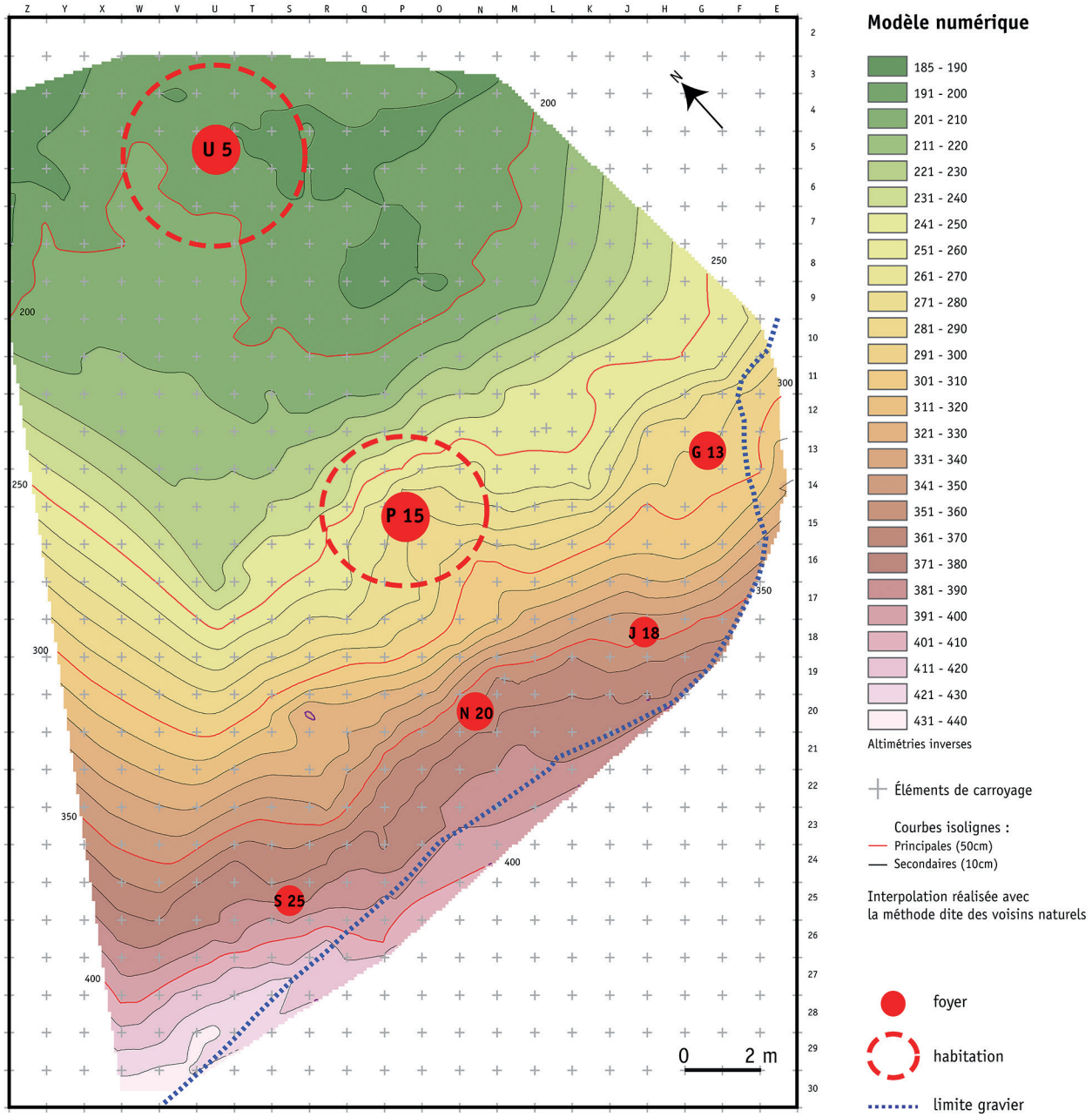


Figure 5 – L'implantation des habitations U5 et P15 et de leurs foyers satellites sur la rive droite de l'ancien chenal du ru des Hauldres. [DAO : L. Costa, M. Olive, modifiée]

(**figure 4**). Le campement connu sur la surface la plus étendue (800 m²) est celui correspondant aux habitations contemporaines U5 et P15 dans le locus 1 qui sont reliées à quatre foyers de plein air, S25, N20, J18 et G13. Les habitations se retrouvent en bordure de la rive tandis que les aires d'activité annexes s'alignent le long de la berge (**figure 5**).

L'épaisseur des limons stériles entre deux niveaux d'occupation est variable, allant de quelques centimètres à plusieurs dizaines de centimètres. La superposition des aménagements et des aires d'activité plaide plutôt en faveur de séjours rapprochés dans le temps, dont la périodicité est toutefois difficile à apprécier. La preuve d'une succession rapide est parfois apportée. C'est le cas par exemple des trois unités d'habitation D71 mises au jour dans le locus 2. Ces trois unités superposées, stratigraphiquement très proches et nettement distinctes, partagent le même foyer domestique réutilisé à chaque séjour (**figure 6**). Clairement, c'est le même groupe social qui est revenu s'installer sur les traces encore visibles de son passage précédent. Il est cependant impossible, sur la base des seules données archéologiques, d'évaluer avec précision la durée qui sépare les tout premiers Magdaléniens des derniers venus s'établir sur le site. Des nuances apparaissent dans le mode d'organisation de l'habitat, comme dans la taille du silex entre les occupations anciennes et récentes qui laissent présager une évolution de la société magdalénienne, mais l'analyse archéologique peine à en fixer l'écart chronologique (PIGEOT 2004, p. 255-266).

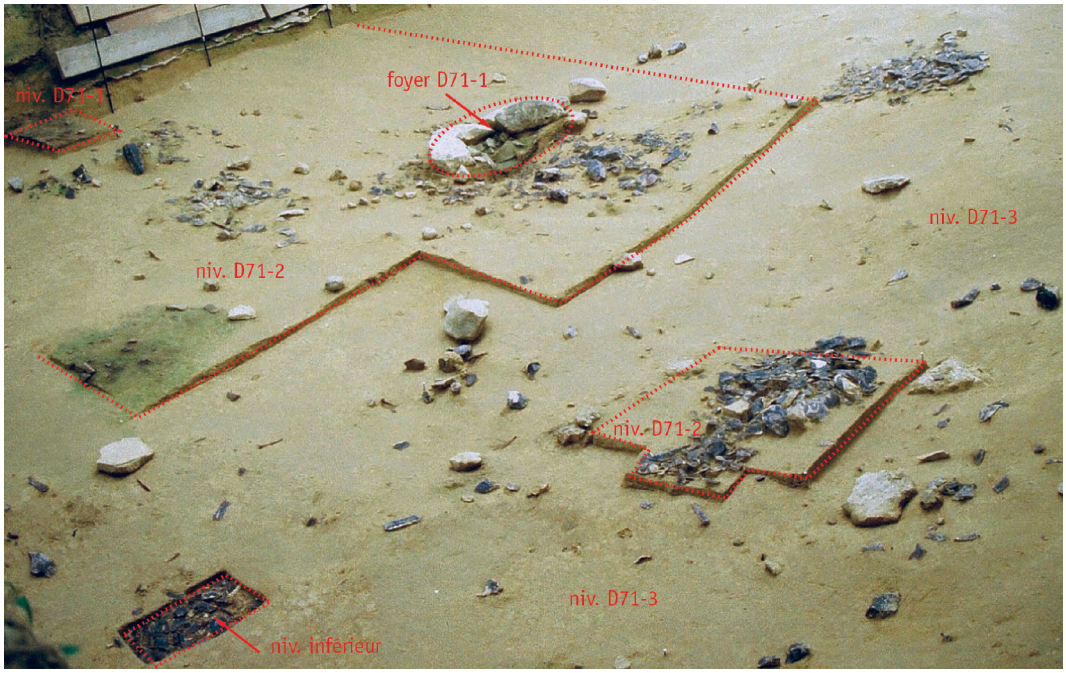


Figure 6 – Superposition de plusieurs niveaux d'occupation dans le locus 2 d'Étiolles-LC. Sont visibles les 3 niveaux D71 et le niveau inférieur. [© ARPÉ]

L'extension de l'occupation magdalénienne sur la rive gauche du ru des Hauldres : Étiolles-La Fontaine au Soulier

Une présence magdalénienne a été mise en évidence sur la rive gauche du ru des Hauldres dans la parcelle de la Fontaine au Soulier. Elle présente des analogies avec les occupations d'Étiolles-LC situées en vis-à-vis sur la rive opposée, notamment dans le choix d'une implantation sur la berge du ruisseau. On peut d'ailleurs considérer qu'il s'agit du même site d'habitat s'étendant de part et d'autre du ruisseau des Hauldres. Elle s'en distingue cependant à la fois par la densité des découvertes et par les conditions de conservation.

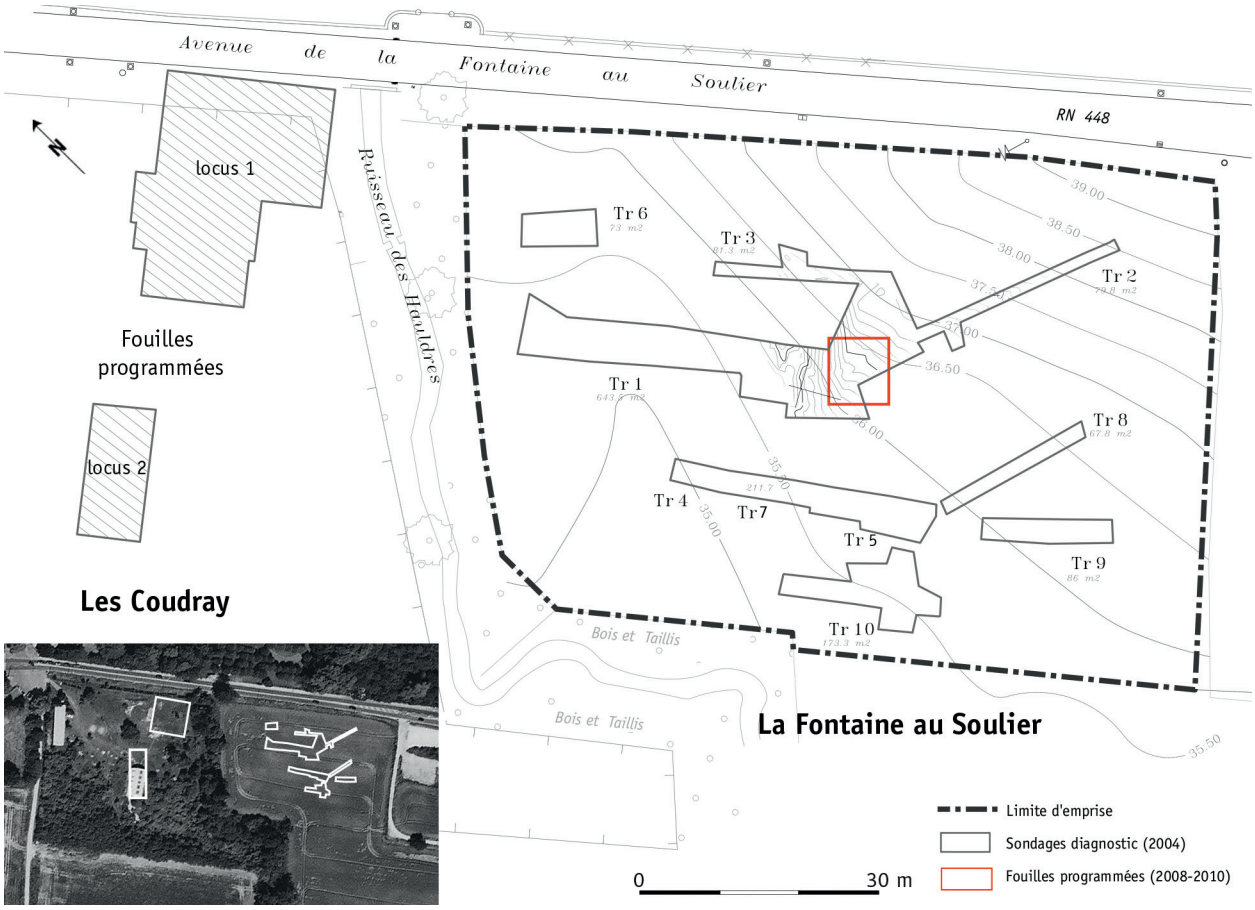


Figure 7 – Localisation des tranchées de diagnostic et des fouilles programmées à Étiolles-La Fontaine au Soulier. [© P. Raymond, modifiée]

Figure 8 – Vue du niveau archéologique décapé durant les fouilles programmées d'Étiolles-La Fontaine au Soulier. [© ARPÉ]

Les fouilles qui n'ont concerné que partiellement l'extension des limons tardiglaciaires repérés en diagnostic (SAMZUN *et alii* 2004) n'ont révélé qu'un seul niveau (**figures 7-8**). Si l'on ne peut exclure l'existence d'une stratigraphie d'occupations, on peut présumer qu'elle serait probablement moins riche en raison de la faible épaisseur des limons sur cette rive. Bien qu'une organisation spatiale des vestiges reste visible, le niveau apparaît bioturbé, les objets se distribuant verticalement sur une vingtaine de centimètres. En outre, les silex sont patinés, souvent en fort pendage et bon nombre d'entre eux sont fracturés par le gel. Les foyers eux-mêmes sont moins bien préservés, reconnaissables uniquement grâce à la concentration de pierres brûlées. Enfin, aucun vestige organique n'a été conservé. Tous ces éléments indiquent un recouvrement moins rapide des vestiges. L'absence totale de restes osseux et de charbons écarte toute possibilité de datation par le ^{14}C. C'est donc en grande partie sur les caractères des débitages et de l'outillage façonné que repose le rapprochement de ce niveau avec les occupations de la rive opposée.

Le contexte physique général

Les données sur le contexte physique ont été collectées essentiellement dans le cadre de fouilles et complétées par des sondages géologiques. Leur acquisition est donc étroitement liée aux découvertes archéologiques et à l'avancée des opérations de terrain[1].

L'étude géomorphologique porte principalement sur les limons tardiglaciaires du gisement d'Étiolles-LC, où ils sont les plus épais et où les sédiments de plusieurs séquences ont fait l'objet d'analyses en laboratoire.

Ce gisement est situé sur la rive droite du cours inférieur du ruisseau actuel, dans la plaine alluviale de la Seine, et son contexte morphologique est celui du confluent. Une couverture de plus de 5 m d'alluvions s'y est accumulée sur le substrat géologique. Elle est constituée de séquences limoneuses séparées par des troncatures. Ces séquences représentent le bilan positif d'une succession de phases de creusement et de remblai par les deux cours d'eau. Les limites de la couverture limoneuse tardiglaciaire sur cette rive du ruisseau ont été définies au moyen de tranchées et de sondages autour du gisement d'Étiolles-LC.

Sur la rive gauche opposée, la parcelle cadastrale de la Fontaine au Soulier, où se poursuit l'occupation magdalénienne, correspond à l'unité topographique du glacis (**figure 2**). Celui-ci est limité au pied du versant et la couverture limoneuse y est très mince. Il est délimité par le lit actuel du ruisseau à l'ouest et par les rides de la plaine alluviale de la Seine au sud (ou de l'ancien lit de la Seine).

Les datations absolues

Le corpus total des datations absolues réalisées à Étiolles comprend 24 dates, 19 pour Étiolles-LC, 5 pour Étiolles-LFS (**figure 9**). La plupart intéressent la période tardiglaciaire. Trois ont été obtenues par thermoluminescence sur des pierres chauffées (VALLADAS 1981 ; 1994). Les autres ont été acquises par la méthode du radiocarbone, 15 à partir du collagène d'os ou de bois d'animaux, et six sur des restes végétaux. Le corpus est réduit par manque de vestiges de faune, car un des grands locus fouillés à Étiolles-LC, le locus 1, n'en a livré que très peu.

1. Les recherches ont été financées par les fouilles programmées d'Étiolles et par le Projet Collectif de Recherche sur le Paléolithique final et le Mésolithique du Bassin parisien, actuellement coordonné par L. Mevel et S. Griselin.

RÉFÉRENCE	LABO	ANNÉE	NATURE ÉCHANTILLON	MÉTHODE	NIVEAU D'OCCUPATION	LOCUS	DATATIONS BP	CAL. BC*	CAL. BP*
Étiolles-LC									
OxA-12019	Oxford	2003	os mammouth	^{14}C AMS	Q31	1	**12 315 ± 55**	[-12711, -12121]	[-14660, -14070]
OxA-5995	Lyon	1995	os		A17-amas « cheval »		**12 250 ± 100**	[-12765, -11885]	[-14714, -13834]
Gif-3871	Gif	1976	os	^{14}C conv.	U5		**4 210 ± 70**		
Gif-3870			cendres				**8 720 ± 160**		
OxA-138	Oxford	1984	os	^{14}C AMS	N20 (niv. U5-P15)		**12 990 ± 300**	[-14467, -12420]	[-16416, -14369]
OxA-139							**13 000 ± 300**	[-14500, -12449]	[-16449, -14398]
OxA-173							**12 800 ± 220**	[-13980, -12357]	[-15929, -14306]
OxA-175							**12 900 ± 220**	[-14175, -12623]	[-16124, -14572]
OxA-174			os ?				**19 900 ± 250**		
Lyon-9040 (SacA28250)	Lyon	2012	os		S25 (niv. U5-P15)		**13 160 ± 60**	[-14093, -13619]	[-16042, -15588]
Ly 1351		1977	os mammouth	^{14}C conv.	Q-R 5		**12 000 ± 220**	[-12791, -11446]	[-14740, -13395]
Lyon-3722 (GrA)		2007	bois de cerf	^{14}C AMS	hors niveau archéo	2-n	**8 565 ± 45**		
Lyon-7843 (SacA 23329)		2011	os renne		niveau « renne »		**12 500 ± 50**	[-13113, -12377]	[-15062, -14326]
Lyon-2417 (GrA)		2004	os cheval				**11 790 ± 60**	[-11797, -11528]	[-13746, -13477]
OxA-8757 (Ly-924)		1998	os		D 71-2	2-s	**12 315 ± 75**	[-12791, -12087]	[-14740, -14036]
Lyon-1894 (OxA)		2002	matière organique		sous foyer J78	2-s	**13 625 ± 105**	[-14868, -14168]	[-16817, -16117]
Gif1**	Gif	1981	pierre	TL	P15 (niv. U5-P15)	1	**15 500 ± 1000**		
Gif2**							**14 900 ± 1050**		
Gif3**							**13 950 ± 1000**		
Étiolles-LFS									
Ly-12942	Lyon	2005	matière organique	^{14}C AMS	hors niveau archéo	TR6-2	**8 635 ± 45**		
Ly-12943			bois			TR7-1	**7 165 ± 45**		
Ly-12944			matière organique			TR7-2	**7 710 ± 45**		
Ly-12945						TR7-3	**9 665 ± 55**		
Ly-12946						TR8-1	**8 215 ± 85**		

* Calibration à l'aide du programme Oxcal 4.2 (BRONK RAMSEY 2009a). Courbe Intcal 13 (REIMER *et alii* 2013)
** VALLADAS 1981

Figure 9 – Dates obtenues à Étiolles-Les Coudray et Étiolles-La Fontaine au Soulier.
Seules les dates ^{14}C se rapportant aux niveaux magdaléniens ont été calibrées (1 sigma) à l'exception de trois d'entre elles manifestement aberrantes (Gif-3870, Gif-3871, oxA-174).

Les dates radiocarbone obtenues sur les deux sites Étiolles-LC et Étiolles-LFS sont comprises entre 13 000 et 7 100 BP et sont dans l'ensemble stratigraphiquement cohérentes. Douze dates ^{14}C se rapportant aux niveaux magdaléniens d'Étiolles-LC sont comprises entre 13 160 ± 60 BP et 11 790 ± 60 BP ^{14}C et sauf les plus anciennes autour de 13 000 BP, elles sont situées dans le plateau radiocarbone (REIMER *et alii* 2013).

L'ÉTUDE STRATIGRAPHIQUE DES LIMONS TARDIGLACIAIRES

La lithostratigraphie d'Étiolles-LC

La lithostratigraphie du site est décrite dans un profil nord-sud près du ruisseau actuel, sur une longueur de 100 m, depuis le pied du versant jusqu'à la plaine alluviale ; il a été dressé à partir des coupes des locus 1 et 2 et de cinq sondages dans la partie non fouillée au sud-ouest (**figures 3, 10**). Les séquences sédimentaires des deux locus ne sont pas encore raccordées stratigraphiquement, mais elles sont corrélées et hiérarchisées par les dates absolues de leurs niveaux d'occupation.

La stratigraphie du locus 1

Dans le locus 1, cinq séquences de dépôts ont été distinguées au-dessus de la nappe alluviale grossière (séquence 6). De plus en plus récents vers le sud en direction de la Seine, les limons sont interstratifiés par des bancs de graviers (RODRIGUEZ, ROBLIN-JOUVE 2004 ; **figure 11**) :

- la séquence 1 supérieure n'existe que dans la partie sud du locus (**figure 11**$^{\text{coupes 1-2}}$). Elle est postérieure au niveau archéologique Q31, daté de 12 315 ± 55 BP ^{14}C (**figure 9**). Elle est épaisse de plus de 2 m et constituée uniquement de limons finement stratifiés et riches en calcite ;
- la séquence 2 est comprise entre les niveaux archéologiques Q31 et M23 et elle est également située dans la partie sud du locus (**figure 11**$^{\text{coupes 1-3}}$). Elle comprend plusieurs bancs de galets. On distingue au sommet des limons beiges lités, sur le niveau A17-« amas Cheval », daté de 12 250 ± 100 BP ^{14}C (**figure 9**), dessous, des limons brun-rouge sur le niveau archéologique P27, et à la partie inférieure, un banc de blocs et galets ;
- la séquence 3, comprise entre le niveau archéologique M23 et celui des habitations U5 et P15, occupe la partie centrale du locus (**figure 11**$^{\text{coupes 1-3}}$). Elle est caractérisée par des limons et des sables calcaires avec, à la partie médiane, un banc de graviers « repère » et des limons rubéfiés finement stratifiés qui présentent des déformations. Six datations radiométriques ont été réalisées sur le niveau U5-P15. Elles sont comprises entre 13 160 ± 60 BP ^{14}C et 12 800 ± 220 BP ^{14}C (**figure 9**) ;
- la séquence 4, entre le niveau des habitations U5-P15 et celui de l'habitation QR5, est présente au nord (**figure 11**$^{\text{coupes 1-2}}$). Elle est composée de limons et d'argiles grises finement stratifiés, riches en calcite sous forme de croûtes ou de nodules ;
- la séquence 5, sous le niveau d'occupation QR5, présente la même stratigraphie et la même richesse en calcite mais l'hydromorphie est plus importante (**figure 11**$^{\text{coupe 1}}$) ;
- la séquence 6 est constituée de galets et de blocs calcaires et correspond à la nappe alluviale (**figure 11**$^{\text{coupes 1-2}}$). Son sommet s'abaisse à partir du pied du versant entre 34 et 33 m d'altitude dans la partie sud du locus, et seuls les 60 cm supérieurs ont été observés.

La stratigraphie du locus 2 et des sondages de 1982

Le locus 2 est constitué de deux secteurs de fouilles distincts, nord et sud, séparés par une berme de 2 m de large, rendue nécessaire pour la sécurité du hangar qui protège les fouilles. De ce fait, et en raison de la complexité de la stratigraphie, la numérotation des couches n'est pas commune aux deux secteurs.

Cette stratigraphie a été définie à l'aide de plusieurs profils : pour la partie supérieure, à partir de la coupe 1a et b des secteurs nord et sud du locus 2 (**figure 12**), pour la partie inférieure, à partir des coupes 2 et 3 dans le locus 2-sud (**figure 13**), et des cinq sondages 1982 (**figure 14**).

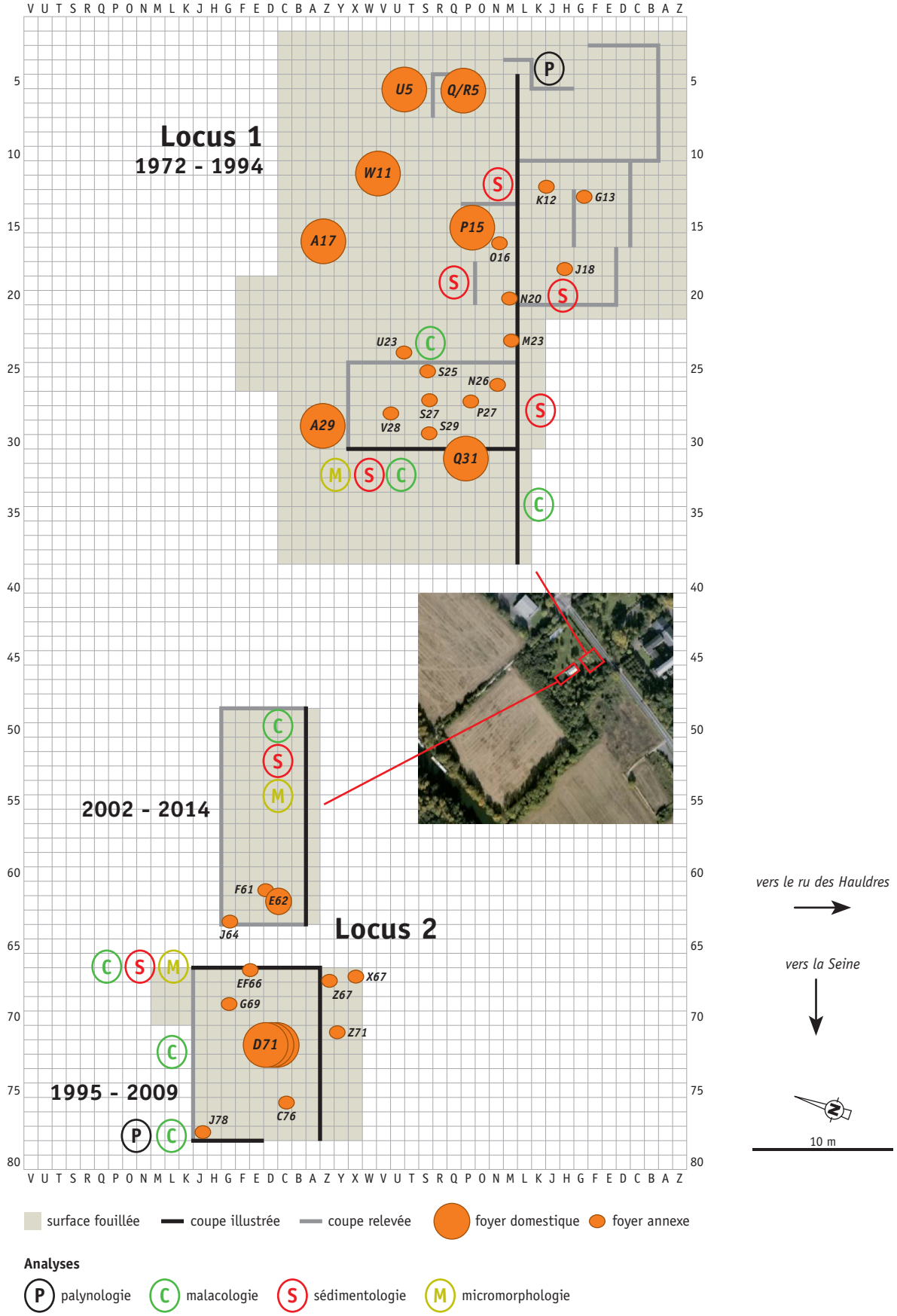


Figure 10 – Localisation de l'ensemble des coupes étudiées dans les deux locus d'Étiolles-LC.
[© A. Roblin-Jouve, M. Olive]

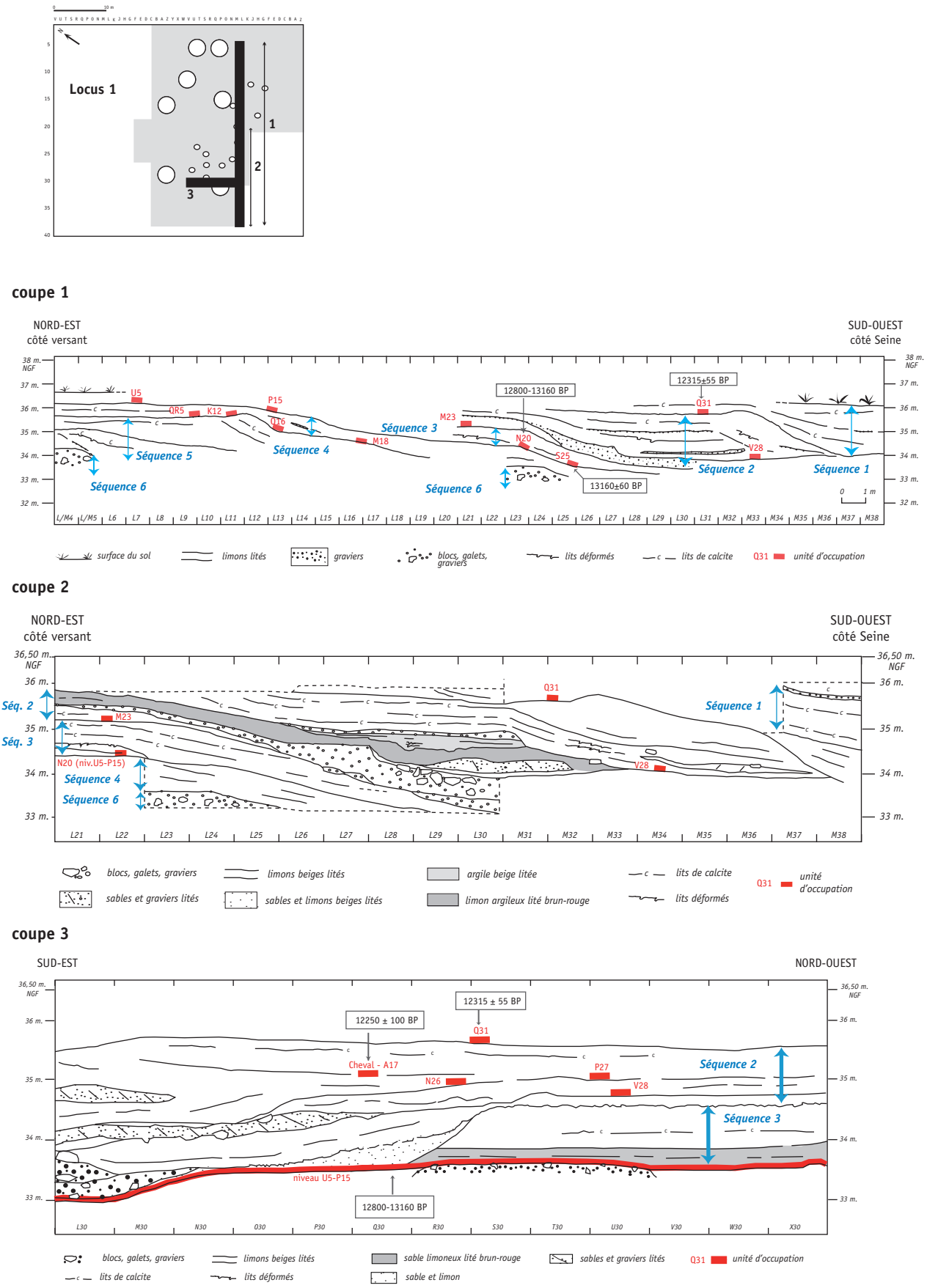


Figure 11 – Les profils du locus 1 d'Étiolles-LC.
[© A. Roblin-Jouve, P. Rodriguez]

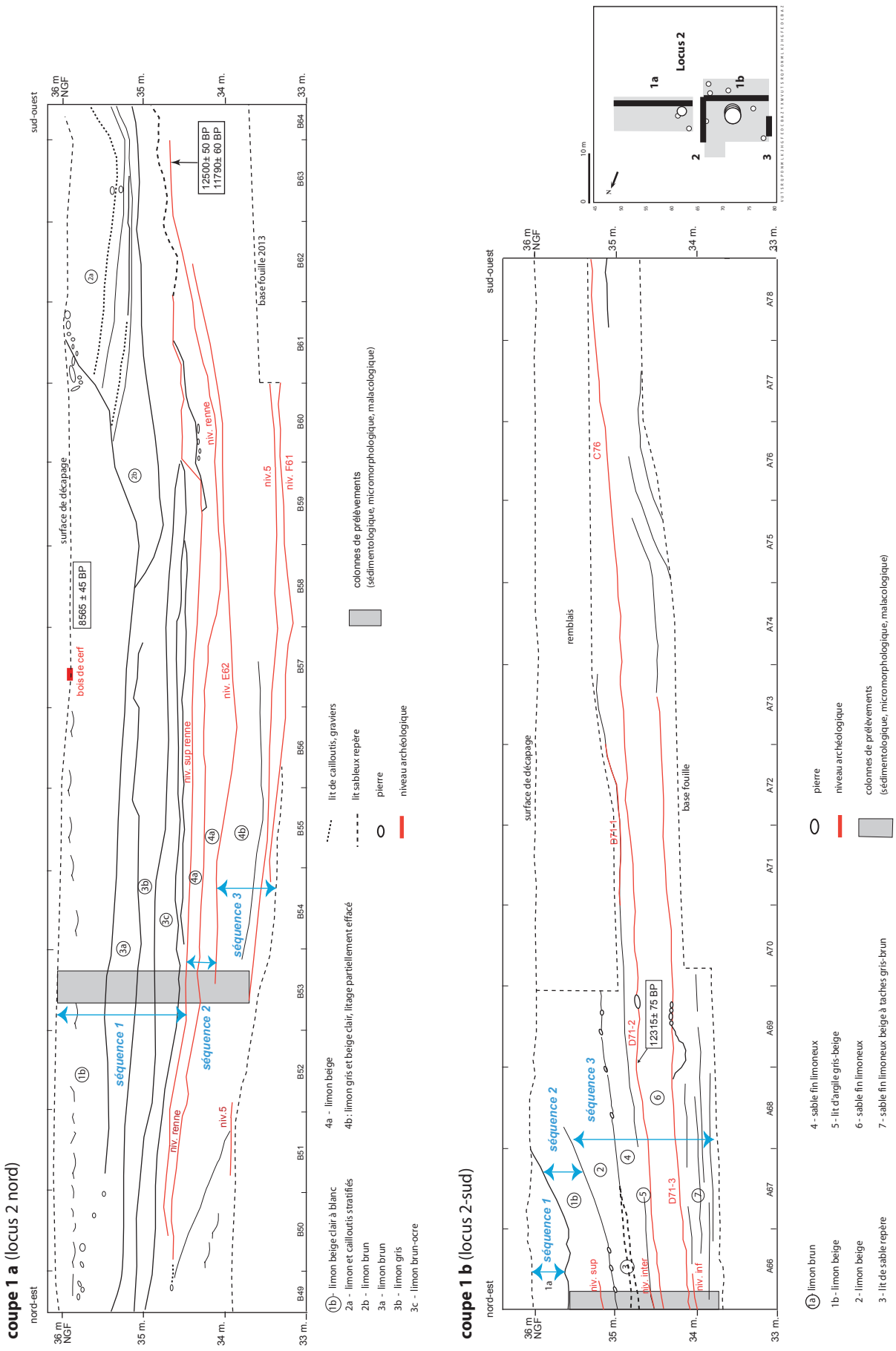


Figure 12 – Les coupes 1a et 1b dans les deux secteurs du locus 2 d'Étiolles-LC.
[© A. Roblin-Jouve, P. Rodriguez]

Les séquences sédimentaires sont toujours emboîtées mais, contrairement à celles du locus 1, les plus anciennes sont situées au sud, près de la Seine. En outre, les dépôts sont plus homogènes et les bancs de graviers n'ont été rencontrés que dans la partie inférieure.

On distingue, du haut vers le bas, cinq séquences sous le sol brun holocène, lequel n'est conservé que dans une dépression au sud-est, près du ruisseau :

- la séquence 1 est essentiellement présente dans la coupe 1a du locus 2-nord et se prolonge jusque dans la bande de mètre 67 dans la coupe 1b (**figure 12**). Elle est limitée au sommet par un niveau d'érosion sur lequel repose un bois de cerf daté de 8 565 ± 45 BP ^{14}C (**figure 9**). On distingue, dans la partie supérieure, un limon argileux beige homogène à calcite (couche 1a, locus 2-nord) puis un limon argileux beige à lits de cailloutis et des limons bruns à nodules de calcite devenant brun-gris en profondeur (couches 1b à 3c, locus 2-nord). Ces dépôts, d'extension limitée, colmatent des dépressions successives ;
- la séquence 2 est présente dans les coupes des secteurs nord et sud du locus 2 (**figures 12-13**$^{\text{coupes 1ab-2}}$). Dans la coupe 1a, sous le niveau archéologique « sup. renne », elle est limitée par une troncature soulignée par un lit sableux et elle est constituée de limon sableux brun clair finement lité à figures d'hydromorphie et enduits ferro-manganiques (couche 4, locus 2-nord). Dans ce secteur nord, trois niveaux archéologiques ont été mis au jour dans cette séquence (« Sup. renne », « Renne » et E62). Deux datations sur des restes osseux du niveau « renne » ont donné 11 790 ± 60 BP ^{14}C et 12 500 ± 50 BP ^{14}C (**figure 9**). Dans la coupe 2 du locus 2-sud (**figure 13**), le niveau archéologique supérieur (« niveau sup. ») a été découvert à la partie inférieure de cette séquence (couche 1b, locus 2-sud) ;
- la séquence 3 est également présente dans les coupes des deux secteurs de fouille. Elle est constituée d'un sable fin limoneux et finement stratifié. Au nord (**figure 12**$^{\text{coupe 1a}}$), elle est séparée de la précédente par une troncature et comprend au moins trois niveaux d'occupation[2]. Au sud, elle est composée au sommet de sables limoneux (**figures 12-13**$^{\text{couches 2-7, coupes 1b-2}}$). Elle a livré cinq niveaux archéologiques (« intermédiaire », les trois niveaux de l'habitation D71 et le niveau inférieur). Une date de 12 315 ±75 BP ^{14}C a été obtenue sur le niveau D71-2 (**figure 9**) ;
- la séquence 4 n'a été identifiée que dans le secteur sud (**figure 13**$^{\text{coupe 3}}$) et dans les sondages 1 et 2-1982 (**figure 14**). Il s'agit de limons lités beiges à calcite et à lits de cailloutis (couches 8 à 11, coupe 3) au-dessus de sables limoneux à bancs de graviers. Les sables et graviers contiennent des fragments de granit contenant de l'orthose. Le niveau archéologique du foyer J78 dans la couche 10 et des vestiges lithiques apparus dans les sondages 1 et 2-1982 sont les plus anciens témoignages d'occupation du locus 2 et des sondages plus au sud. La couche 11, riche en coquilles, a livré un petit niveau de matière organique daté de 13 625 ± 105 BP ^{14}C qui n'est corrélé à aucune occupation archéologique ;
- la séquence 5, atteinte par sondage mécanique dans le secteur sud (**figure 13**$^{\text{coupe 3}}$), est constituée de galets et graviers de la nappe alluviale grossière. Son sommet, compris entre 32,50 m et 31,90 m NGF, est composé essentiellement de grandes dalles de calcaire et de meulière dans un sable limoneux (RODRIGUEZ 2001).

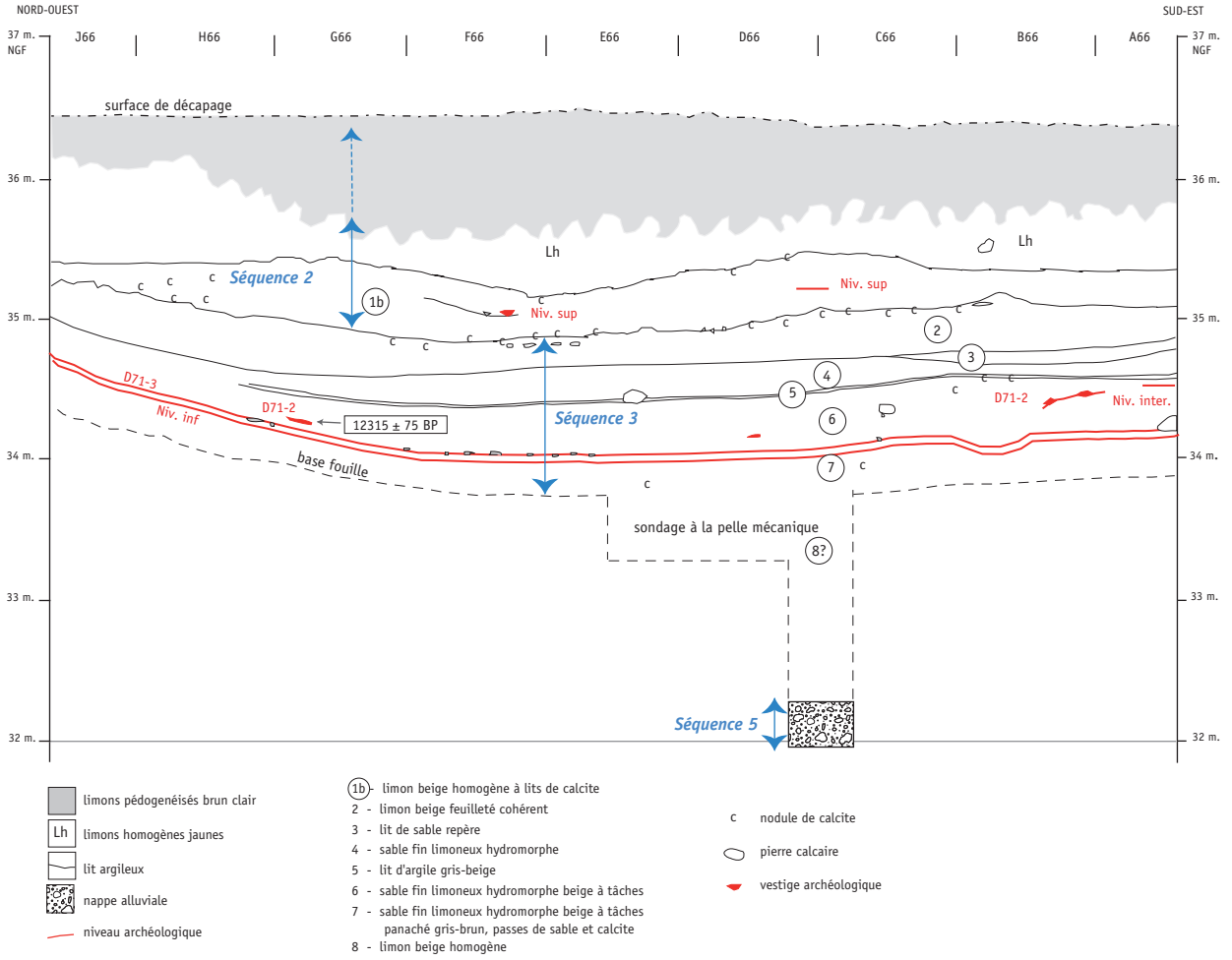
La synthèse stratigraphique d'Étiolles-LC

La séquence limoneuse se développe sur la nappe alluviale weichsélienne. La synthèse stratigraphique d'Étiolles-LC, fondée sur les données sédimentaires, les niveaux d'habitat et les dates radiocarbone, est la suivante :

- les limons contenant les niveaux d'habitat du Magdalénien supérieur des deux locus (séquences 2 à 5 dans le locus 1, 2 à 4 dans le locus 2) sont les plus épais et les plus

2. Au moment de la rédaction de cet article, plusieurs niveaux étaient en cours de fouille.

coupe 2 (locus 2-sud)



coupe 3 (locus 2-sud)

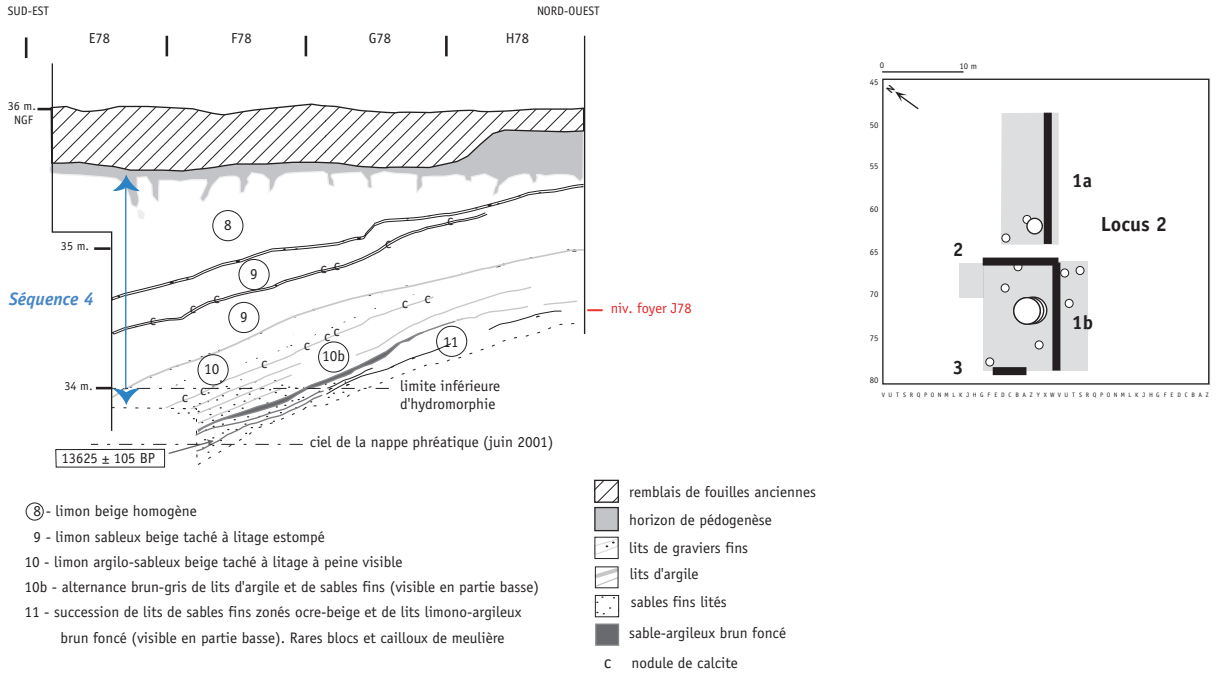


Figure 13 – Les coupes 2 et 3 dans le secteur sud du locus 2 d'Étiolles-LC. [© A. Roblin-Jouve, P. Rodriguez]

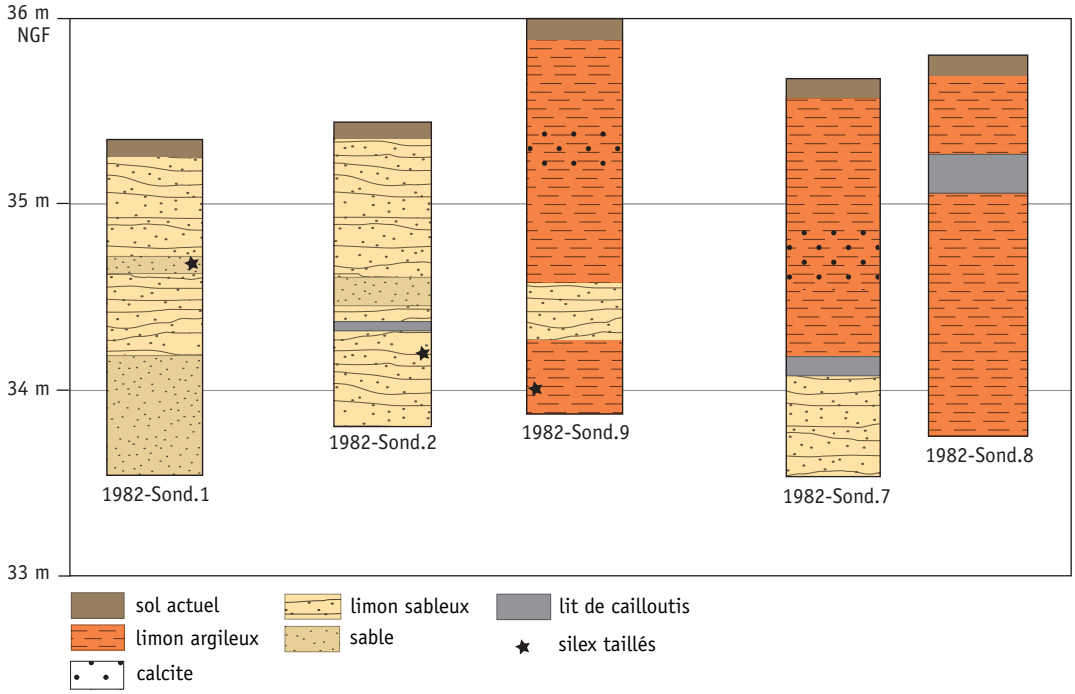


Figure 14 – Les profils des sondages 1, 2, 7 à 9 réalisés en 1982 (pour la localisation cf. la figure 3). [© A. Roblin-Jouve, M. Olive]

étendus et se sont mis en place entre 13 160 ± 60 BP et 11 790 ± 60 BP ^{14}C. La topographie accidentée des différentes occupations qui se développent en sommet de rive et sur la berge d'un paléo-chenal témoigne des conditions de l'accumulation sédimentaire sur cette période ;

- les limons les plus récents (séquence 1 dans les deux locus) sont conservés dans une dépression près du ruisseau, dans le locus 1, au-dessus du niveau Q31, et dans le locus 2 au-dessus du niveau « sup renne » ; ils n'ont livré que des vestiges épars ;
- un niveau d'érosion a tronqué les différents dépôts autour de 8 000 BP ^{14}C.

La lithostratigraphie d'Étiolles-LFS

La parcelle de La Fontaine au Soulier, située sur la rive gauche du ru des Hauldres, a été explorée dans le cadre d'un diagnostic archéologique (SAMZUN *et alii* 2004). Dix tranchées et trois sondages profonds ont été réalisés à la pelle mécanique jusqu'à 31,5 m NGF.

Trois séquences sédimentaires stratifiées ont été mises en évidence (**figure 15**) :

- la séquence la plus ancienne n'est présente qu'au sud, près des rides. Il s'agit d'une nappe d'alluvions anciennes de la Seine comprise entre 33 et 34 m NGF. Elle est composée de sables, de graviers et de galets, essentiellement constitués d'apports latéraux calcaires avec quelques débris allochtones caractéristiques, en particulier de granit et d'orthose ;
- la séquence intermédiaire correspond à la couverture limoneuse du glacis. Celle-ci s'étend à la fois sur le substrat géologique près du versant et sur les alluvions grossières vers la Seine. Elle est comprise entre 35 et 39,50 m NGF. À la partie inférieure, le dépôt est argilo-sableux marbré et à petits galets ; au-dessus, un limon beige contenait un niveau magdalénien et au sommet, un limon brun a livré un niveau protohistorique en limite des rides ;

- la séquence la plus récente est limitée à la partie occidentale du site et elle est inscrite dans les précédentes unités. À la partie inférieure, des sables et graviers ont été observés entre 31 et 30 m NGF, mais le substrat géologique n'a pas été atteint. Dessus, des sables à coquilles ont été rapportés à la fin du Préboréal / début Boréal par les dates de 9 264 ± 55 BP et 8 635 ± 45 BP obtenues sur des restes végétaux, puis une argile tourbeuse à bois a été rapportée à l'Atlantique ancien par les dates de 7 710 ± 45 BP à la base, et de 7 165 ± 45 BP vers le sommet (**figure 9**). Au sommet de l'unité, des limons argileux bruns comprenant du bœuf domestique sont attribuables à l'époque historique.

D'après les données sédimentaires, le lit de la Seine a d'abord été proche du versant (séquence inférieure). Les alluvions grossières paraissent en continuité avec celles du locus 1 d'Étiolles-LC car elles sont à une altitude équivalente. La couverture limoneuse (séquence intermédiaire) témoigne à la fois du glissement du lit vers le sud et de son approfondissement. Par sa position topographique et son altitude, le dépôt s'apparente à celui du locus 1 et il est rapportable à la première partie du Tardiglaciaire. L'ancien lit du ruisseau et ses dépôts de colmatage (séquence supérieure) révèlent un encaissement profond du lit avant ou au début de l'Holocène, suivi de l'apparition des premiers dépôts organiques importants. Ceux-ci indiquent un changement de régime et de charge alluviale ainsi qu'un blocage de l'écoulement du ruisseau par la Seine dans le cadre d'un marais de confluence (CHABROL *et alii* 2008).

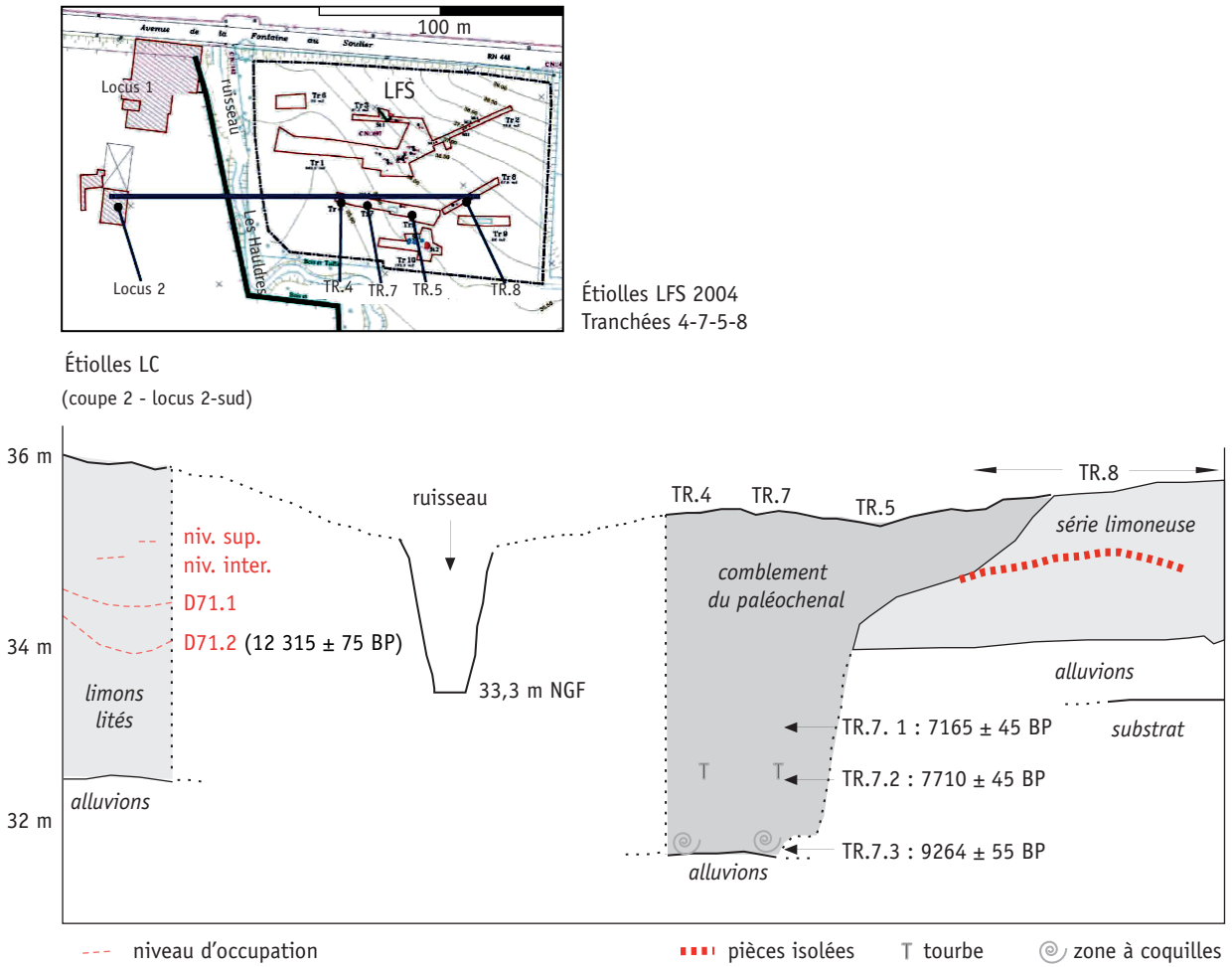


Figure 15 – Profil schématique des deux rives du ru des Hauldres.
[© A. Roblin-Jouve, P. Rodriguez]

LES ANALYSES EN LABORATOIRE DES LIMONS D'ÉTIOLLES-LC

Seuls les limons d'Étiolles-LC ont fait l'objet d'analyses en laboratoire. Ces analyses sont de divers types : granulométriques, chimiques et micromorphologiques. Dans le locus 2, des prélèvements supplémentaires ont été effectués par des chercheurs britanniques de l'Université d'Oxford pour l'étude de micro-tephras. Celle-ci s'est avérée infructueuse (*in litteris* H. Housley et C. Gamble).

Les premières analyses des sédiments de la partie nord du locus 1 (MELOY 1982 ; 1983) et des sondages au sud du locus 2 (DURAND 1983) ont été réalisées au Laboratoire de Géologie de l'Université d'Orsay. Les analyses suivantes, pour la partie sud du locus 1 (BADALIAN 1991 ; 1992) et la partie sud du locus 2 (ROBLIN-JOUVE 1997), ont été effectuées au Laboratoire de Géographie Physique de l'université Paris 7. Les plus récentes, pour la partie nord du locus 2 (ROBLIN-JOUVE 2011), ont été réalisées par le Laboratoire d'analyse des sols de l'INRA à Arras.

Les analyses granulométriques

Les méthodes employées

Presque toute la stratigraphie du locus 1 a fait l'objet d'une étude granulométrique, depuis la base de la séquence 1 sur l'occupation Q31 jusqu'à la partie supérieure de la séquence 5 sous le niveau QR5 (31 échantillons analysés). Dans le locus 2, l'analyse a porté également sur presque toute la séquence, avec un total de 46 échantillons depuis le sommet de la séquence 1 jusqu'au niveau 5 dans la coupe 1a du secteur nord (**figure 12**), auquel s'ajoutent 21 échantillons dans la coupe 1b du secteur sud (**figure 12**) et dans les tranchées des sondages pour les dépôts inférieurs. Le plus souvent, les échantillons ont été prélevés en parallèle à ceux destinés à la malacologie et à la micromorphologie.

Les premières données granulométriques obtenues ont été interprétées selon la méthode de Rivière (RIVIÈRE 1953) et les suivantes selon celle de Visher (VISHER 1961), fondée sur la dispersion des grains et d'indices permettant de définir la granulométrie des sédiments, leur mode de transport et le contexte de leur dépôt. Depuis, les processus d'alluvionnement dans les plaines alluviales ont été plus particulièrement appréhendés à l'aide de la méthode de Passega (PASSEGA 1964), développée par J.-P. Bravard (BRAVARD 1983). Cette méthode permet d'identifier les modes de transport et de dépôt des sédiments fins fossiles stockés au sein d'une plaine d'inondation, à partir de deux paramètres, le percentile le plus grossier et la médiane de chaque échantillon. Les données ont donc été synthétisées et portées sur le diagramme de Passega modifié par Peiry (PEIRY 1988) qui donne une image de la localisation du dépôt.

Les résultats des analyses granulométriques

Les sédiments proviennent essentiellement d'apports latéraux : le calcaire, la meulière, le grès, le sable du Stampien et le silex tertiaire sont les éléments dominants. Les apports allochtones de la Seine sont réduits aux sables granitiques du Morvan et aux silex du Secondaire, et n'ont été rencontrés que dans les dépôts inférieurs du locus 2. Les minéraux lourds sont rares mais plus variés que dans les alluvions actuelles de la Seine, et leur cortège reflète les apports environnants depuis les lœss et les sables yprésiens et stampiens (MELOY 1982 ; 1983 ; DURAND 1983). Les sédiments fins sont essentiellement calcaires, la teneur en $CaCO_3$ toujours supérieure à 30 %, dépassant 40 % dans les limons magdaléniens supérieurs du locus 2, et atteignant 50 % dans les graviers et cailloutis du locus 1.

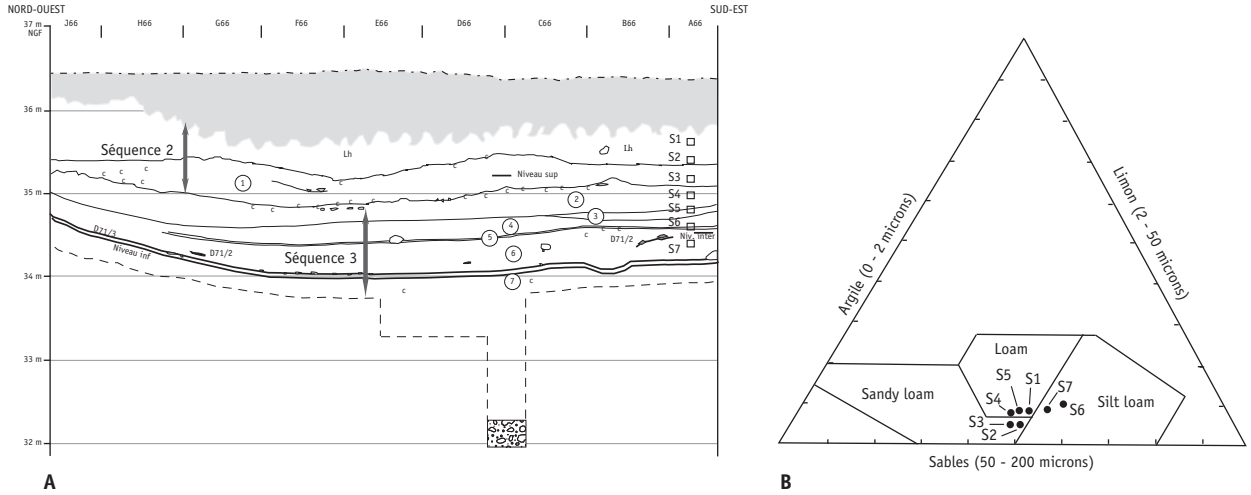


Figure 16 – Les analyses granulométriques de la coupe 2 du locus 2-sud d'Étiolles-LC (séquences 2 et 3). A. localisation des échantillons ; B. nature des sédiments selon la classification USDA. [© A.Roblin-Jouve, M. Olive]

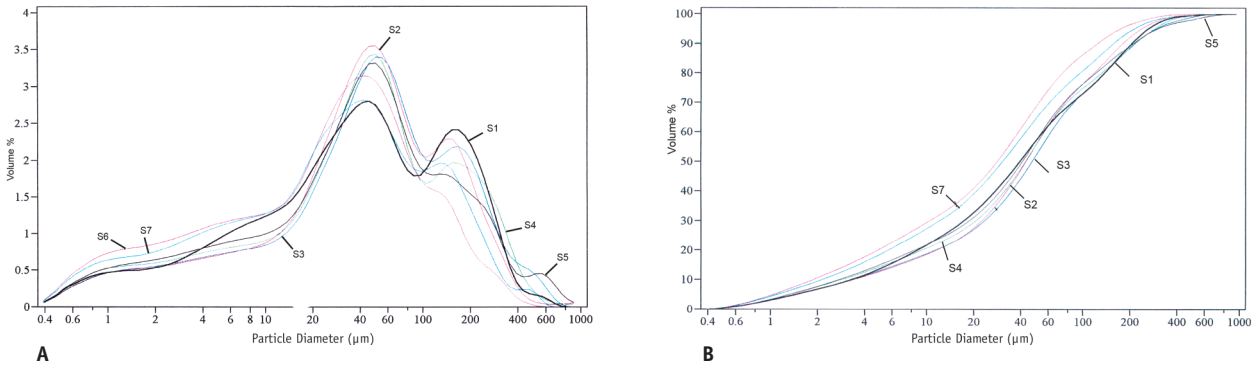
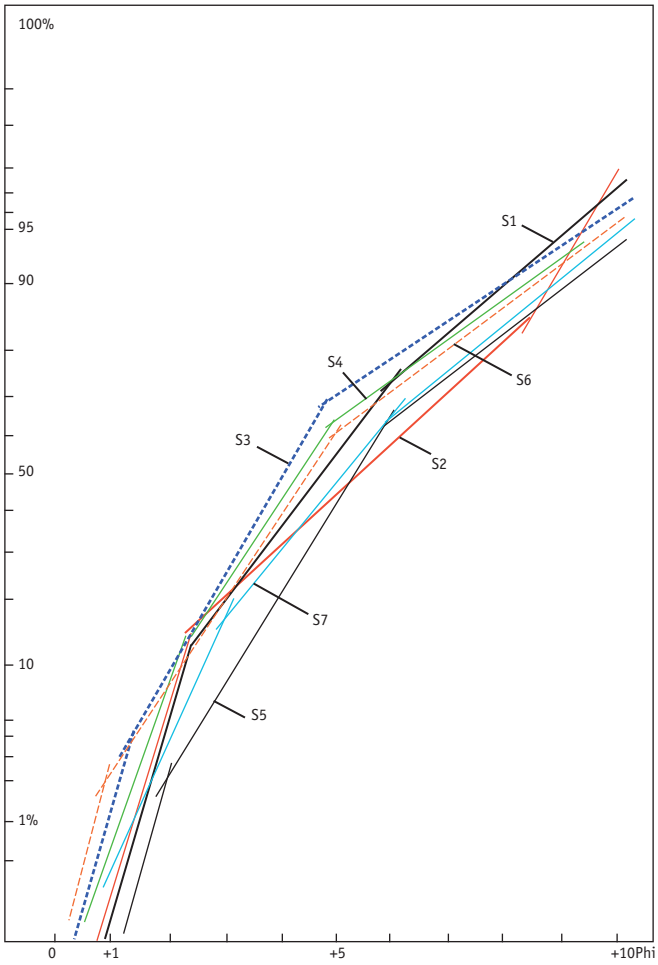


Figure 17 – Les courbes granulométriques de la coupe 2 du locus 2-sud d'Étiolles-LC (séquences 2 et 3). A : courbes de fréquence ; B : courbes granulométriques cumulatives. [© A. Roblin-Jouve, M. Olive]

Les sables fins, les limons et les argiles constituent l'essentiel des dépôts, et les graviers sont rares (ROBLIN-JOUVE 1994 ; **figures 12-19**). Selon les différents schémas d'analyse de la répartition des grains, les limons et les argiles ont été déposés dans le cadre d'un écoulement intermittent. Les particules fines ont été transportées sous une assez faible énergie, dans la plupart des cas par saltation, et par suspension pour les plus fines. Elles ont été abandonnées dans les chenaux et sur les rives, en raison de la baisse brutale d'énergie et de l'excès de charge corrélatif. La plupart des courbes granulométriques sont irrégulières et présentent un enrichissement dans les fines qui est caractéristique d'une phase secondaire de décantation. Selon les mêmes critères, les sables et les graviers ont été transportés par traction sous une forte énergie puis abandonnés dans des chenaux, la plupart dans le cadre de crues assez fortes. Seuls les sables et graviers, très bien classés, sont des dépôts sous écoulement (indice So Trask de mauvais triage compris entre 1 et 2). Plusieurs types de dépôts et de contextes ont pu être distingués à la fois dans le temps et dans l'espace.

Dans le locus 1, les limons inférieurs à passées grises des séquences 5 et 4 sont particulièrement mal triés, et leurs courbes cumulatives sont irrégulières (ROBLIN-JOUVE 1994, **figures 7-9**). Ce sont des apports de crue du ruisseau dans le cadre d'un écoulement intermittent, abandonnés en vrac par excès de charge lors de la décrue et enrichis en fines par décantation dans un milieu confiné. Dans la séquence 3, les dépôts variés témoignent d'un contexte instable. Les argiles brunifiées inférieures, très mal classées et enrichies dans les fines, sont des dépôts de décantation. Les sables, graviers et limons lités suivants, bien classés, ont été abandonnés au début de la décrue. Dans la séquence 2, les cailloutis inférieurs très bien classés ont été déposés dans un lit de rivière ; en particulier, un banc de graviers très bien classé correspond à un banc à régime de dune sous aquatique édifié sous écoulement dans un chenal. Les autres ont été transportés par traction lors de fortes crues et abandonnés dans le lit par excès de charge lors de la décrue. L'accumulation des bancs de sables et graviers épisodiques s'est produite dans un contexte de freinage provoqué par le flux de la Seine. Selon le schéma de Visher appliqué aux sédiments anciens et par comparaison avec le système de plage deltaïque, il s'agirait d'une fin de séquence et d'une zone de vagues ; en effet, l'ensemble des paramètres s'apparente au modèle marin des vagues contraires sur une plage ou sous une faible lame d'eau (BADALIAN 1994 ; ROBLIN-JOUVE 1997). Les dépôts suivants de limons et d'argiles ainsi que les dépôts fins de la séquence 1 sont des épandages de crue.



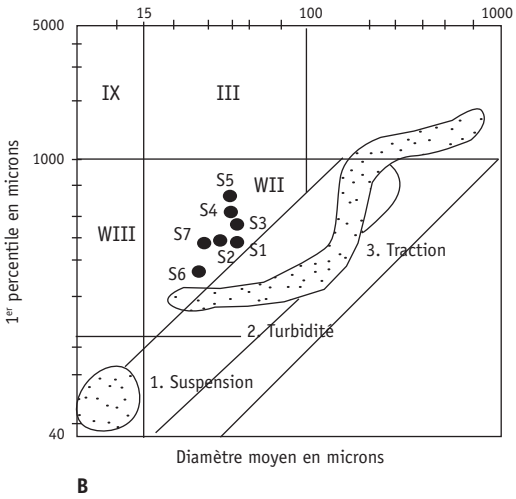


Figure 18 – Les modes de dépôt et de transport des sédiments de la coupe 2 du locus 2-sud d'Étiolles-LC (séquences 2 et 3) A : diagramme de Visher ; B : diagramme de Passega. [© A. Roblin-Jouve, M. Olive]

Dans le locus 2-sud et les sondages 1 et 2-1982 (**figures 13-14**), les sables inférieurs à la base de la séquence 4 sont des dépôts sous écoulement dans le lit de la Seine car ils sont très bien classés. Ils ont été transportés par traction sous une forte énergie, et ont été abandonnés dans le cadre de bancs de chenaux. Plus haut dans la séquence 4 (**figure 13**), les limons fins à lits de cailloutis ont été déposés lors d'inondations. Ils ont été apportés sous écoulement et abandonnés par excès de charge. Dans les séquences 3 et 2 sus-jacentes, les sables et limons sont également des apports de crues, et ils ont été peu transformés après dépôt car le matériel est bien trié, les courbes cumulatives sont homogènes et régulières avec un faible enrichissement en argile de décantation (**figures 16-18**). Le contexte est le même que celui du sommet de la séquence 2 du locus 1. Dans les séquences 2 et 1 du locus 2-nord, les limons sont les plus fins analysés sur le gisement (**figure 19**). Leur transport et leur dépôt se sont effectués dans un contexte d'énergie décroissante et dans le cadre d'un écoulement périodique. Le limon de la couche 1b pourrait être partiellement éolien. Le sédiment est très calcaire, avec une valeur toujours comprise entre 40 et 50 %, les plus faibles pourcentages se situant dans les niveaux d'occupation « Renne » et « Sup-Renne » ainsi que dans le limon gris (couches 3a et 3b), et le plus fort correspond au limon beige à calcite de la couche 1b (**figure 19**).

Les analyses chimiques

Seul le locus 2-nord a fait l'objet d'analyses chimiques motivées par la présence des horizons brunifiés de la couche 3 (**figure 19**). Ces analyses montrent que les indices d'activité biologique sont très faibles. Le taux de matière organique augmente globalement de la base vers le sommet, mais la courbe est très irrégulière. Les oscillations positives se situent dans les niveaux d'occupation (couche 4), puis dans le limon gris (couche 3b), dans le limon brun gris et à son sommet (couche 3a), et enfin dans le limon beige (couche 1b).

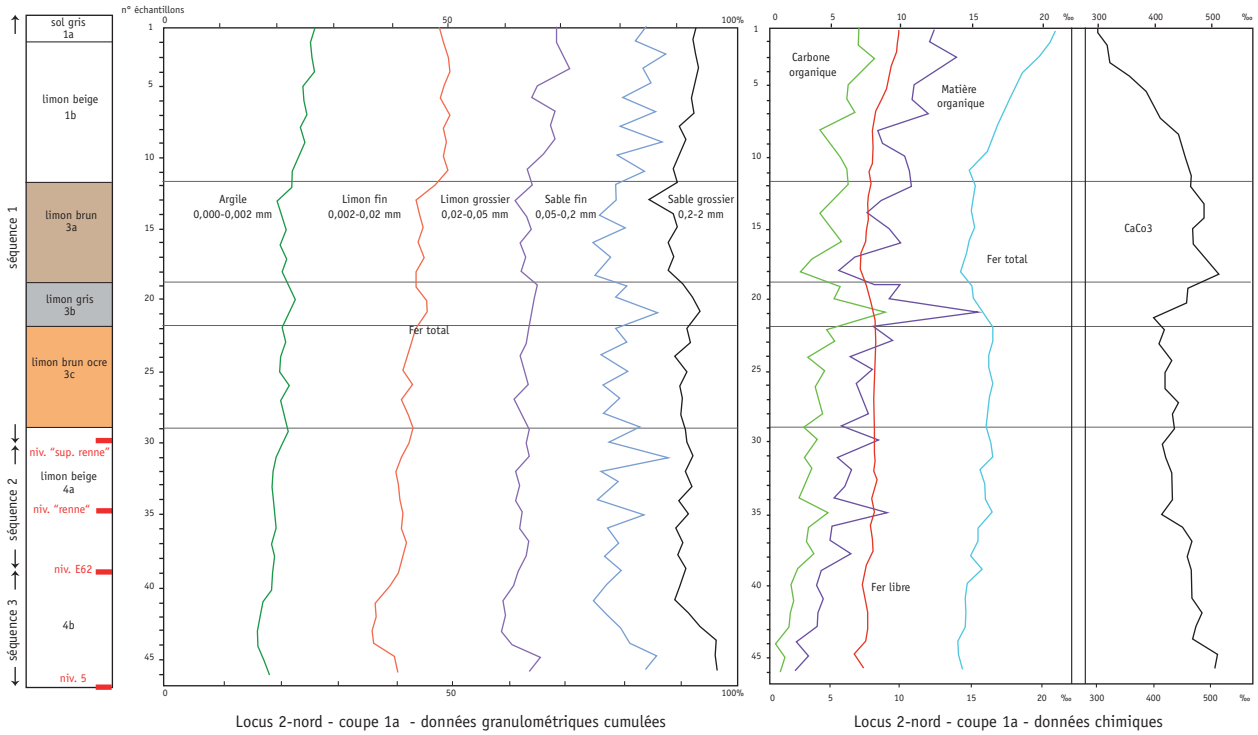


Figure 19 – Les analyses granulométriques et chimiques de la coupe 1a dans le locus 2-nord.
[© A. Roblin-Jouve, M. Hardy]

Le taux de carbone organique est également très faible et augmente progressivement vers le sommet. Son profil est accidenté et suit les mêmes oscillations positives que la courbe de la matière organique, mais l'oscillation positive du limon gris est la plus prononcée. Le taux de fer total est stable dans la partie inférieure (couches 4 et 3c), puis diminue dans les couches 3b et 3a et à la partie inférieure de la couche 1b, et s'accroît ensuite régulièrement dans le sol gris supérieur (couche 1a).

Ainsi, à la partie inférieure du profil correspondant aux sols d'occupation (couche 4), alternent des dépôts finement lités successivement bruts et évolués. Dessus, dans les couches brunifiées (3a, 3b et 3c), les niveaux organiques sont plus développés tandis que le limon beige très calcaire de la couche 1b est le moins évolué. L'origine des traces d'une activité biologique modeste mais répétée reste à déterminer. Les concentrations des couches supérieures colorées (couches 3a, 3b et 3c) caractérisent une évolution du contexte. Correspondent-elles seulement à un couvert végétal ou à une pédogenèse ? Les concentrations organiques des niveaux d'occupation (couche 4) peuvent-elles avoir été enrichies par les déchets de l'activité humaine ? Les données micromorphologiques actuellement disponibles révèlent la présence de sols (*cf. infra*). Toutefois, elles ne permettent pas de mesurer l'impact du facteur anthropique dans les variations de la teneur en matière organique notées dans la couche 4.

Les analyses micromorphologiques

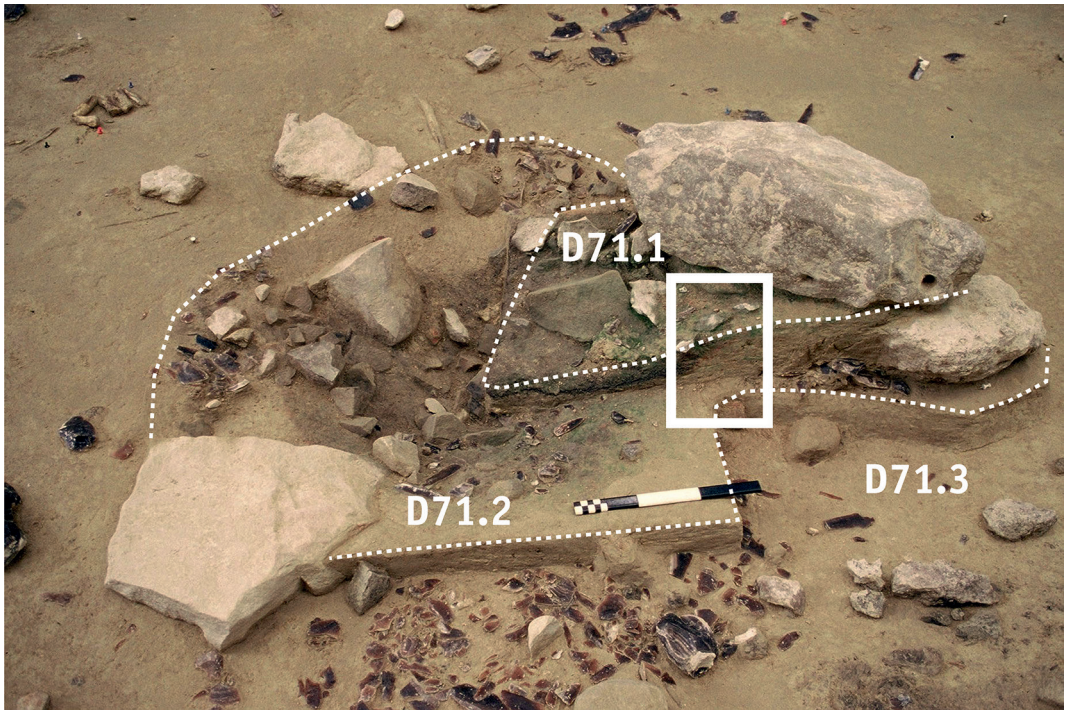
Dans cette étude sur la dynamique sédimentaire, l'objectif était de préciser l'évolution du contexte de la plaine alluviale et des ambiances pédoclimatiques durant les occupations. L'analyse a porté sur plusieurs ensembles sédimentaires riches en niveaux d'habitat. La première série d'échantillons provient de la séquence 2 du locus 1 (**figures 10-11**$^{\text{coupe 3}}$) correspondant à un ancien lit colmaté (RODRIGUEZ, ROBLIN-JOUVE 2004). La deuxième série intéresse les séquences 2 et 3 du locus 2-sud (**figures 10, 12**$^{\text{coupe 1b}}$). Enfin, une troisième colonne, prélevée dans le locus 2-nord (**figures 10, 12**$^{\text{coupe 1a}}$), est en cours d'étude (CHAUSSÉ 2013).

Les résultats généraux concernant les deux locus confirment la construction de la plaine alluviale par une alternance d'apports sédimentaires dans le cadre d'inondations régulières, et de phases d'érosion et d'exondation. Durant les phases d'exondation s'est développé un début de pédogenèse sous un couvert végétal bas du type sol de prairie et dans une ambiance climatique fraîche. Des variations de l'écoulement en relation avec celles du contexte climatique sont mises en évidence dans l'enregistrement sédimentaire.

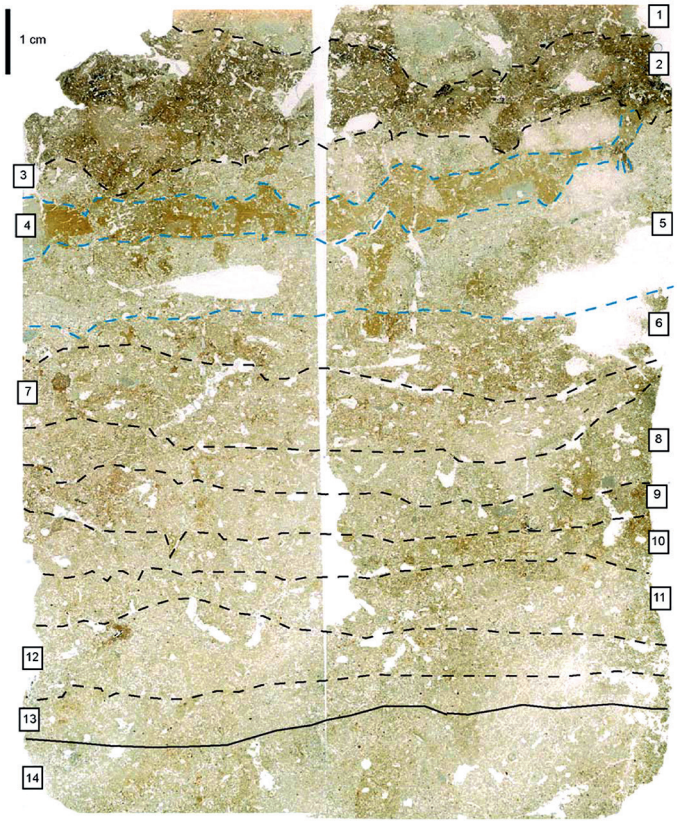
Dans le locus 1, une forte énergie de l'écoulement et un faible apport sédimentaire dénotant un flux plus régulier et une charge alluviale moindre signent une amélioration climatique dans la séquence 2 (**figure 11**$^{\text{coupe 3}}$), sous le niveau archéologique A17-« amas cheval » (WATTEZ 2000). Entre les niveaux A17-« amas cheval » et Q31, des écoulements irréguliers, des apports sédimentaires plus importants, et des traces de gel et dégel marquent une dégradation climatique. Au sommet de cette séquence, le contexte reste froid et humide.

Dans le locus 2-sud, l'analyse des dépôts sédimentaires au sein du foyer D71 (séquence 3) révèle une alternance d'apports de sables (**figure 20**) sous un écoulement à forte énergie puis d'arrêts de sédimentation avec une végétation basse (WATTEZ 2009). Au-dessus (séquences 3 et 2), la grande troncature du niveau « intermédiaire » marque un regain hydrographique qui se place dans une ambiance froide avec des manifestations de gel et dégel (WATTEZ 1997).

Les premières analyses effectuées dans le secteur nord du locus 2 (**figure 12**$^{\text{coupe 1a}}$) portent sur les couches 3 et 4, intégrées dans les séquences 1 à 3 (CHAUSSÉ 2013). Les prélèvements recoupent 3 niveaux archéologiques (« sup. renne », « renne », E62).



A



1 - remblais compactés	Phase III D71-1 Réfection/Réaménagement
2 - Rejets de combustion piétinés reprise de l'activité biologique	Accrétion de surfaces d'activité en relation avec le fonctionnement du foyer
3 - Déblais/rejets piétinés, pauvres en résidus de combustion	
4 - Sol alluvial peu évolué sur apports hydriques, couvert végétal bas, incendie, ruissellements	*Abandon* Sol alluvial sous végétation basse incendiée Inondations régulières régime d'alluvionnement marqué alternant avec des épisodes d'exondation
5 - apports aluviaux rythmés par développement de sols peu évolués sous couvert végétal bas	
6 - Déblais/rejets piétinés, pauvres en résidus de combustion reprise de l'activité biologique Ruissellements superficiels	Surface d'activité en relaton avec le fonctionnement du foyer colonisée par un couvert végétal bas, discontinu
7 - Rejets de combustion piétinés reprise de l'activité biologique percolations	Phase II D71-2 *Fonctionnements / Episodes de déprise* Accrétion de surfaces d'activité en relation avec le fonctionnement du foyer rythmé par le développement de l'activité racinaire
8 - Rejets de combustion piétinés reprise de l'activité biologique percolations	
9 - Rejets de combustion piétinés reprise de l'activité biologique incisions	
10 - Déblais/rejets piétinés, avec résidus de combustion activité biologique, Ruissellements	Accrétion de surfaces d'activité en relation avec le fonctionnement du foyer rythmée par le développement de l'activité racinaire et des ruissellements
11 - Déblais/rejets piétinés, avec résidus de combustion activité biologique, Ruissellements	
12 - Surface d'activité à rejets divers activité biologique, Ruissellements	*Abandon* Phase I D71-3 Accrétion de surfaces d'activité domestiques rythmée par le développement de l'activité racinaire et des ruissellements
13 - Surface d'activité à rejets divers activité biologique, Ruissellements	
14 - horizon alluvial	Séquence de sols alluviaux remaniements hydriques

B

Figure 20 – Analyse micromorphologique du foyer D71 du locus 2-sud.
A : Situation du prélèvement dans le foyer ; B : La microstratigraphie du foyer D71.
[DAO : J. Wattez]

Les observations, encore préliminaires, font apparaître plusieurs horizons d'altération pouvant correspondre à des sols. Le premier sol, situé au-dessus des niveaux d'occupation, serait constitué de deux horizons (couches 3b et 3c) ; le second a été repéré au sein de la couche 4b sous le niveau archéologique E62.

Synthèse des données

Les dépôts sont essentiellement des alluvions fines transportées sous un écoulement intermittent et abandonnées à la décrue dans des chenaux et sur leurs rives. Seuls quelques bancs de sables et graviers ont été édifiés sous écoulement dans un chenal. D'après leur taux de calcaire élevé, les sédiments sont surtout issus des affleurements calcaires et lœssiques des plateaux environnants et ils ont été peu altérés après leur dépôt. Les accumulations de carbonates sont très fréquentes dans les limons, sous forme de nodules en lits ou épars et de croûtes. Elles sont plus particulièrement concentrées dans les dépôts les plus anciens près du versant et dans les fins de séquences limoneuses. Ces concrétions traduisent une décarbonatation des sédiments, originelle ou en relation avec une pédogenèse et des périodes d'assèchement. Quelques enduits de ferro-manganèse enrobent des bancs de graviers sous le niveau des habitations U5-P15 et entre ce niveau et celui du foyer V28 du locus 1 ou les restes osseux du niveau E62 dans le locus 2-nord. L'origine de ces précipitations peut être double : soit physico-chimique liée à une oxydo-réduction en relation avec des conditions d'hydromorphie, soit biochimique en relation avec certains micro-organismes attestant d'un milieu humide végétalisé. Enfin, quelques traces de couvert végétal sont attestées dans le locus 2, par des restes de matière organique (éléments végétaux) entre les séquences 4 et 5 du secteur sud, et par les indices d'activité biologique de la partie supérieure au sommet de la séquence 2 du secteur nord.

D'un point de vue dynamique, la couverture de limon du site archéologique relève du processus des atterrissements, c'est-à-dire d'une accumulation basse et plane d'alluvions en bordure d'une étendue d'eau. Ces alluvions ont été abandonnées par la Seine et le ruisseau dans le confluent, dans un contexte de freinage, et l'accumulation s'est produite essentiellement durant la période de fréquentation magdalénienne. Le confluent se trouvait d'abord entre les locus 1 et 2, car le lit de la Seine est attesté par un banc de chenal à charge allochtone sous le niveau d'occupation J78, le plus ancien du locus 2. Le cours inférieur du ruisseau s'est progressivement allongé dans l'atterrissement. Seule la rive droite du ruisseau a pu être mise en évidence, mais son tracé semble avoir été stable dans le substrat meuble durant la plus grande partie des occupations, occasionnant cependant de nombreuses reprises de la rive. Lors des occupations supérieures des deux locus, il n'en restait plus qu'un coude sur le site.

LES BIO-INDICATEURS

Les données sur le contexte naturel sont plus rares. Elles proviennent essentiellement de l'analyse des malacofaunes et, dans une moindre mesure, de la grande faune terrestre. Les restes végétaux sont, quant à eux, peu exploitables.

Les malacofaunes

Les malacofaunes d'Étiolles-LC (figures 21-25)

L'étude malacologique se fonde sur les données de 64 échantillons prélevés entre 1983 et 2012, plus ou moins corrélés à 14 niveaux d'occupation magdaléniens. Initialement axée sur une approche socio-écologique (RODRIGUEZ 1991 ; 1992 ; 1994 ; RODRIGUEZ, ROBLIN-JOUVE 2004) selon le modèle proposé par J.-J. Puisségur (1976), elle a été reprise

pour tenir compte plus finement de l'occurrence des espèces. Les malacofaunes ont été comparées au référentiel tardiglaciaire du nord de la France établi à partir d'analyses dans le bassin de la Somme (LIMONDIN 1995 ; LIMONDIN-LOZOUET 1994 ; LIMONDIN-LOZOUET, ANTOINE 2001) et les vallées de la Seine, de l'Oise, de la Marne et de l'Yonne (LEROYER *et alii* 1994 ; PASTRE *et alii* 2000 ; LIMONDIN-LOZOUET *et alii* 2002).

Matériel et méthode

- Locus 1, 38 échantillons ont été collectés de 1983 à 1991 dans les séquences 1 à 4 (**figures 21-22**) :
  - 8 correspondent à la séquence 1 développée sur le niveau archéologique Q31 jusqu'au limon brun de surface (P1 à 8/coupe M35). Ils ont été prélevés en colonne sur la coupe 2 (M35) (**figure 11**) ;
  - 23 correspondent à la séquence 2 (P1 à P23/série 1985-89), encadrée au sommet par le niveau Q31 (12 315 ± 55 BP), et à la base par le niveau M23. Ils ont été collectés en différents points d'une aire de fouille de 100 m², au fur et à mesure du dégagement du locus 1, afin de garantir le lien avec les 5 niveaux archéologiques mis au jour, peu visibles en coupe (succession M23, N27, P27, A17 « amas cheval », Q31) ;
  - enfin, une série de 7 échantillons recouvre en partie les séquences 2 et 3 et le sommet de la séquence 4. Elle est encadrée en profondeur par le niveau archéologique U5/P15 (entre 13 160 et 12 800 BP) et au sommet par le niveau N27. Elle a été recueillie en colonne sur la coupe S24 (P1 à 7/S24 ; **figure 10**). Le prélèvement supérieur (P7) recouvre deux échantillons de la série précédente (P19 et P20/85-89).

- Locus 2, 24 échantillons ont été recueillis entre 1996 et 2012 dans les séquences sédimentaires 1 à 4 (**figures 23-25**). L'essentiel a été prélevé en colonne sur les coupes BC53 (**figure 12**$^{\text{coupe 1a}}$) au nord du locus et A66-HJ71 au sud (**figure 10**). Un prélèvement isolé provient d'une fine passe organique sous le niveau archéologique J78 (m² 78, P12 ; **figure 13**$^{\text{coupe 3}}$).

La série d'échantillons recoupe dix niveaux d'occupation (succession J78, « inférieur », D71-3/D71-2/D71-1, « intermédiaire », « supérieur », E62, « renne » et « sup. renne ») datés entre 13 625 ± 105 BP et 11 790 ± 60 BP et les limons brunifiés de la couche 3, postérieure au niveau « sup. renne », hors contact archéologique (**figure 12**$^{\text{coupe 1a}}$). Coupe A66, P1 et 7 se chevauchent, comme P6 et 2, et leurs données peuvent être cumulées.

La couverture de limon brun du site a été décaissée dans le secteur des locus 1 et 2 pour l'installation du hangar de fouille. Deux échantillons de référence ont été effectués dans un sondage pratiqué à 15 m au nord-est des locus (**figure 3**$^{\text{coupe 1984/2}}$), sans contact archéologique : P5 pour l'horizon de sol B et P6 pour la terre arable (RODRIGUEZ 1991).

Les restes malacologiques obtenus par tamisage sont généralement peu abondants et très fragmentés. Rares à la base des limons, les espèces se diversifient progressivement. Plusieurs assemblages particulièrement riches sont toutefois présents, notamment au nord du locus 2 à partir de la séquence 2, ainsi que dans les limons bruns ou brunifiés (séquence 1 des 2 locus). Ils peuvent être considérés comme pleinement significatifs. Dans le locus 1, certaines variations fauniques de la série 1985-89 pourraient s'expliquer par la position topographique des différents prélèvements sur les berges fossiles (RODRIGUEZ, ROBLIN-JOUVE 2004).

Une composante aquatique, surtout constituée de mollusques de bord d'eau calme, représente 90 à 70 % des effectifs dans les limons profonds du locus 1, puis diminue au milieu de la séquence 2 (P12/série 1985-89) jusqu'à atteindre 10 à 20 %. On note une

reprise à la base de la séquence 1, suivie d'une nouvelle régression. Dans le locus 2, cette composante est bien moins importante. Elle se réduit à partir de la séquence 3 et devient marginale dans les séquences sus-jacentes. Ces évolutions suivent une courbe en dents de scie. Elles traduisent une réduction progressive des épisodes de mises en eau et le colmatage des chenaux, plus précoce dans le locus 2.

Caecilioides acicula, au caractère fouisseur et d'apparition tardive (PUISSÉGUR 1976), n'a pas été pris en compte. Il se développe dans et sous les limons bruns, ou à la hauteur de l'« amas cheval » (P5-P7/ série 1985-89) du locus 1, probablement en lien avec sa position sur le haut d'une berge fossile et à moindre enfouissement.

Les malacozones (**figures 21, 23**)

E1 : à la base de la série d'échantillons (locus 1 : P1 et 2/coupe S24, séquences 4-3 ; locus 2 : J78 : P12/coupe HJ71, séquence 4), les mollusques de la zone E1 sont rares et majoritairement aquatiques. Parmi les quelques taxons terrestres, *Trichia hispida*, *Pupilla muscorum* et *Succinea oblonga*, de terrain découvert, composent généralement les assemblages pauvres du Pléniglaciaire dans le nord-ouest européen (LIMONDIN-LOZOUET 2002 ; MOINE 2008). À la hauteur du niveau archéologique J78 du locus 2 (P11), *Vallonia enniensis* pourrait indiquer la transition avec le Tardiglaciaire.

E2 : au-dessus, les faunes de la zone E2 globalement plus riches conservent une forte composante aquatique mais montrent une diversification des taxons terrestres marquée par l'apparition du genre *Limax* et de plusieurs espèces de terrain découvert considérées comme des marqueurs du Tardiglaciaire. En accord avec les datations obtenues dans les niveaux archéologiques, ils signeraient ici la période du Bølling. Parallèlement, on note aussi la présence marginale d'espèces forestières (*Pomatias elegans*, *Carychium tridentatum*, *Cepaea sp.*, *Helicigona lapicida, Discus rotundatus, Aegopinella nitidula, Helicigona lapicida, Oxychilus cellarius, Zonitoïdes nitidus...*) habituellement absentes au Tardiglaciaire (LIMONDIN 1995).

La zone E2 se subdivise en 3 sous-zones :

- la sous-zone E2a (locus 1 : P3 à 7/coupe S24 et P23 à 19/série 1985-89, séquences 3-2 ; locus 2 : P9-10/coupe HJ71 et P1-7/coupe A66) se marque par l'arrivée des mollusques de terrain découvert *Helicella itala*, *Helicopsis striata*, *Trochoidea geyeri, Candidula unifasciata*, de milieu sec, et *Vallonia costata* ou *Vallonia pulchella*. Hors de leur aire de répartition actuelle, les trois premiers constituent un repère chrono-climatique de l'Allerød dans le nord-ouest de l'Europe (LIMONDIN 1995 ; LIMONDIN-LOZOUET 1998). Les *Vallonia*, pionniers du début du Tardiglaciaire (LIMONDIN 1995), sont mentionnés tout au long de la période (LIMONDIN-LOZOUET 2002). Cette faune est comparable à celles identifiées dans la Somme (LIMONDIN 1995) et au Closeau, dans la vallée de la Seine (LIMONDIN-LOZOUET 1998). Dans le locus 2, on note la présence ponctuelle de *Punctum pygmaeum* régulièrement signalé lors des interstades de cette période (COUTARD *et alii* 2010). On note par ailleurs des mollusques thermophiles absents avant l'Holocène. Dans le locus 1, en P5/coupe S24, la forte population de l'espèce aquatique *Radix peregra* signe le caractère marécageux de la berge (450 ind.) ;
- la sous-zone E2b (locus 1 seulement : P18 à P10-11/série 1985-89, séquence 2) se marque par une baisse des effectifs et du nombre de taxons terrestres. Seuls *Trichia hispida*, *Pupilla muscorum*, *Succinea oblonga* et *Vallonia pulchella* se maintiennent en plus de deux espèces thermophiles intrusives. Au sommet, deux échantillons sont quasiment stériles (P10-11/85-89) ;
- la sous-zone E2c (locus 1 : P12 à P1/série 1985-89, séquence 2 ; locus 2 : P4/coupe A66, séquence 2) se marque par une régression des mollusques aquatiques au profit des espèces terrestres et par un accroissement des effectifs, bien marqué dans le locus 2. Dans le locus 1, cette hausse a lieu principalement à la hauteur du niveau archéologique

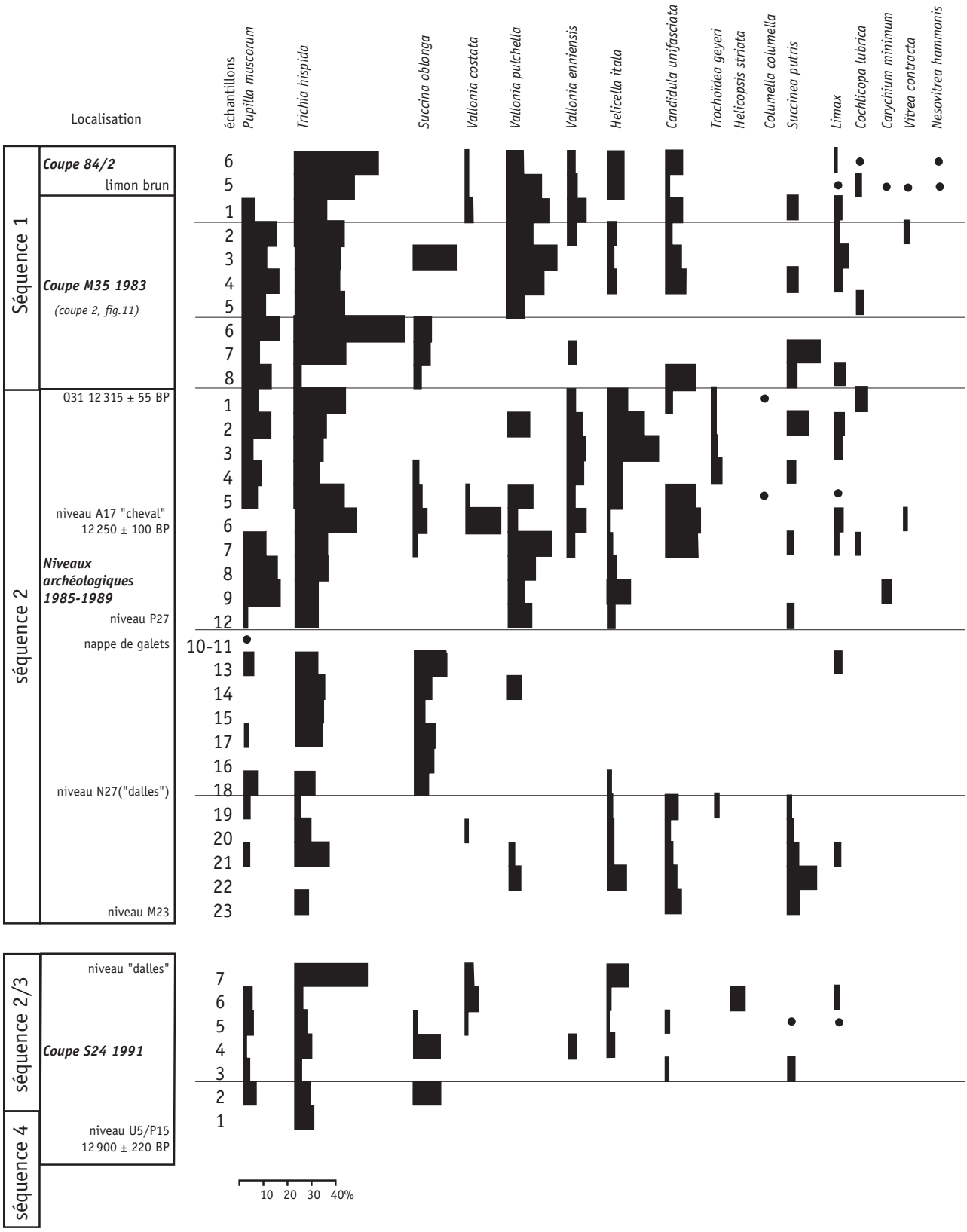
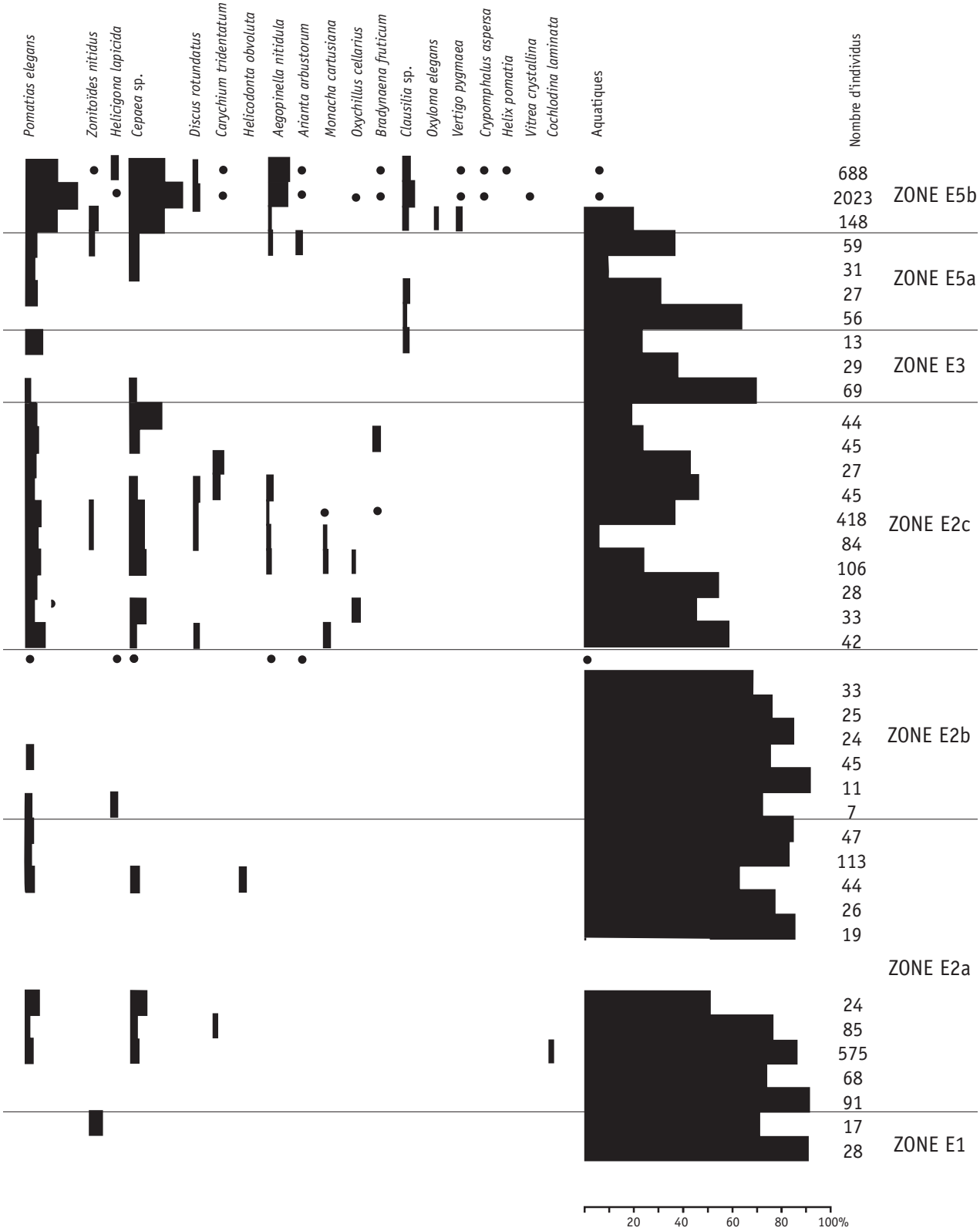


Figure 21 – Diagramme malacologique du locus 1 et du sondage 1984/2 d'Étiolles-LC (dans le tableau publié dans Rodriguez 1994, la numérotation des prélèvements P1 à 12/série 1985-89 a été inversée par erreur). [© P. Rodriguez]


Pomatias elegans
Zonitoides nitidus
Helicigona lapicida
Cepaea sp.
Discus rotundatus
Carychium tridentatum
Helicodonta obvoluta
Aegopinella nitidula
Arianta arbustorum
Monacha cartusiana
Oxychillus cellarius
Bradynaena fruticum
Clausilia sp.
Oxyloma elegans
Vertigo pygmaea
Crypomphalus aspersa
Helix pomatia
Vitrea crystallina
Cochlodina laminata
Aquatiques
Nombre d'individus
688
2023
148
59
31
27
56
13
29
69
44
45
27
45
418
84
106
28
33
42
33
25
24
45
11
7
47
113
44
26
19
24
85
575
68
91
17
28
ZONE E5b
ZONE E5a
ZONE E3
ZONE E2c
ZONE E2b
ZONE E2a
ZONE E1
20
40
60
80
100%

ÉTIOLLES-LOCUS 1		COUPE 91/S24							FOUILLE 1989					FOUILLE 1988					
Stratigraphie		séquence 3/2							séquence 2					séquence 2					
Corrélations niveaux archéologiques		sur P15						sous N27 (« dalles »)	M23	sous N27 (« dalles »)				sur N27 (« dalles »)					
Groupes / taxons / N° prélèvement		1-91	2-91	3-91	4-91	5-91	6-91	7-91	23	22	21	20	19	18	16	17	15	14	13
1	*Helicodonta obvoluta* Müller										1								
	Aegopinella nitidula Draparnaud																		
	Clausilia sp.																		
	Cochlodina laminata Montagu					1													
2	*Cepaea* sp.					1	1	1			1	1							
	Pomatias elegans Müller					1	1	1			1	1	1	1		1			
	Discus rotundatus Müller																		
	Arianta arbustorum Linné																		
	Vitrea crystallina Müller																		
	Helix pomatia Linné																		
	Bradybaeana fruticum Müller																		
4	*Cancidula unifasciata* Poiret			1		2			1	1	1	1	2						
	Helicella itala Linné				2	3	1	2		2	1	3	1	1					
	Trochoidea geyeri Soos												1						
	Helicopsis striata Müller						4												
5	*Cryptomphalus aspersa* Müller																		
	Pupilla muscorum Linné		1	2	1	18	3				1		1	3		1			1
	Vallonia costata Müller					8	6	1				1							
	Vallonia pulchella Müller										2	2						1	
	Vertigo pygmaea Draparnaud																		
	Columella columella V. Martens																		
6	*Monacha cartusiana* Müller																		
7	*Trichia hispida* Linné	2	1	2	5	30	4	7	1		6	8	1	4		5	3	3	3
	Vitrea contracta Westerlund																		
	Helicigona lapicida Linné													1					
	Oxychilus cellarius Müller																		
	Nesovitrea hammonis Strömminger																		
	Cochlicopa lubrica Müller																		
7′	*Limax* sp.					1	1				1								1
8	*Succinea oblonga* Draparnaud		2		8	10								3	1	4	1	2	5
	Carychium tridentatum Risso						1												
9	*Vallonia enniensis* Gredler				2														
	Succinea putris Linné			2		1			1	3	2	3	1						
	Carychium minimum Müller																		
	Zonitoïdes nitidus Müller		1																
	Oxyloma elegans Risso																		
Total terrestres		2	5	7	18	76	22	12	3	6	17	20	8	13	1	11	4	6	10
Nombre de taxons terrestres		1	4	4	5	11	9	5	3	3	10	8	7	6	1	4	2	3	4
10	*Planorbis corneus* Linné				2	1				1	1			1					1
	Lymnaea stagnalis Linné											1	1						
	Lymnaea sp.				25			9											
	Lymnaea palustris Müller	1					1		1		3				2	1			1
	Lymnaea truncatula Müller	5	5	79	18	23	10					4	1	12	1	14	7	5	3
	Pisidium sp.	2	1	5	3	15	2	1	1	1	2	2	2	4	1	4	6	2	2
	Radix sp.								6	8	20	37	14	11	6	12	6	11	15
	Radix ovata Draparnaud																		
	Radix peregra Müller	18	5			450	47	2											
	Belgrandia sp.											1		2					
	Valvata piscinalis Müller		1				1					1	1					1	
	Planorbis planorbis Linné					1			8	10	1	46	19	1					
	Anisus leucostoma Millet					9	2						1	2		2			
	Gyraulus albus Müller																1		
	Planorbis carinatus Müller															1			
	Planorbis sp.																		1
	Bythinella sp.																		
	Valvata cristata Müller																		
	Bythinia tentaculata Poiret				2														
	Armiger crista Linné																		
	Theodoxus fluviatilis Linné																		
	Bythinella viridis Poiret																		
Total aquatiques		26	12	84	50	499	63	12	16	20	27	92	39	33	10	34	20	19	23
Nombre de taxons aquatiques		4	4	2	5	6	6	3	4	4	5	7	7	7	4	6	4	4	6
Totaux		**28**	**17**	**91**	**68**	**575**	**85**	**24**	**19**	**26**	**44**	**112**	**47**	**46**	**11**	**45**	**24**	**25**	**33**
Nombre de taxons total		**5**	**8**	**6**	**10**	**17**	**15**	**8**	**7**	**7**	**15**	**15**	**14**	**13**	**5**	**10**	**6**	**7**	**10**
5	*Caecilioides acicula* Müller				5	23	44	10	1	9	21	13	5	46	11	45	24	25	33
	Volume en litres	30	30	30	30	30	30	30	10	20	20	20	30	20	20	20	20	20	20

Figure 22 – Liste des malacofaunes du locus 1 et du sondage 1984/2 d'Étiolles-LC.

FOUILLE 85-86-87												COUPE 1-83/M35								COUPE 84/2	
séquence 2												séquence 1								unité 1	
nappe galet sous P27			sur P27			*sur «cheval»*				*sous Q31*		*sur Q31*								*limon brun*	*terre végétale*
11	10	12	9	8	7	6	5	4	3	2	1	8-83	7-83	6-83	5-83	4-83	3-83	2-83	1-83	5-84	6-84
X					1	1	3	1										1	1	167	60
						2	4	1											2	79	19
		1	2		6	5	25	1		1	5	1					1		4	130	48
	X	3	1	1	6	3	18	1	1	2	2	1		1		1	1	2	17	417	81
		1				1	1	1												65	9
	X																	1		1	2
																				7	
																					1
							1			1										3	1
					13	11	5				1	1	3			2	2	1	9	4	51
		1	3	1	2	1	28	3	6	7	4					1	1	2		121	44
								2	1	1	1	1						1		11	
																				1	3
		1	5	4	9		21	3	1	5	3	7	2	2	5	4	3	8	9	54	17
						13	4												4	17	5
		4	2	3	20	3	41			4		1			4	4	6	6	26	274	50
																			2	2	1
							1				8										
		1			1	1	1													3	7
	X	4	3	4	14	21	87	4	3	6	9	2	6	6	11	5	6	12	19	500	230
						1												1		7	
X																				5	14
			1		1															3	
																				11	4
					2			1			2				1					39	5
					2	3	3		1	2		3				1	2	1	3	3	7
					1	5	12	1				2	2	1			6				
								1	1											17	1
					2	6	8	3	2	3	1		1					1	11	76	24
		1			2			1		4		2	4			1			5		
			1																	1	
						1	4											1	6		1
																			2		
		17	18	13	82	78	267	24	16	36	36	21	18	10	21	19	28	38	120	2018	685
		9	8	5	15	16	18	14	8	11	10	10	6	4	4	8	9	13	15	27	24
X	X	1	1	1	1	1	10	3		1			1						3		
		6	13	11	3		29	5	2	3		12	3		9	5	1	14	2		1
		3	1	1	2	1	4	3	1	2	1	4	1	1	5		1	2	1	1	
					13	3	96	9	9		7										
												29	6	1	12	1			18	2	
							1														
					2																
		2			1		4			1									2	2	1
		1					3	1		4		2		1	9	2		5	2		
		1																			
																	1				
							1														
		2			1		2														
		9		2		1															
					1		1														
																					1
												1									
		25	15	15	24	6	151	21	12	11	8	48	11	3	35	8	3	21	28	5	3
		8	3	4	8	4	10	5	3	5	2	5	4	3	4	3	3	3	6	3	3
		42	**33**	**28**	**106**	**84**	**418**	**45**	**28**	**47**	**44**	**69**	**29**	**13**	**56**	**27**	**31**	**59**	**148**	**2023**	**688**
		17	**11**	**9**	**23**	**20**	**28**	**19**	**11**	**16**	**12**	**15**	**10**	**7**	**8**	**11**	**12**	**16**	**21**	**30**	**27**
		32	13	37	161	89	223	11	49	56	61	4	21	7	16	18	58	62	163	395	45
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

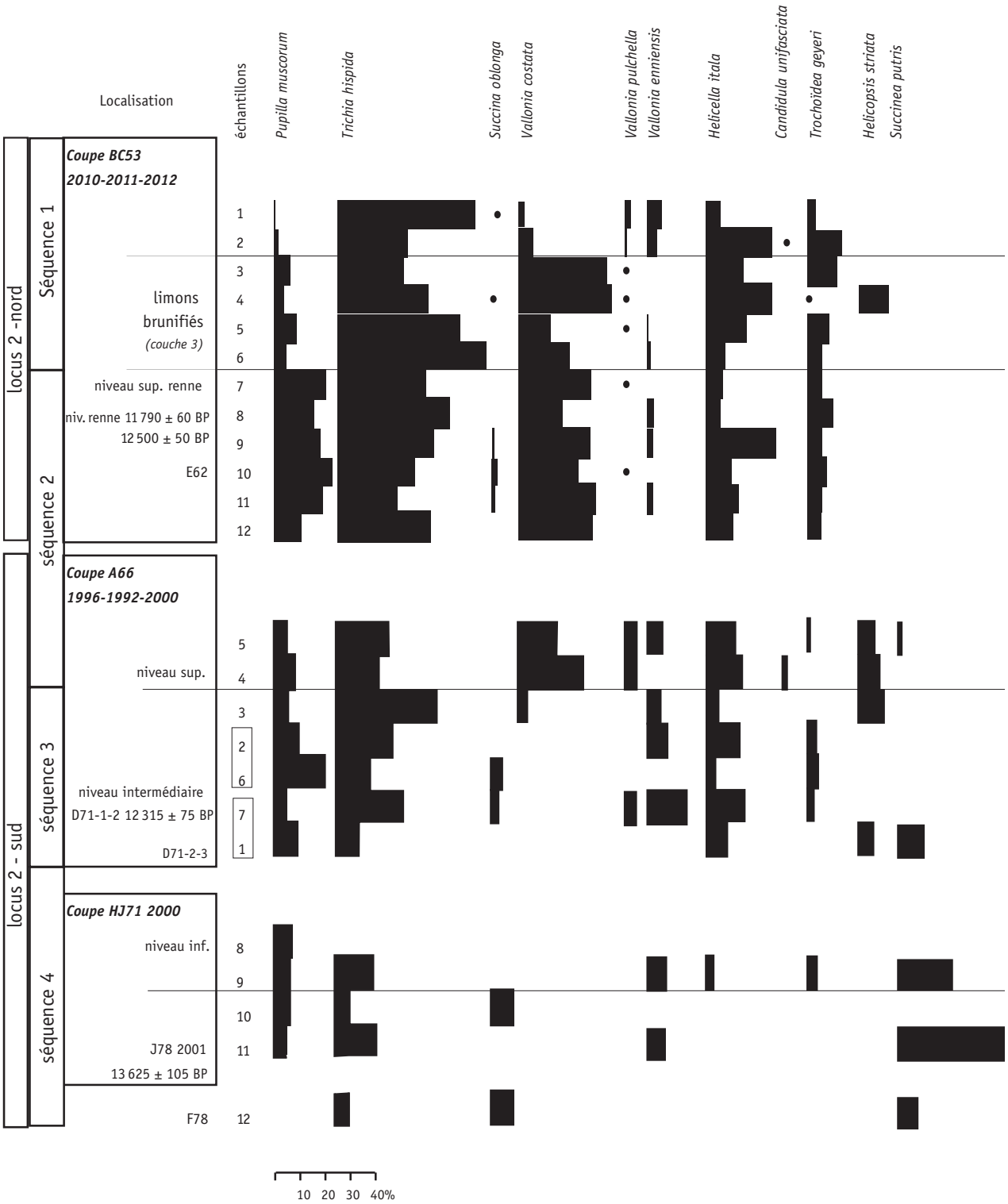
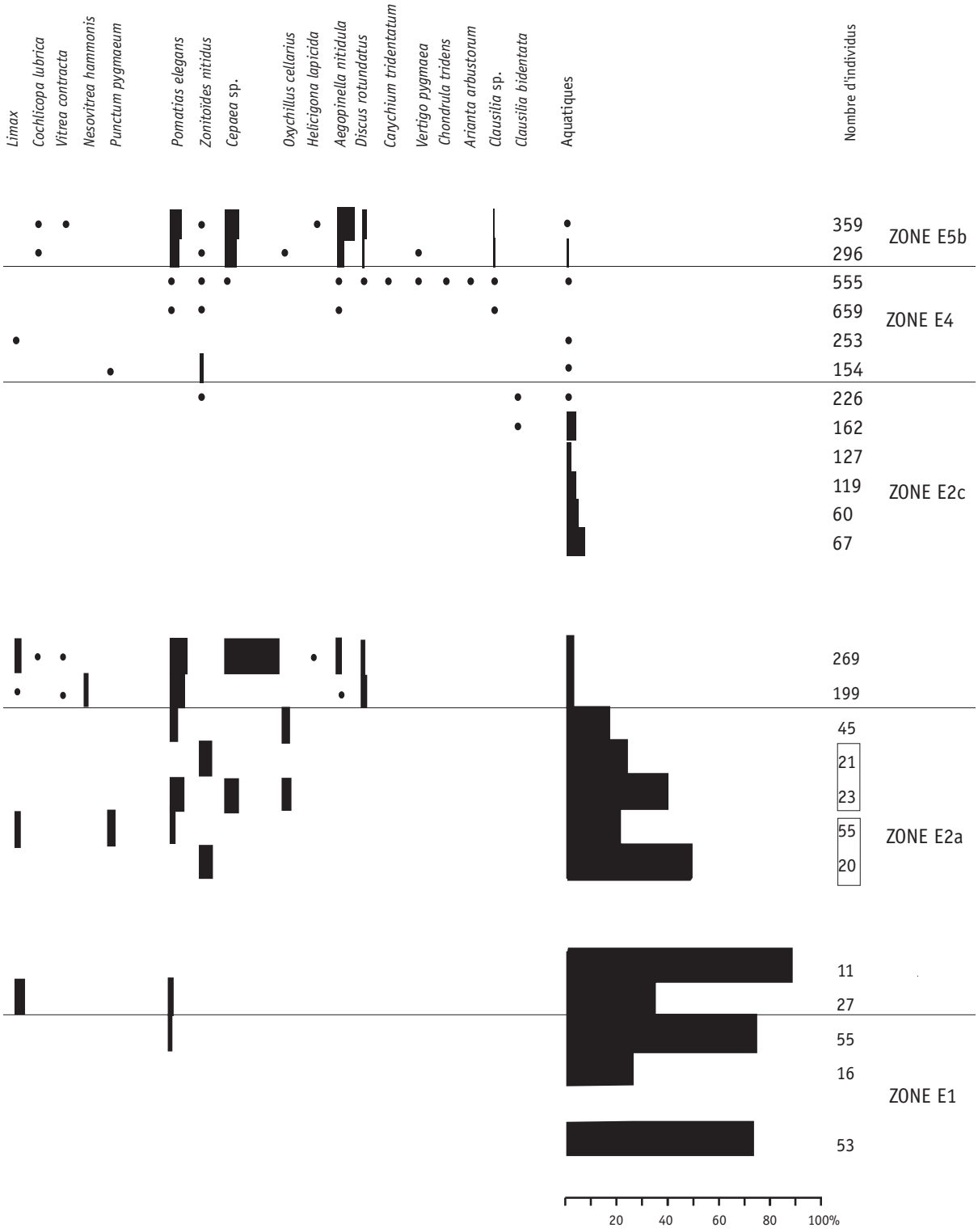


Figure 23 – Diagramme malacologique du locus 2 (nord et sud) d'Étiolles-LC.
[© P. Rodriguez]


Limax
Cochlicopa lubrica
Vitrea contracta
Nesovitrea hammonis
Punctum pygmaeum
Pomatias elegans
Zonitoides nitidus
Cepaea sp.
Oxychillus cellarius
Helicrigona lapicida
Aegopinella nitidula
Discus rotundatus
Carychium tridentatum
Vertigo pygmaea
Chondrula tridens
Arianta arbustorum
Clausilia sp.
Clausilia bidentata
Aquatiques
Nombre d'individus
359
296
ZONE E5b
555
659
253
154
ZONE E4
226
162
127
119
60
67
ZONE E2c
269
199
45
21
23
55
20
ZONE E2a
11
27
55
16
53
ZONE E1
20
40
60
80
100%

ÉTIOLLES-LOCUS 2-NORD		COUPE 1A -BC53 (2010-2011-2012)											
Unités stratigraphiques		*séquence 2*						*séquence 1*					
Corrélations niveaux archéologiques				*E62*		*renne*	*sup renne*						
Groupes / taxons / N° prélèvement		**12-2012**	**11-2012**	**10-2012**	**9-2012**	**8-2012**	**7-2011**	**6-2011**	**5-2011**	**4-2010**	**3-2010**	**2-2010**	**1-2010**
1	*Aegopinella nitidula* Draparnaud									2	5	9	20
	Clausilia bidentata Ström					1	1						
	Clausilia sp.				1					2	3	3	3
2	*Cepaea* sp.										2	14	23
	Discus rotundatus Müller										1	3	5
	Pomatias elegans Müller									2	2	9	20
	Arianta arbustorum Linné										1		
4	*Cancidula unifasciata* Poiret											1	
	Helicella itala Linné	7	8	12	29	10	15	12	42	147	91	78	21
	Trochoidea geyeri Soos	4	4	9	5	16	13	8	22	4	56	38	12
	Chondrula tridens Müller										1		
	Helicopsis striata Müller									65			
5	*Pupilla muscorum* Linné	7	11	27	19	26	46	6	25	18	38	4	4
	Vallonia costata Müller	20	18	29	26	29	67	32	32	211	196	22	12
	Vallonia pulchella Müller			1			1		1	2	5	4	10
	Vertigo pygmaea Draparnaud										2	1	
6	*Monacha cartusiana* Müller												
7	*Trichia hispida* Linné	25	14	35	39	71	81	90	125	203	147	85	194
	Vitrea contracta Westerlund												1
	Helicigona lapicida Linné												1
	Punctum pygmaeum Draparnaud									1			
	Oxychilus cellarius Müller											1	
	Nesovitrea hammonis Strömminger										1	1	2
	Cochlicopa lubrica Müller											2	2
7'	*Limax* sp.								2				
8	*Succinea oblonga* Draparnaud		1	3	2					1			1
	Carychium tridentatum Risso										1		
9	*Vallonia enniensis* Gredler		1		4	4		3	3			16	24
	Succinea putris Linné												
	Zonitoïdes nitidus Müller						1	2		1	1	2	3
Total terrestres		63	57	116	125	157	225	153	252	659	553	293	358
Nombre de taxons terrestres		5	7	7	8	7	8	7	8	13	17	18	18
10	*Lymnaea palustris* Müller											1	
	Lymnaea truncatula Müller		2	1				1	1			1	
	Pisidium sp.						1				1		1
	Radix ovata Draparnaud	4	1	2	1	3							
	Radix peregra Müller												
	Valvata piscinalis Müller												
	Anisus leucostoma Millet				1	2					1	1	
	Gyraulus laevis Alder												
	Gyraulus albus Müller												
	Planorbis sp.												
	Planorbis carinatus Müller												
	Valvata cristata Müller												
Total aquatiques		*4*	*3*	*3*	*2*	*5*	*1*	*1*	*1*		*2*	*3*	*1*
Nombre de taxons aquatiques		*1*	*2*	*2*	*2*	*2*	*1*	*1*	*1*		*2*	*3*	*1*
Totaux		**67**	**60**	**119**	**127**	**162**	**226**	**154**	**253**	**659**	**555**	**296**	**359**
Nombre de taxons total		**6**	**9**	**9**	**10**	**9**	**9**	**8**	**9**	**13**	**19**	**21**	**19**
5	*Caecilioides acicula* Müller									1	8	6	20
	Volume en litres	20	20	20	20	20	10	10	10	10	10	10	20

Figure 24 – Liste des malacofaunes du locus 2-nord d'Étiolles-LC.

ÉTIOLLES-LOCUS 2-SUD		F78 (2001)	COUPE HJ71 (2000)				COUPE A66 (1996-1998-2000)								
Stratigraphie		*séquence 4*					*séquence 3*						*séquence 2*		
Corrélations niveaux archéologiques		*sous J78 ?*	*J78*			*inf.*	*D71-2 et 3*	*D71-1 et 2*	*interm.*				*sup.*		*renne*
Groupes / taxons / N° prélèvement		**12**	**11**	**10**	**9**	**8**	**1**	**7**		**6**	**2**	**3**	**4**	**5**	
1	*Aegopinella nitidula* Draparnaud												1	4	
2	*Cepaea* sp.									1				22	
	Discus rotundatus Müller												5	1	
	Pomatias elegans Müller			1	1			1		1		1	9	17	
4	*Cancidula unifasciata* Poiret												2		
	Helicella itala Linné				1		2	9		1	3	3	35	36	
	Trochoidea geyeri Soos				1			1		1	1			2	
	Helicopsis striata Müller						1					5	18	20	
5	*Pupilla muscorum* Linné		1	4	2	1	2	3		5	2	3	18	13	
	Vallonia costata Müller											2	54	39	
	Vallonia pulchella Müller							2					11	15	
6	*Monacha cartusiana* Müller													4	
7	*Trichia hispida* Linné	4	3	3	4		2	16		3	5	19	36	57	
	Vitrea contracta Westerlund												1	2	
	Helicigona lapicida Linné													1	
	Punctum pygmaeum Draparnaud							1							
	Oxychilus cellarius Müller									1		1			
	Nesovitrea hammonis Strömminger												2		
	Cochlicopa lubrica Müller													1	
7'	*Limax* sp.				1			1					1	4	
8	*Succinea oblonga* Draparnaud	5		5				1		1					
	Carychium tridentatum Risso														
9	*Vallonia enniensis* Gredler		1		2			9			2	3		18	
	Succinea putris Linné	4	7		6		2							3	
	Zonitoïdes nitidus Müller						1				1				
Total terrestres		13	12	13	18	1	10	44		14	14	37	193	259	
Nombre de taxons terrestres		3	4	4	8	1	6	10		8	6	8	13	18	
10	*Lymnaea palustris* Müller	1											1		
	Lymnaea truncatula Müller	24	4	19	5	5	3	8		5		3	3	4	
	Pisidium sp.	6		4	1	1	1			1	1		1	2	
	Radix ovata Draparnaud	4													
	Radix peregra Müller			17	2	3	5				4	5		2	
	Valvata piscinalis Müller							2							
	Anisus leucostoma Millet	5		1		1				1			1	2	
	Gyraulus laevis Alder						1				1				
	Gyraulus albus Müller							1		2					
	Planorbis sp.			1											
	Planorbis carinatus Müller										1				
	Valvata cristata Müller				1										
Total aquatiques		*40*	*4*	*42*	*9*	*10*	*10*	*11*		*9*	*7*	*8*	*6*	*10*	
Nombre de taxons aquatiques		*5*	*1*	*5*	*4*	*4*	*4*	*3*		*4*	*4*	*2*	*4*	*4*	
Totaux		**53**	**16**	**55**	**27**	**11**	**20**	**55**		**23**	**21**	**45**	**199**	**269**	
Nombre de taxons total		**8**	**5**	**9**	**12**	**5**	**10**	**13**		**12**	**10**	**10**	**17**	**22**	
5	*Caecilioides acicula* Müller				7						2	3	30	50	
	Volume en litres	10	40	40	40	40	40	40		40	40	40	40	40	

Figure 25 – Liste des malacofaunes du locus 2-sud d'Étiolles-LC.

A17, peut-être à la faveur de conditions particulières – faible activité fluviatile ou moindre décarbonatation liée à la concentration d'ossements de l'« amas cheval ». On retrouve la plupart des taxons de la sous-zone E2a, le genre *Vallonia* étant principalement représenté par *V. pulchella* dans le locus 1 et *V. costata* dans le locus 2. De plus, on note l'apparition de *Cochlicopa lubrica*, *Vitrea contracta* et *Nesovitrea hammonis*, espèces régulièrement identifiées lors des interstades du Tardiglaciaire (COUTARD *et alii* 2010). La présence de *Columella columella* (locus 1 : P5 et 1/série 1985-89) pourrait être un héritage des lœss repris par les alluvions, car cette espèce à la distribution actuelle paléarctique est considérée comme un marqueur de froid. Les espèces thermophiles absentes habituellement des faunes tardiglaciaires sont plus nombreuses, hormis au nord du locus 2 (P12-7/coupe A66) où elles sont pratiquement absentes.

E3 : les faunes de la zone E3 (locus 1 seulement : P8 à P6/coupe M35, séquence 1) montrent une reprise des mollusques aquatiques puis une chute des effectifs. *Vallonia costata et pulchella* ainsi qu'*Helicella itala* et *geyeri* sont absents, tandis que *Candidula unifasciata* disparaît vite. Les taxons terrestres sont dominés par *Trichia hispida*, *Pupilla muscorum* et *Succinea oblonga.* Cette fraction terrestre évoque les assemblages des Dryas dans le nord de la France (LIMONDIN-LOZOUET 2002).

E4 : les faunes des limons brunifiés du locus 2 (couche 3, P6 à P3/BC53, coupe 1a, séquence 1) sont très abondantes et bien conservées. Les mollusques aquatiques sont rares. La hausse démographique se fait au profit du mollusque mésophile *Trichia hispida* dans un premier temps, puis de *Vallonia costata* et *Helicella itala* suivis de *Trochoïdea geyeri*, l'ensemble composant un cortège d'espaces peu végétalisés déjà identifié au cours du Tardiglaciaire (COUTARD *et alii* 2010). Quelques thermophiles, absents avant l'Holocène, sont présents en tout petit nombre.

E5 : dans la zone E5, les mollusques terrestres se diversifient progressivement et les thermophiles se développent. Dans la sous-zone E5a, alors que cette tendance s'amorce, les effectifs restent peu nombreux et une fraction aquatique se maintient (locus 1 : P5 à P2/coupe M35, séquence 1). Dans la sous-zone E5b, cette composante est marginale (sommet limon brun de couverture : P5 et 6 ; locus 1 : P2/coupe M35, séquence 1 ; locus 2 : P2 et 1/BC53, coupe 1a, séquence 1) et des assemblages de lisières de forêt se mettent en place, marqués par la régression des mollusques de terrain découvert au profit des thermophiles, notamment *Cepaea* sp., *Pomatias elegans* et *Aegopinella nitidula*. Ces faunes sont attribuées au Postglaciaire. On y retrouve les espèces considérées comme intrusives dans les limons tardiglaciaires sous-jacents. Au sommet du limon brun (**figure 3**[coupe 1984/2]), la chute démographique (de 2023 à 688 ind.) et le recul des espèces de taillis et buissons traduiraient une anthropisation du milieu.

Discussion

L'intérêt principal de l'étude est la restitution du contexte naturel des habitats préhistoriques et l'apport d'éléments chronologiques en accord avec les données isotopiques et géomorphologiques.

Les malacofaunes étudiées sont généralement réduites, hormis dans les séquences 2 et 1 du locus 2 et dans les horizons bruns de surface. De la base au sommet des limons « magdaléniens », elles traduisent le comblement progressif de chenaux et du confluent avec la Seine, plus précoce dans le locus 2, et des berges dénudées ou à faible couverture végétale. Au-dessus, elles témoignent d'un terrain qui s'exonde et où une végétation forestière se développe progressivement.

En profondeur, les faunules terrestres de la zone E1 (*Pupilla muscorum*, *Trichia hispida*, *Succinea oblonga*) évoquent l'association « à *Pupilla* » caractéristique de la steppe lœssique du Pléniglaciaire (PUISSÉGUR 1976) et pourraient indiquer la fin de cette période ou le tout début du Tardiglaciaire.

Les faunes encore pauvres en espèces de la zone E2 témoignent du maintien d'un couvert végétal bas. En E2a, l'apparition du genre *Vallonia*, pionnier du début du Tardiglaciaire (LIMONDIN 1995) traduit le réchauffement du Bølling, en accord avec les datations obtenues sur les niveaux archéologiques. En E2c, le développement des terrestres et l'introduction des mollusques mésophiles *Cochlicopa lubrica*, *Vitrea contracta*, *Nesovitrea hammonis Carychium minimum* ou *Punctum pygmaeum*, identifiés lors d'interstades du Tardiglaciaire (COUTARD *et alii* 2010), marqueraient une amélioration des conditions écologiques.

Les mollusques xérophiles *Helicella itala*, *Helicopsis striata* et *Trochoidea geyeri* sont présents dans la zone E2. Cela signifierait que leur colonisation du sud du Bassin parisien serait plus précoce qu'au nord de la France où ils sont considérés comme révélateurs de l'Allerød (LIMONDIN 1995 ; LIMONDIN-LOZOUET 1998). Cela pourrait correspondre à une déglaciation plus précoce des sols, en lien avec la latitude d'Étiolles à la limite de l'extension continue du pergélisol au Pléniglaciaire (ANTOINE *et alii* 1999) qui expliquerait aussi la longue stratification limoneuse du site (LE JEUNE 2010). Par ailleurs, une variabilité régionale des changements environnementaux semble admise lors des interstades du Tardiglaciaire, notamment au Bølling (WALKER *et alii* 2003).

Dans le nord de la France, peu d'autres malacofaunes ont été associées à cet interstade. Elles ont surtout été caractérisées dans des dépôts très humifères de petites vallées, la série la plus complète étant celle de Conty dans l'Oise (ANTOINE *et alii* 2000 ; 2012 ; LIMONDIN-LOZOUET, ANTOINE 2001 ; LIMONDIN-LOZOUET 2002 ; LIMONDIN-LOZOUET *et alii* 2002).

Dans toute la zone E2, on retrouve en petit nombre des espèces thermophiles (*Carychium tridentatum*, *Aegopinella nitidula*, *Discus rotundatus*, *Pomatias elegans*, *Clausilia sp.*, *Cepaea sp....*) ne faisant pas partie des assemblages tardiglaciaires identifiés et considérées comme intrusives (LIMONDIN 1995). Plus nombreuses dans les échantillons collectés à faible profondeur (sommet des coupes, niveaux archéologiques en haut des berges), elles marqueraient une contamination holocène sous l'effet de l'activité biologique (COUTARD *et alii* 2010). D'autres mélanges sont donc également possibles, bien que moins décelables. Toutefois, on retrouve parfois ces espèces très en profondeur et en l'absence de bioturbations (figures sédimentaires ou concentrations de vestiges non bouleversés), il faut envisager que certaines d'entre elles aient pu coloniser assez tôt le sud du Bassin parisien. Enfin, la présence du mollusque boréoalpin *Columella columella* (zone E2c, locus 1), absent du Bølling mais connu au Dryas moyen comme à Conty, traduit-elle également une perturbation ou une reprise d'alluvions anciennes ?

Les assemblages peu développés de la zone E3 évoquent ceux des Dryas, de type association à *Pupilla muscorum*, dans le nord de la France (LIMONDIN-LOZOUET 2002). S'agit-il de faunes résiduelles du Dryas moyen ?

Les faunes riches presque exclusivement terrestres et à faible composante intrusive de la zone 4 sont attribuées à l'Allerød. Elles n'ont été mises en évidence qu'à la base de la séquence 1 du locus 2, dans des limons brunifiés (couche 3) postérieurs aux niveaux magdaléniens.

Au sommet, enfin, les faunes de la zone 5 témoignent de conditions tempérées attribuées au Postglaciaire.

Les malacofaunes d'Étiolles-LFS (figure 26)

À Étiolles la Fontaine au Soulier, le substrat géologique marneux au pied du versant est quasiment affleurant et la séquence limoneuse réduite à moins d'un mètre (CHABROL *et alii* 2008). Par conséquent, 6 prélèvements seulement (30 l.) ont pu être réalisés lors du

ÉTIOLLES LFS LA FONTAINE-AU-SOULIER 2008		2004 TRANCHÉE 5		2008 SONDAGE			
Groupes / taxons / prélèvements		**P1**	**P2**	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**
G1-Forestiers	*Aegopinella nitidula* Draparnaud	1	2	4	3	3	
	Clausilia sp.*(Cl. laminata Montagu)*			4			
	Helicodonta obvoluta Müller			1	1		
	Clausilia sp.		1		1		1
G2-Semi-forestiers	*Pomatias elegans* Müller	1	2	16	10	3	1
	Cepaea sp.	4	5	29	13	5	2
	Discus rotundatus Müller			3	1	1	
	Arianta arbustorum Linné		1	5	1		
	Vitrea crystallina Müller			3			
G4-Steppiques	*Helicella itala* Linné		4	19	11	8	4
	Trochoïdea geyeri Soos	3		5	9	2	
	Candidula unifasciata Poiret		1	6	1		4
G5-Terrain découvert	*Pupilla muscorum* Linné	3	2	5	4	1	6
	Vallonia pulchella Müller	6	3	27	4	2	1
	Vallonia costata Müller	2	2	3	7	3	8
G6-xérothermiques	*Monacha cartusiana* Müller		2	1	1	1	
G7-Mésophiles	*Trichia hispida* Linné	15	13	34	18	17	6
	Oxychilus cellarius Müller			1			
	Cochlicopa lubrica Müller	1	1		1		
	Euconulus fulvus Müller	1					
	Nesovitrea hammonis Strömmiger	1			1		
G7'	Limacidae, Milacidae		1	4	1	1	
G8-Hygrophiles	*Succinea oblonga* Draparnaud	1	3		1		
G9-Palustres	*Vallonia enniensis* Gredler		4	15	2		1
	Zonitoides nitidus Müller						
G10-Aquatiques	*Limanea palustris* Liné	3					
	Sphaerium sp.				1		
	Gyraulus albus Müller	1					
	Planorbus leucostoma Linné	7	1				
	Planorbis sp.				1		
	Bulimus tentaculatus Linné				1		
Total individus		**50**	**48**	**185**	**94**	**47**	**34**
Total espèces		14	17	20	23	12	11
Caecilioïdes acicula Müller		2	7	33	15	3	
Quantité étudiée en litres		30	30	30	10	10	20

Figure 26 – Liste des malacofaunes décomptées à Étiolles-LFS.

diagnostic préventif (SAMZUN *et alii* 2004) et de la fouille qui suivit (RODRIGUEZ 2008), 2 en 2004 directement associés à des vestiges magdaléniens, 4 en 2008 sous le niveau d'occupation qui était conservé dans les limons pédogenéisés.

Les malacofaunes recueillies sont peu abondantes et peu diversifiées, sauf sous le niveau archéologique fouillé en 2008 (P1 et 2, 185 et 94 individus). *Caecilioïdes acicula* Müller n'a pas été pris en compte pour les raisons données plus haut ; en toute logique, son abondance décroît avec la profondeur.

Hormis dans l'échantillon sableux le plus profond (P1-2004), la part des espèces aquatiques est peu importante et évoque un milieu généralement exondé. Dominées par le mollusque mésophile *Trichia hispida*, les faunes traduisent un milieu ouvert de type prairie. La présence du genre *Vallonia*, d'*Helicella itala*, de *Trochoïdea geyeri* et de *Candidula unifasciata* correspond à un cortège tardiglaciaire (LIMONDIN-LOZOUET 2002) déjà identifié de l'autre côté du ruisseau et permet d'attribuer ces faunes au Bølling. Des espèces thermophiles sont présentes, potentiellement intrusives.

Les restes osseux

Tous les restes de faune étudiés proviennent des fouilles d'Étiolles-LC, le niveau magdalénien mis au jour à La Fontaine au Soulier n'ayant livré aucun vestige osseux.

Très couramment observées sur d'autres sites magdaléniens du Bassin parisien (BIGNON 2008), les espèces animales les mieux déterminées à Étiolles sont des grands mammifères : le renne et le cheval principalement et, secondairement, le bison et le mammouth. On trouve aussi quelques rares témoins de lièvre. Cette représentation spécifique de la communauté animale des peuplements du Bølling est une sélection très restreinte, liée aux choix de chasse des groupes magdaléniens. Ces quatre taxons sont les espèces animales dont la distribution est la plus régulièrement enregistrée sur les sites de la fin du Paléolithique, à l'échelle de toute l'Eurasie (BIGNON 2008). Dès lors, on peut avancer que si ces témoins de la grande faune ne reflètent pas du tout la forte diversité des peuplements de la Steppe à mammouth (GUTHRIE 1982 ; 1984 ; 1990), en revanche ces vestiges attestent que les stratégies de chasse se sont ancrées sur des ressources animales dont la disponibilité était éminemment stable et prévisible. Au demeurant, les rennes et les chevaux qui ont été privilégiés par les chasseurs magdaléniens à Étiolles apportent des informations intéressantes sur la paléoécologie et les paysages tardiglaciaires. Ces deux herbivores requièrent des besoins alimentaires relativement distincts leur conférant une certaine complémentarité du point de vue paléoécologique : les chevaux sont des monogastriques ayant un régime alimentaire « généraliste », tandis que les rennes sont des ruminants sensiblement plus sélectifs quant aux ressources végétales consommées. En tant qu'animaux monogastriques, le cheval et le mammouth avaient assurément le statut d'espèces clés (BOND 1994 ; également appelées « mégaherbivores » selon OWEN-SMITH 1988). Sur le plan écologique, ces taxons ont donc eu un impact prépondérant sur les espèces végétales (biomasse, diversité des espèces consommées, phénomènes de coévolution) et un effet disproportionné sur la persistance de toutes les autres espèces de leurs peuplements. Quant aux rennes ou aux bisons, en tant que ruminants, ils peuvent être assimilés comme des espèces redondantes dans les écosystèmes à pâturage de la Steppe à Mammouth. Cependant, ces derniers animaux ont probablement fortement contribué à créer ou à entretenir un certain degré de variabilité spécifique dans les peuplements végétaux régionaux. Toutes ces interactions entre les espèces animales avec les ressources végétales ont dessiné, au gré de l'histoire évolutive régionale, des associations et des agencements complexes d'habitats écologiques (PIMM 1994). De l'impact des principaux herbivores alliés aux paramètres de l'environnement physique, il découle donc l'une des caractéristiques majeures de la Steppe à Mammouth, la structuration en mosaïque des paysages très majoritairement ouverts.

Les données taphonomiques tirées de ces témoins fauniques apportent de surcroît des informations significatives sur les modes de recouvrement sédimentaire des occupations préhistoriques. Nous avons choisi deux ensembles fauniques (sans interférence due à l'activité de carnivores) pour illustrer les contrastes existants sur la préservation-conservation des témoins organiques entre les locus 1 et 2 d'Étiolles-LC (**figure 27**). Les rares témoins

de faune du locus 1 sont généralement méconnaissables et seul l'« amas cheval », à mettre en relation avec l'unité A17, offre des enseignements archéozoologiques relativement pertinents (POPLIN 1994 ; BIGNON 2008 ; 2009). À l'inverse, dans le locus 2, les vestiges fauniques sont attestés systématiquement dans les différents niveaux d'occupation, à l'image des niveaux superposés (1-2-3) autour du même foyer de l'unité D71. Si la distance entre l'« amas cheval » et l'unité D71 n'est que d'une cinquantaine de mètres, ce premier ensemble n'a été découvert qu'à environ un mètre sous le sol actuel, alors que le second se situait entre 2,50 et 3 m de profondeur (en raison du pendage général et de l'épaisseur des limons intercalés entre les niveaux).

Le *weathering* résulte des altérations d'ordre physico-chimique intervenant notamment lors de l'exposition à l'air libre d'ossements, mais aussi lors de leur enfouissement (BEHRENSMEYER, HILL 1980). Sur ce critère, les témoins de l'« amas cheval » montrent un degré de détérioration beaucoup plus prononcé que ceux des niveaux de D71 (**figure 28**). Pour cette dernière unité, l'exposition à l'air fut relativement courte et assez importante (les stades les plus élevés sont surestimés par les altérations liées à l'action du feu), alors que pour l'unité du locus 1, le processus de recouvrement sédimentaire a été plus long et d'importance variable (BIGNON 2009). Il en a résulté une exposition différentielle des témoins osseux aux dégradations de l'activité racinaire des plantes, plus prononcée et systématique dans le cas de l'« amas cheval », mais beaucoup moins perceptible pour les occupations de D71. Nous évoquerons ici un dernier critère taphonomique, les processus de fragmentation (anthropique) et de fracturation (non anthropique), car ils expriment la conjugaison de multiples facteurs, en partie évoqués. Ici aussi, il est possible de conclure à la meilleure conservation globale des niveaux D71, dans les proportions relatives aux types de fractures sur os « frais » ou « sec ». Toutefois, dans ces ensembles du locus 2, il est notable que le taux d'écrasement sur place reste élevé et touche environ un tiers des restes, ce qui relève probablement de la pression sédimentaire exercée sur eux (effet pervers d'un régime de recouvrement limoneux généreux). Finalement, les descripteurs taphonomiques montrent que les différences altitudinales, liées à la topographie du lieu et à la relative proximité des berges du ru des Hauldres, ont eu un impact clair sur les processus d'enfouissement des occupations et la conservation de la faune.

	LOCUS 1		LOCUS 2							
	A17 - « Amas de cheval »		D71-1		D71 - 2		D71 - 3		D71 - 1+2+3	
Espèces	NR	NMIf	NR	NMIf	NR	NMIf	NR	NMIf	NR	NMIf
Cheval (*Equus caballus arcelini,* s. l.)	195	3	4	1					4	1
Renne (Rangifer tarandus)			2	1	123	4	99	3	224	8
Lièvre (*Lepus* sp.)					1	1			1	1
Rongeurs indéterminés							3	1	3	1
Total restes déterminés (NRd)	195		6		124		102		232	
Fragments de dents (cf. *Equus c. a.*)	139									
Esquilles taille II (cf. *Rangifer*)			3		66		53		122	
Esquilles taille II-III (cf. *Rangifer, Equus, Bison*)	151									
Esquilles taille III (cf. *Equus/Bison*)	78		1						1	
Esquilles (> 1cm)					29		20		49	
Total restes non déterminés	368		4		95		73		172	
Nombre de Restes (NR)	563		10		219		175		404	

Figure 27 – Spectres de faune des ensembles A17-« amas de cheval » du locus 1 et des niveaux 1-2-3 de l'habitation D71 du locus 2 d'Étiolles-LC.

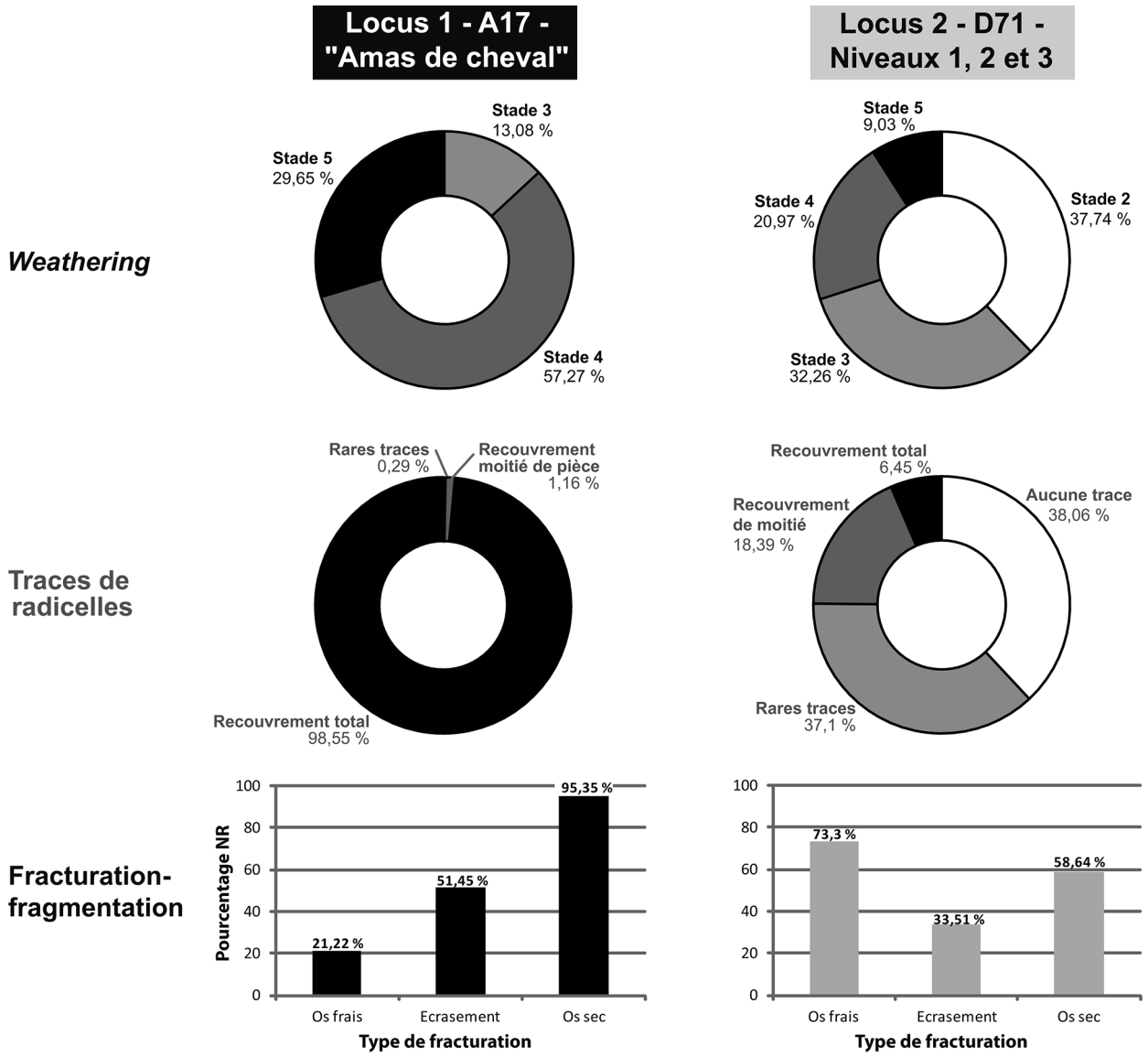


Figure 28 – Descripteurs taphonomiques comparés des spectres de faune des ensembles A17-« amas de cheval » du locus 1 et des niveaux 1-2-3 de l'unité D71 du locus 2. [© O. Bignon-Lau]
Les stades de *weathering* ont été décrits par P. Auguste (1994) comme suit :
Stade 0 - Aucun signe de détérioration ; l'os est encore graisseux, la moelle est présente, la peau et la viande peuvent persister.
Stade 1 - Il apparaît des craquelures parallèles à la structure fibreuse (longitudinalement pour les os longs par exemple).
Stade 2 - Des écaillements de la surface apparaissent, accompagnés des craquelures.
Stade 3 - La surface des os devient rugueuse et fibreuse.
Stade 4 - L'os est de plus en plus fibreux et rugueux ; des esquilles se forment, les craquelures s'ouvrent.
Stade 5 - De grosses esquilles se détachent de l'os.

Les restes végétaux

Plusieurs tentatives d'analyse anthracologique ont été effectuées sur des charbons provenant de foyers, avec pour objectifs de connaître la nature du combustible employé et de pallier l'absence de données polliniques significatives qui caractérise les sites magdaléniens du centre du Bassin parisien. À Étiolles, les stocks polliniques témoignent de mélanges de flores de différentes époques. La nature des dépôts, des limons de crues de la Seine, issus de la reprise de formations plus anciennes, est à l'origine de la juxtaposition d'essences *ante* Quaternaire (*Sequoia*, *Pterocarya*...) et de taxons pléistocènes. Il est

probable qu'ils contiennent également des cortèges contemporains des occupations magdaléniennes mais ceux-ci sont impossibles à individualiser (LEROYER 1994). Malheureusement, les charbons sont peu nombreux, très mal conservés, et difficilement identifiables en raison de l'action des racines et de la calcite. Dans les foyers P15 et P27 du locus 1, seuls quelques dizaines de fragments ont pu être déterminés comme des feuillus (THIÉBAULT 1994). Une dernière tentative a été faite plus récemment sur des micro-charbons du foyer E62 dans le locus 2, mais le résultat obtenu n'a pas été plus positif pour les mêmes raisons. Un micro-charbon d'*Hyppophae rhamnoides* (argousier) a cependant été reconnu par S. Thiébault. Cet arbuste est une espèce pionnière qui supporte très bien les climats frais ou froids et colonise les bords d'eau (DUMARÇAY 2011).

De fait, les informations sur l'environnement végétal ne peuvent provenir que de séquences tardiglaciaires extérieures au site d'Étiolles, telles celles de Bazoches-lès-Bray (vallée de la Seine, Seine-et-Marne). Leurs études palynologiques permettent de proposer une reconstitution détaillée de l'évolution du couvert végétal (LEROYER *et alii* 2011). Si la flore hygrophile qui colonise le fond de vallée diffère d'une séquence à l'autre et n'est vraisemblablement pas représentative du secteur d'Étiolles, il en est tout autrement de la végétation des sols exondés. Ainsi, les Magdaléniens qui y ont installé leurs campements ont pu connaître un milieu très ouvert avec une couverture végétale assez morcelée en fond de vallée (Dryas ancien ou tout début Bølling) ou évoluer au sein d'une steppe diversifiée et voir se développer des boisements pionniers à genévriers puis bouleaux sur les versants (Bølling). Lors des péjorations de courte durée qui ont marqué la période (IBCP), cette dynamique de reconquête arborée est interrompue ; le paysage est essentiellement constitué d'étendues herbacées steppiques (LEROYER *et alii* 2014).

SYNTHÈSE ET CONCLUSION

Le bilan chronostratigraphique des limons tardiglaciaires d'Étiolles-LC

D'après les différentes données, il est proposé l'interprétation suivante du contexte climatique et chronologique des limons fluviatiles d'Étiolles-LC :

- les dépôts les plus anciens seraient antérieurs à 12 800-13 160 BP ^{14}C. Dans le locus 1, ils correspondent aux trois séquences 5, 4 et 3 avec les niveaux magdaléniens les plus anciens, antérieurs au niveau des habitations U5-P15. Le contexte n'est caractérisé que par la dynamique du ruisseau (écoulement intermittent et alluvions mal classées). Il est calé par les dates autour de 13 000 BP ^{14}C du niveau U5-P15 postérieur. Dans le locus 2, il s'agit des séquences 5 et 4 avec le niveau à végétaux daté de 13 600 ± 105 BP. La période pourrait être corrélée avec la fin du Pléniglaciaire supérieur ou l'amorce de l'amélioration climatique du Tardiglaciaire, fin Dryas ancien des palynologues, GS-2a des glaces du Groenland (HOECK 2008 ; LOWE *et alii* 2008).
- les dépôts médians peuvent être rattachés au début de l'amélioration climatique du Tardiglaciaire entre 12 500 et 12 300 BP. Ce sont les plus développés et les mieux connus, ils sont constitués des séquences 3 et 2 des deux locus. Ils recouvrent l'essentiel des occupations magdaléniennes : du niveau d'occupation U5-P15 jusqu'au niveau Q31 dans le locus 1 et du niveau inférieur au niveau « sup. renne » dans le locus 2. La date la plus ancienne est 13 160 ± 60 BP ^{14}C pour le niveau U5-P15, et les plus récentes sont, pour la plupart, comprises dans le plateau radiométrique. Ces dépôts se caractérisent par une amélioration des conditions climatiques. Le contexte est resté frais et humide et le paysage végétal correspondait à une Steppe à mammouth d'après les données de la grande faune, et à un milieu découvert d'après les malacofaunes. Quelques sols se sont développés et le régime du ruisseau s'est régularisé. Cette séquence pourrait être corrélée soit avec la première partie du Bølling des palynologues, et G1-1e des glaces du Groenland, soit avec tout le Bølling.

- les dépôts suivants sont postérieurs à 12 300 BP. Ce sont les séquences 1 des deux locus séparées des dépôts précédents par une troncature. Ils n'ont livré que des vestiges lithiques dispersés dans le locus 2. Les données des horizons humifères bruns et brun-gris de la couche 3 du locus 2-nord, à savoir des traces d'activité biologique attestées par les analyses chimiques et confortées par l'analyse micromorphologique et une malacofaune bien développée, pourraient faire rapporter ces dépôts au début de l'Allerød ou à la période tout entière.

L'intérêt des limons fluviatiles d'Étiolles

Le Tardiglaciaire a marqué une étape importante de l'évolution du fond de la vallée de la Seine à la confluence du ruisseau des Hauldres, avec le début de l'établissement de la plaine alluviale en rive droite. Le lit fluvial, profondément creusé et remblayé avant le Tardiglaciaire, a été légèrement recreusé pendant cette période mais le talweg n'a atteint sa profondeur maximale qu'au début du Postglaciaire. Dans le même temps, le lit mineur, d'abord implanté au pied du versant droit de la vallée, a été progressivement repoussé vers le sud par l'accumulation des limons dans le confluent. Cet ancien lit est bien mis en évidence sur le modèle numérique de terrain réalisé dans le cadre du Projet Collectif de Recherche sur le Tardiglaciaire et le Mésolithique dans le Bassin parisien (COSTA *et alii* 2005) et revu par Y. Le Jeune (LE JEUNE 2008 ; **figure 29**). Une fois abandonné, il a été colmaté par des dépôts organiques à partir du Préboréal et jusqu'à l'Atlantique.

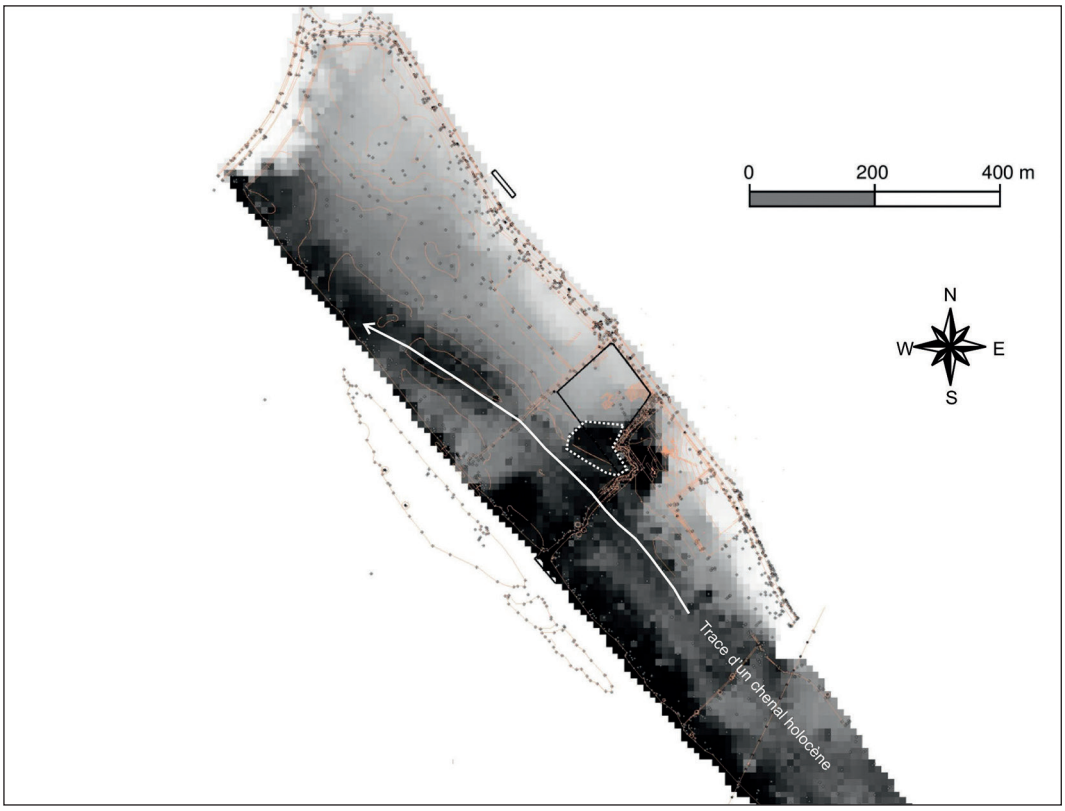
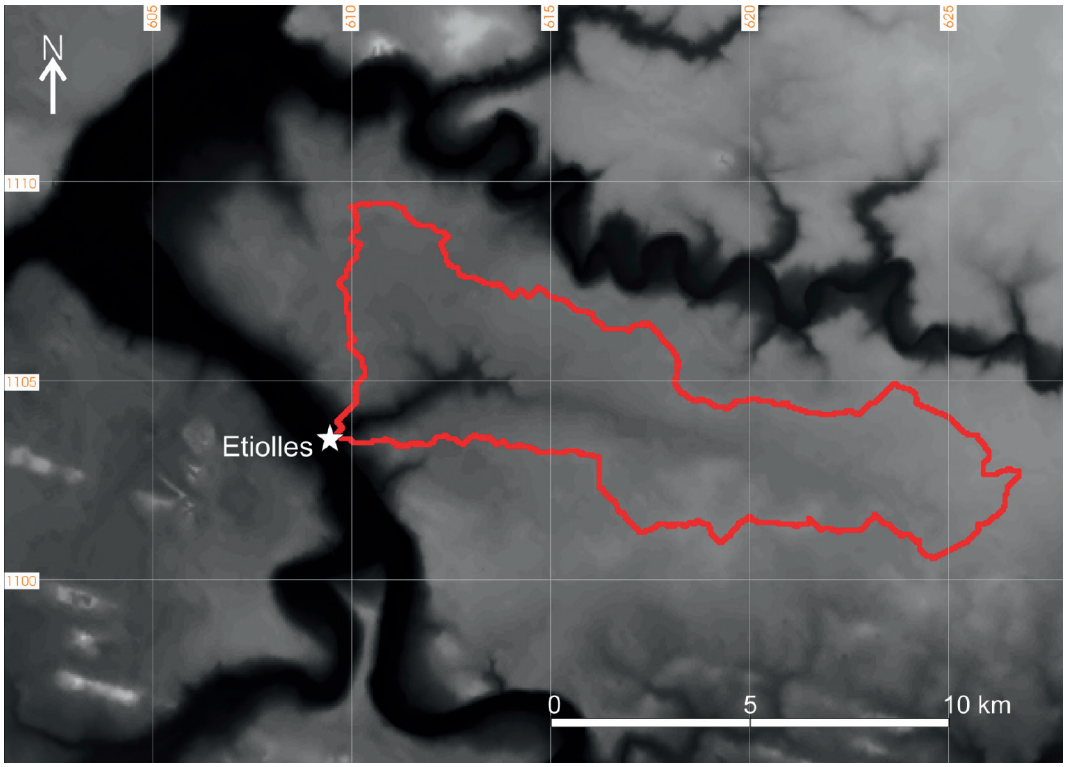
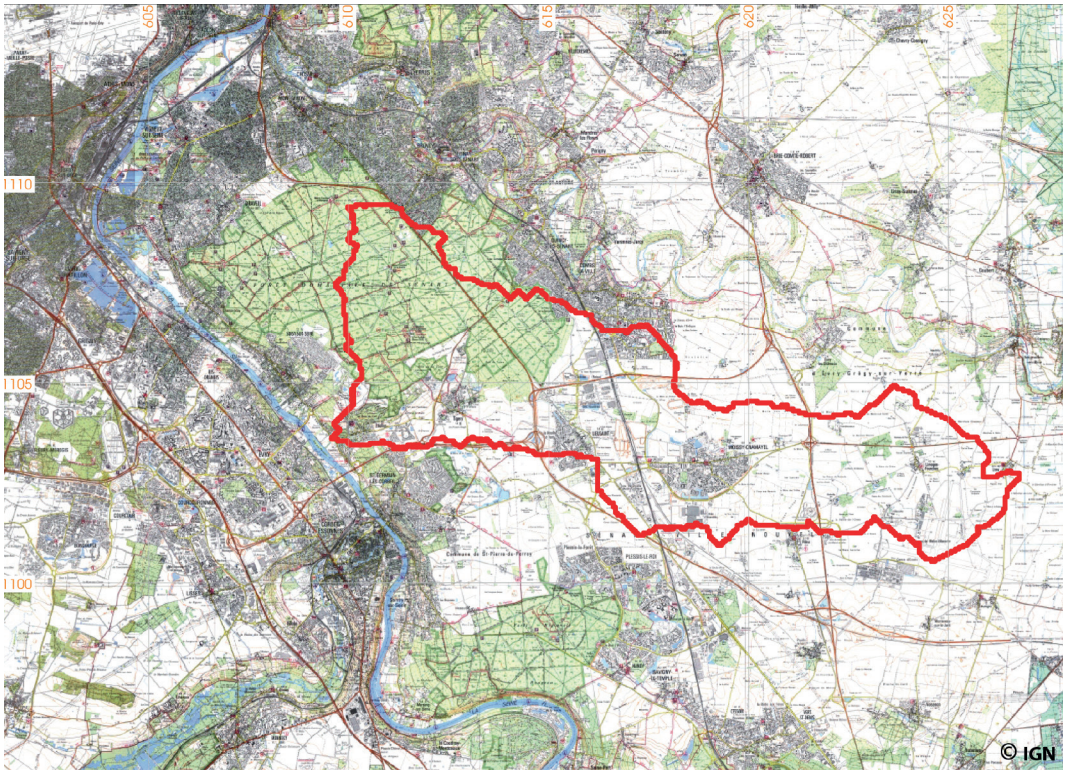


Figure 29 – Modèle numérique de terrain des environs du site d'Étiolles. [DAO : Y. Le Jeune]
Le MNT est présenté en fond de carte avec une gamme de gris allant du blanc pour les altitudes les plus hautes, au noir pour les plus basses. Certains secteurs (notamment ceux qui sont boisés), où nous n'avons pas de points de mesure, sont mal représentés (polygone en tirets blancs).



A



B

Figure 30 – Modélisation du bassin versant du ruisseau des Hauldres (en rouge), réalisée à partir des données de la BDalti de l'IGN. [DAO : Y. Le Jeune]
En (A), le MNT est présenté en fond de carte avec une gamme de gris allant du blanc, pour les altitudes les plus hautes, au noir pour les fonds de vallées. En (B), une représentation du même bassin versant sur le fond IGN 1/25 000.

La couverture de limons fluviatiles dans l'aire du confluent est rapportable essentiellement à la première partie du Tardiglaciaire, comme en attestent les occupations du Magdalénien supérieur. Les limons de la deuxième partie de la période sont moins développés et présentent des traces de couvert végétal. L'accumulation qui s'est prolongée jusqu'au début de l'Holocène a conduit à l'établissement de la plaine alluviale en rive droite. Par son importance, l'ensemble de la couverture témoigne de la forte charge limoneuse des cours d'eau dès le début de l'amélioration climatique issue de l'érosion des versants et des plateaux environnants, encore peu boisés (LEROYER *et alii* 2014). Le vaste bassin versant du ruisseau, dans les limons du plateau de Sénart, a constitué la source d'approvisionnement majeure des limons fluviatiles d'Étiolles-LC, augmentée probablement par les sables stampiens du massif de Fontainebleau ou les couvertures lœssiques qui s'étendent de part et d'autre de la Seine en amont du site (LE JEUNE 2008 ; SCHMIDER, ROBLIN-JOUVE 2008 ; **figure 30**).

Sur l'autre rive de la Seine, les sites du Magdalénien supérieur des Tarterêts, à Corbeil-Essonnes (Essonne), confirment cette évolution. Les Tarterêts 1 et 2, situés sur le versant, sont contenus dans des lœss en partie colluviés (CHAMPAGNE, SCHMIDER 1970 ; BRÉZILLON 1971 ; MICHEL 1972 ; RODRIGUEZ *et alii* 1991). Le site de la rue Gustave Eiffel mis au jour récemment dans le cadre d'un diagnostic de l' Institut national de recherches archéologiques préventives (Les Tarterêts 3) est, quant à lui, présent dans des alluvions à une altitude équivalente à celle du locus 1 d'Étiolles-LC, lesquelles témoignent de l'ancien tracé de la Seine plus sinueux (OLLIVIER 2012).

Grâce à l'ampleur des investigations archéologiques réalisées dans le secteur depuis 1972, et aux nombreux sondages géotechniques effectués jusqu'au substrat géologique, la séquence tardiglaciaire d'Étiolles a apporté des données inédites. Les alluvions anciennes montrent que le lit de la Seine a été profondément creusé puis remblayé avant le Tardiglaciaire, et que l'encaissement a été faible par la suite. La régularisation postérieure de l'écoulement est à l'origine d'un changement de tracé et donc, souvent, d'une discordance entre la nappe grossière ancienne et les chenaux où se sont déposés les sédiments fins d'inondation, les atterrissements.

Concernant la couverture limoneuse, les données originales portent sur l'âge des dépôts d'Étiolles-LC. Les plus anciens limons, antérieurs à la date de 13 000 BP ^{14}C se seraient mis en place à la fin du Pléniglaciaire supérieur ou au tout début du Tardiglaciaire (Dryas ancien ?). Ils contiennent les niveaux magdaléniens les plus profonds des locus 1 et 2.

L'essentiel de la couverture limoneuse d'Étiolles-LC est rapporté au Bølling, en première partie ou sur toute la durée de cette période. Les dates radiocarbone, autour de 12 500-12 300 BP ^{14}C, ainsi que les données malacologiques et micromorphologiques convergent vers cette interprétation. C'est donc à cette période que doivent être rattachés la plupart des niveaux d'occupation mis au jour dans les deux locus d'Étiolles-LC et probablement aussi le niveau fouillé à La Fontaine au Soulier, sur la rive opposée du ru des Hauldres.

Ensuite, un hiatus intervient avant la séquence supérieure limoneuse ou sableuse, marquée par un horizon humifère gris rapporté à l'Allerød. Aucun sol d'occupation d'Étiolles-LC n'est associé à cette période.

Ainsi, les données stratigraphiques et paléo-environnementales accumulées durant quatre décennies de fouilles à Étiolles-LC plaident pour une assez longue fréquentation du site durant le Magdalénien supérieur, du tout début du Tardiglaciaire – voire antérieurement – jusqu'au réchauffement du Bølling. Il reste néanmoins à concilier cette observation avec la superposition des habitations qui suggère des occupations proches dans le temps.

Les premiers Magdaléniens venus s'établir près du ru des Hauldres ont donc pu connaître des conditions climatiques différentes de ceux qui les ont suivis. Toutefois, il est difficile de mesurer l'impact de ces éventuels changements naturels sur ces groupes magdaléniens. En particulier, la mauvaise conservation des vestiges osseux dans les niveaux archéologiques les plus anciens ne permet pas de percevoir d'évolution des stratégies de chasse. Notons toutefois la présence constante du renne dans les deux secteurs fouillés et celle du mammouth du bas en haut de la stratigraphie archéologique du locus 1.

Le site d'Étiolles s'inscrit dans un riche ensemble d'habitats de la fin du Paléolithique supérieur, situés dans les fonds de vallées du bassin amont de la Seine, et mis au jour après la découverte du site de Pincevent-la Grande-Paroisse (Seine-et-Marne) en 1961. Leur présence, au sein de séquences de limons fluviatiles, est à l'origine des recherches sur les alluvions fines qui ont permis de dégager les caractères majeurs de l'évolution du contexte physique et naturel des vallées des plaines et des bas plateaux à partir du Tardiglaciaire. Pour cette période, l'étude de la séquence limoneuse d'Étiolles-LC vient pallier l'imprécision des datations ^{14}C en soutenant l'hypothèse de l'ancienneté relative du site par rapport aux principaux habitats magdaléniens du centre du Bassin parisien (DEBOUT *et alii* 2012).

Pour finir, il importe de souligner que cette synthèse sur les limons d'Étiolles doit être considérée comme un point d'étape. En effet, la poursuite des fouilles et des études continuera d'enrichir notre connaissance de l'environnement connu par les Magdaléniens et de la chronologie des occupations humaines. La jonction entre les différents locus de fouilles et le développement d'analyses supplémentaires préciseront l'interprétation chronostratigraphique des limons d'Étiolles-Les Coudray et des niveaux magdaléniens qu'ils contiennent. Par ailleurs, la mise en œuvre de nouvelles approches (prospection électromagnétique, relevés microtopographiques par photogrammétrie) permettra de mieux définir le modèle stratigraphique général à l'échelle de la confluence entre la Seine et le ru des Hauldres et les paléotopographies synchrones des occupations magdaléniennes.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANTOINE P., de BEAULIEU P., BINTZ J.-J., BRUGAL J.-P., GIRARD M., GUADELLI J.-L., MORZADEC-KERFOURN M.-T., RENAULT-LMISKOVSKI J., ROBLIN-JOUVE A., VAN VLIET-LANOË B., VIGNE J.-D. ; coord. BRULHET J., PETIT-MAIRE N. (1999) - *La France pendant les deux derniers extrêmes climatiques. Variabilité naturelle des environnements* (échelle 1/1 000 000), Co-publication CNF-INQUA / ANDRA, 67 p.

ANTOINE P., FAGNARD J.-P., LIMONDIN-LOZOUET N., MUNAUT A.-V. (2000) - Le Tardiglaciaire du Bassin de la Somme : éléments de synthèse et nouvelles données, *Quaternaire*, 11 (2), p. 85-98.

ANTOINE P., FAGNARD J.-P., AUGUSTE P., COUDRET P., LIMONDIN-LOZOUET N., PONEL P., MUNAUT A.-V., DEFGNÉE A., GAUTHIER A., FRITZ C. (2012) - *Conty, vallée de la Selle (Somme, France). Séquence tardiglaciaire de référence et occupations préhistoriques*, Paris, Quaternaire, Hors-série, 5, 170 p.

AUGUSTE P. (1994) - Thème 1. Actions climatiques et édaphiques. Synthèse générale, dans : PATOU-MATHIS M. (éd.), *Outillage peu élaboré en os et en bois de Cervidés*, 6e Table ronde Taphonomie. Bone modification, Artefacts, 9, Éditions du CEDARC, Treignes, p. 17-27.

BADALIAN L. (1991) - *Approche sédimentologique du gisement paléolithique d'Étiolles (Essonne) : les apports de la granulométrie dans la connaissance topographique locale et dans la compréhension des mécanismes de dépôt des sédiments*, Mémoire de maîtrise, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 2 vol., 80 p.

BADALIAN L. (1992) - *Modélisation granulométrique des sédiments archéologiques : dynamique et processus sédimentaires des milieux fluviatiles anciens (Bercy, Pincevent, Étiolles)*, Mémoire de DEA, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 60 p.

BADALIAN L. (1994) - Synthèse des évènements dynamiques et sédimentaires responsables de la paléotopographie du gisement d'Étiolles, dans : TABORIN Y., OLIVE M., PIGEOT N., *Étiolles, Rapport triennal 1992-1994*, Sra Île-de-France, p. 20-26.

BEHRENSMEYER A.K., HILL A.P. (1980) - *Fossils in the making - Vertebrate taphonomy and paleoecology*, Chicago / London, The University of Chicago Press, 338 p.

BIGNON O. (2008) - *Chasser les chevaux à la fin du Paléolithique dans le Bassin parisien. Stratégies de subsistance et des modes de vie au Magdalénien et à l'Azilien ancien*, Oxford, Archaeopress, 170 p. (BAR International Series, 1747).

BIGNON O. (2009) - Comparaisons taphonomiques de sites magdaléniens du Bassin parisien : les faunes de Ville-Saint-Jacques (Seine-et-Marne) et Étiolles (Essonne), *Annales de Paléontologie*, 95, p. 97-116.

BIGNON O., CHRISTENSEN M. (2009) - Exploitation des ressources animales, objectifs techniques et alimentaires, dans : OLIVE M. (dir.), *Étiolles, Rapport triennal* 2007-2009, Sra Île-de-France, p. 56-84.

BOND W.J. (1994) - Keystone species, dans : SCHULZE E.D., MOONEY H.A., *Biodiversity and Ecosystem Function*, New York, Springer-Verlag, p. 237-253.

BONNIN P. (1998) - Corbeil-Essonnes - la Seine, *Bulletin de la Société historique et archéologique de Corbeil, d'Étampes et du Hurepoix*, 102e année, 1997, Marchepont, p. 69-71.

BRAVARD J.-P. (1983) - Les sédiments fins des plaines d'inondation dans la vallée du Haut-Rhône, *Revue de géographie alpine*, 71 (4), p. 363-379.

BRÉZILLON M. (1971) - Les Tarterêts II, site paléolithique de plein air à Corbeil-Essonnes (Essonne), *Gallia Préhistoire*, XIV (1), p. 3-40.

BRONK RAMSEY C. (2009) - Bayesian analysis of radiocarbon dates, *Radiocarbon*, 51 (1), p. 337-360.

CHABROL A., CHRISTENSEN M., OLIVE O., ROBLIN-JOUVE A., RODRIGUEZ P., SAMZUN A. (2008) - Rive droite, rive gauche : les occupations magdaléniennes d'Étiolles (Essonne), *Revue archéologique d'Île-de-France*, 1, p. 7-20.

CHAMPAGNE F., SCHMIDER B. (1970) - Note préliminaire sur le gisement paléolithique supérieur des Tarterêts, à Corbeil-Essonnes, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 67 (1), p. 17-24.

CHAUSSÉ C. (2013) - Étiolles (91) coupe stratigraphique du locus 2 : premiers éléments de synthèse d'analyse micromorphologique, dans : OLIVE M. (dir.), *Étiolles. Rapport triennal 2011-2013*, Sra Île-de-France, p. 31-37.

COSTA L., OLIVE M., ROBERT S., ROBLIN-JOUVE A., RODRIGUEZ P. (2005) - Taphonomie des sites tardiglaciaires dans la vallée de la Seine en aval de Corbeil-Essonnes, dans : VALENTIN B., BODU P., JULIEN M., *Habitats et peuplements tardiglaciaires du Bassin parisien. PCR. Bilan des activités de 2003 à 2005*, Équipe Ethnologie Préhistorique, UMR 7041, MAE, Nanterre, p. 21-49.

COUTARD S., DUCROCQ T., LIMONDIN-LOZOUET N., BRIDAULT A., LEROYER C., ALLENET G., PASTRE J.-F. (2010) - Contexte géomorphologique, chronostratigraphique et paléoenvironnemental des sites mésolithiques et paléolithiques de Warluis dans la vallée du Thérain (Oise, France), *Quaternaire*, 21 (4), p. 357-384.

DEBOUT G., OLIVE M., BIGNON-LAU O., BODU P., CHEHMANA L., VALENTIN B. (2012) - The Magdalenian in the Paris Basin: New results, *Quaternary International*, 272-273, p. 176-190.

DUMARÇAY G. avec la collab. de THIÉBAULT S. (2011) - À la recherche des micro-charbons d'Étiolles : de nouvelles analyses dans le foyer E62 du locus 2, dans : OLIVE M. (dir.), *Étiolles. Rapport 2011*, Sra Île-de-France, p. 28-33.

DURAND P. (1983) - *Étude des alluvions de la Seine à Étiolles : essai d'interprétation de la dynamique locale*, Mémoire de maîtrise, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 85 p.

GUTHRIE R.D. (1982) - Mammals of the mammoth steppe as paleoenvironmental indicators, dans : HOPKINS D.M., MATTHEWS Jr. J. V., SCHWEGER C. E.,YOUNG S. B. (eds.), *Paleoecology of Beringia*, New York / London, Academic Press, p. 307-328.

GUTHRIE R.D. (1984) - Mosaïcs, allelochemics and nutrients. An ecological theory of late Pleistocene megafaunal extinctions, dans : MARTIN P. S., KLEIN R. G. (eds.), *Quaternary extinctions – A prehistoric revolution*, Arizona, University of Arizona Press, p. 259-298.

GUTHRIE R.D. (1990) - *Frozen fauna of the mammoth steppe : the story of the Blue Babe*, Chicago, University of Chicago Press, 338 p.

HOECK W.Z. (2008) - The Last Glacial-Interglacial Transition, *Épisodes*, 31 (2), p. 226-229.

LE GRAND E., BRUNET P., avec la collab. de ROBLIN-JOUVE A., RODRIGUEZ P., CHAMBON P. (1994) - *Étiolles « Les Coudray » (91 225. 005. AP) (Essonne), DFS de diagnostic archéologique. 01/04/1994 - 31/07/1994*, 20 p.

LE JEUNE Y. (2008) - Taphonomie du site d'Étiolles : une séquence tardiglaciaire particulière, dans : OLIVE M. (dir.), *Étiolles. Rapport 2008*, Sra Île-de-France, p. 41-48.

LE JEUNE Y. (2010) - Proposition de stratégie pour l'étude des séquences sédimentaires tardiglaciaires dans le Bassin parisien, dans : VALENTIN B. (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements. Projet collectif de Recherche. Programme P7, P8 et P10. Rapport d'activités pour 2010*, Équipe Ethnologie Préhistorique, p. 49-55.

LEROYER C. (1994) - Le paysage végétal au Tardiglaciaire, apport de la palynologie, dans : TABORIN Y. (dir.), *Environnements et habitats magdaléniens dans le centre du Bassin parisien*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, p. 59-64 (Documents d'Archéologie française, 43).

LEROYER C., ALLENET de RIBEMONT G., CHAUSSÉ C. (2014) - Le paysage végétal durant le Tardiglaciaire : Bazoches-lès-Bray, une référence pour le site de Pincevent, dans : JULIEN M., KARLIN C. (dir.), *Un automne à Pincevent : le campement magdalénien du niveau IV 20*, Mémoire 57 de la Société préhistorique française, p. 39-48.

LEROYER C., CHAUSSÉ C., ALLENET de RIBEMONT G. (2011) - Évolution des environnements tardiglaciaires dans le bassin moyen de la Seine, dans : BRUN P., SOULIER P. (dir.), *Archéologie du Bassin parisien, réseaux de sites et réseau d'acteurs*, p. 161-170.

LEROYER C., PASTRE J.-F., FONTUGNE J.-F., LIMONDIN-LOZOUET N. (1994) - Le Tardiglaciaire et le début de l'Holocène dans le Bassin aval de la Marne (Seine-et-Marne, France) : chronostratigraphie et environnements des occupations humaines, dans : FAGNART J.-P., THÉVENIN A. (dir.), *Le Tardiglaciaire en Europe du Nord-Ouest*. 119e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques - Amiens, Paris, Éditions du CTHS, p. 151-164.

LIMONDIN N. (1995) - Late Glacial and Holocene malacofaunas from archaeological sites in the Somme valley (North France), *Journal of Archaelogical Science*, 22, p. 683-698.

LIMONDIN-LOZOUET N. (1994) - Les successions malacologiques du Tardiglaciaire et du début de l'Holocène dans la vallée de la Somme, dans : FAGNART J.-P., THÉVENIN A. (dir.), *Le Tardiglaciaire en Europe du Nord-Ouest*. 119e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques - Amiens, Paris, Éditions du CTHS, p. 39-46.

LIMONDIN-LOZOUET N. (1998) - Successions malacologiques du Tardiglaciaire weichsélien : corrélations entre séries du Nord de la France et du Sud-Est de la Grande-Bretagne, *Quaternaire*, 9 (3), p. 217-225.

LIMONDIN-LOZOUET N. (2002) - Impact des oscillations climatiques du Tardiglaciaire sur l'évolution des malacofaunes de fonds de vallée en Europe du Nord-Ouest, dans : RICHARD H., AVIGNOT A. (dir.), *Équilibres et ruptures durant les 20 derniers millénaires en Europe de l'Ouest*, Actes du colloque international de Besançon, septembre 2000, Besançon, Presses universitaires franc-comtoises, p. 45-51.

LIMONDIN-LOZOUET N., ANTOINE P. (2001) - Paléoenvironnental changes infered from malacofaunas in the Lateglacial and early Holocène at Conty, northern France, *Boreas*, 30, p. 148-164.

LIMONDIN-LOZOUET N., BRIDAULT A., LEROYER C., PONEL P., ANTOINE P., CHAUSSÉ C., MUNAUT A.-V., PASTRE J.-F. (2002) - Évolution des écosystèmes de fond de vallée en France septentrionale au cours du Tardiglaciaire : l'apport des indicateurs biologiques. Les fleuves ont une histoire, dans: BRAVARD J.-P., MAGNY M. (dir), *Paléoenvironnement des rivières et des lacs français depuis 15 000 ans*, Archéologie aujourd'hui, Éditions Errance, p. 45-62.

LOWE J. J., RASMUSSEN S. O., BJÖRCK S., HOEK W. Z., STEFFENSEN J. P., WALKER M. J. C., YU Z. C., the INTAMATE Group (2008) - Synchronisation of palaeoenvironmental events in the North Atlantic region during the Last Termination: a revised protocol recommended by the INTIMATE group, *Quaternary Science Reviews*, 27 (1-2), p. 6-17.

MELOY B. (1982) - *Étude sédimentologique des alluvions du site paléolithique d'Étiolles (Essonne)*, Mémoire de maîtrise, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 79 p.

MELOY B. (1983) - Milieu sédimentaire et paysage d'Étiolles, *Cahiers du Centre de Recherches préhistoriques*, 9, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, p. 55-79.

MICHEL J.-P. (1972) - *Le Quaternaire de la région parisienne*, Doctorat d'État, Université Paris 6, 579 p.

MOINE O. (2008) - West-European malacofauna from lœss deposits of the weichselian upper pleniglacial: compilation and preliminary analysis of the data base, *Quaternaire*, 19 (1), p. 11-29.

OLIVE M. (1988) - Une habitation magdalénienne d'Étiolles. L'unité P15, *Mémoire de la Société préhistorique française*, 20, 2 vol., 171 p.

OLIVE M., VALENTIN B. (2007) - Azilien récent ou Mésolithique ? Discussion à propos d'une industrie lithique d'Étiolles - Les Coudray, dans : VALENTIN B. (dir.), *Habitats et peuplements tardiglaciaires dans le Bassin parisien, rapport de Projet collectif de recherche*, Nanterre - Saint-Denis, Umr 7041, Sra Île-de-France, p. 49-55.

OLLIVIER C. (dir.) (2012) - *Corbeil-Essonnes. ZI Les Tarterêts. 20 rue Gustave Eiffel, Rapport de diagnostic*, Inrap CIF, 107 p.

OWEN-SMITH R. N. (1988) - *Megaherbivores. The influence of very large body size on ecology*, Cambridge, Cambridge University Press.

PASSEGA R. (1964) - Grain size representation by CM patterns as a geological tool, *Journal of Sedimentary Petrology*, 34, p. 830-847.

PASTRE J.-F., LEROYER C., LIMONDIN-LOZOUET N., CHAUSSÉ C., FONTUGNE M., GEBHARDT A., HATTE C., KRIER V. (2000) - Le Tardiglaciaire des fonds de vallée du Bassin parisien (France), *Quaternaire*, 11 (2), p. 107-122.

PEIRY J.-L. (1988) - *Approche géographique de la dynamique spatio-temporelle des sédiments d'un cours d'eau intra-montagnard : l'exemple de la plaine alluviale de l'Arve (Haute-Savoie)*, Thèse, Université Jean Moulin - Lyon 3.

PIGEOT N. (1987) - *Magdaléniens d'Étiolles : économie de débitage et organisation sociale (l'unité d'habitation U5)*, Paris, Éditions du Cnrs, Supplément à Gallia Préhistoire, 25, 168 p.

PIGEOT N. (dir.) (2004) - *Les derniers magdaléniens d'Étiolles. Perspectives culturelles et paléohistoriques*, Paris, Éditions du Cnrs, Supplément à Gallia Préhistoire, 38, 351 p.

PIMM S. L. (1994) - Biodiversity and the balance of nature, dans : SCHULZE E. D., MOONEY H. A. (dir.), *Biodiversity and ecosystem function*, New York, Springer-Verlag, p. 347-359.

POPLIN F. (1994) - La faune d'Étiolles : milieu animal, milieu taphonomique, milieu humain, dans : TABORIN Y. (éd.), *Environnements des habitats magdaléniens dans le centre du Bassin parisien*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, p. 94-104 (Documents d'Archéologie française, 43).

PUISSEGUR J.-J. (1976) - *Mollusques continentaux quaternaires de Bourgogne*, *Mémoires géologiques de l'Université de Dijon*, Doin, 3, Paris, 241 p.

REIMER P. J., BARD E., BAYLISS A., BECK W. J., BLACKWELL P. G., BRONK RAMSEY C., BUCK C. E., CHENG H., EDWARDS R. L., FRIEDRICH M., GROOTES P. M., GUILDERSON T. P., HAFLIDASON H., HAJDAS I., HATTÉ C., HEATON T. J., HOFFMANN D. L., HOGG A. G., HUGHEN K. A., KAISER K. F., KROMER B., MANNING S. W., NIU M., REIMER R. W., RICHARDS D. A., SCOTT E. M., SOUTHON J. R., STAFF R. A., TURNEY C. S. M., VAN DER PLICHT J. (2013) - IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50,000 Years cal BP, *Radiocarbon*, 55 (4), p. 1869-1887.

RIVIÈRE A. (1953) - Méthode d'interprétation des granulométries des sédiments meubles, *Revue de l'Institut français du pétrole et Annales des combustibles liquides*, 8, p. 102, 1952, 61, II. p. 155.

ROBLIN-JOUVE A. (1994) - Le milieu, dans : TABORIN Y. (éd.), *Environnements et habitats magdaléniens : le centre du Bassin parisien*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, p. 12-35 (Documents d'Archéologie française, 43).

ROBLIN-JOUVE A. (1997) - Milieu et habitat du magdalénien supérieur à Étiolles : apport de la géomorphologie et de la sédimentologie d'après les données nouvelles, dans : TABORIN Y., OLIVE M., PIGEOT N., *Étiolles*, *Rapport triennal 1995-1997*, Sra Île-de-France p. 26-35.

ROBLIN-JOUVE A. (2011) - Nouvelles analyses sédimentaires sur le gisement magdalénien d'Étiolles (Essonne), dans : OLIVE M., CHRISTENSEN M., PIGEOT N., TABORIN Y., *Étiolles*, *Rapport 2011*, Sra Île-de-France, p. 18-23.

RODRIGUEZ P. (1991) - *Mollusques de fond de vallée : chronologie et paysages du Tardiglaciaire et du Postglaciaire (études de sites archéologiques du centre du Bassin parisien)*, Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 450 p.

RODRIGUEZ P. (1992) - Données malacologiques sur la paléoécologie et la chronologie des habitats magdaléniens de plein air du Bassin parisien, dans : *Le Peuplement Magdalénien : Paléogéographie physique et humaine*. Actes du colloque de Chancelade, Paris, Éditions du CTHS, p. 121-126.

RODRIGUEZ P. (1994) - La malacologie : Contribution à la paléocologie et à la chronologie, dans : TABORIN Y. (dir.), *Environnements et habitats magdaléniens : Le Centre du Bassin parisien*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, p. 40-58 (Documents d'Archéologie française, 43).

RODRIGUEZ P. (2001) - Le sondage profond du locus 2, dans : OLIVE M., TABORIN Y., PIGEOT N., CHRISTENSEN M., *Étiolles*, *Rapport intermédiaire 2001*, Sra Île-de-France, p. 6-8.

RODRIGUEZ P. (2008) - Essai d'interprétation des malacofaunes de la séquence limoneuse de la Fontaine au Soulier à Étiolles, dans : OLIVE M., *Étiolles « La Fontaine au Soulier ». Rapport de fouille 2009*, Sra Île-de-France, p. 16-21.

RODRIGUEZ P., ROBLIN-JOUVE A., SCHMIDER B. (1991) - Nouveaux éléments chronostratigraphiques aux Tarterêts I, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 88 (3), p. 86-90.

RODRIGUEZ P., ROBLIN-JOUVE A., avec la collab. de WATTEZ J., OBERLIN C. (2004) - Environnement et cadre chronologique de l'implantation magdalénienne, dans : PIGEOT N. (dir.), *Les derniers Magdaléniens d'Étiolles : perspectives culturelles et paléohistoriques*, Paris, Cnrs Éditions, Gallia Préhistoire, XXXVIIe supplément, p. 19-30.

SAMZUN A., OLIVE M., CHRISTENSEN M., ROBLIN-JOUVE A., RODRIGUEZ P. (2004) - *Étiolles (Essonne) « Avenue de la Fontaine au soulier »*, *rapport de diagnostic (19 avril-30 avril)*, Paris, Inrap CIF, Drac / Sra Île-de-France, 50 p.

SCHMIDER B. (1975) - Le gisement paléolithique supérieur des Tarterêts I, à Corbeil-Essonnes (Essonne), *Gallia Préhistoire*, 18 (2), p. 315-340.

SCHMIDER B., ROBLIN-JOUVE A. (2008) - *Le massif de Fontainebleau au Paléolithique supérieur. Les grands sites d'habitat préhistorique, évolution des cultures et des paysages*, Liège, ERAUL, 120, 65 p.

THIÉBAULT S. (1994) - Analyse anthracologique, dans : TABORIN Y. (éd.), *Environnements et habitats magdaléniens : le centre du Bassin parisien*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, p. 118-119 (Documents d'Archéologie française, 43).

VALLADAS H. (1981) - Datation par la thermoluminescence de grès brûlés de foyers de quatre gisements du Magdalénien final du Bassin parisien, Paris, *Comptes-rendus de l'académie des Sciences*, 292, II, p. 355-358.

VALLADAS H. (1994) - Chronologie des sites du magdalénien final, dans : TABORIN Y. (éd.), *Environnements et habitats magdaléniens : le centre du Bassin parisien*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, p. 65-68 (Documents d'Archéologie française, 43).

VERDIER DE PENNERY P. (1959) - Les gués de la Seine et de l'Yonne de Nogent-sur-Seine et d'Auxerre à Paris, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 56 (11-12), p. 729-748.

VISHER G.S. (1961) - A simplified method for determining relative energies of deposition of stratigraphic units, *Journal of Sedimentary Research*, 3, p. 291-293.

WALKER M.J.C., COPPE G.R., SHELDRICK C., TURNEY C.S.M., LOWE J.J., BLOCKLEY S.P.E., HARKNESS D.D. (2003) - Devensian Lateglacial environmental changes in Britain: a multi-proxy environmental record from Llanilid, South Wales, UK, *Quaternary Science Reviews*, 22 (5-7), p. 475-520.

WATTEZ J. (1997) - Étude micromorphologique de la séquence stratigraphique A66-J66 (locus 2), dans : TABORIN Y., OLIVE M., PIGEOT N., *Étiolles. Rapport 1995-1997*, Paris, Sra Île-de-France, p. 40-45.

WATTEZ J. (2000) - Étude micromorphologique de la séquence pédosédimentaire du locus 1 (bande 30-31), dans : TABORIN Y., OLIVE M., PIGEOT N., CHRISTENSEN M., *Étiolles*, *Rapport triennal 1998-2000*, Sra Île-de-France, p. 51-56.

WATTEZ J. (2009) - Dynamisme de remplissage de la structure de D71 (locus 2), rapport d'étude micromorphologie, dans : OLIVE M., CHRISTENSEN M., PIGEOT N., TABORIN Y., *Étiolles. Rapport triennal 2007-2009*, Paris, Sra Île-de-France, p. 39-55.

Annie ROBLIN-JOUVE
Umr 7041 - ArScAn, Équipe Ethnologie préhistorique

Monique OLIVE
Umr 7041 - ArScAn, Équipe Ethnologie préhistorique
monique.olive@mae.u-paris10.fr

Patrice RODRIGUEZ
SDAVO, Umr 7041 - ArScAn, Équipe Ethnologie préhistorique
patrice.rodriguez@valdoise.fr

Olivier BIGNON-LAU
Cnrs, Umr 7041 - ArScAn, Équipe Ethnologie préhistorique
olivier.bignon-lau@mae.u-paris10.fr

Christine CHAUSSÉ
Inrap Centre Île-de-France
Umr 8591 - Laboratoire de géographie physique
christine.chausse@inrap.fr

Gaëlle DUMARÇAY
Umr 7041 - ArScAn, Équipe Ethnologie préhistorique
gaelledumarcay@maue.u-paris10.fr

Yann LE JEUNE
Sra, Umr 8591, Drac Pays de la Loire
lj.yann@gmail.com

Chantal LEROYER
MCC, Umr 6566, Laboratoire ArchéoSciences
chantal.leroyer@univ-rennes.fr

Stéphanie THIÉBAULT
Cnrs, Umr 7209 - Archéozoologie et archéobotanique, MNHN
stephanie.thiebault@cnrs-dir.fr

Julia WATTEZ
Inrap / Umr 5140 - Archéologie des sociétés méditerranéennes
julia.wattez@inrap.fr

Pour citer cet article

ROBLIN-JOUVE A. (†), OLIVE M., RODRIGUEZ P., BIGNON-LAU O., CHAUSSÉ C., DUMARÇAY G., LE JEUNE Y., LEROYER C., THIÉBAULT S., WATTEZ J. 2016 - Les limons fluviatiles du site magdalénien d'Étiolles (Essonne, France) : bilan des recherches sur le contexte physique et naturel des occupations humaines à Étiolles, *RAIF*, 9, p. 7-58.

Revue archéologique d'Île-de-France, numéro 9 – 2016

Table des matières

7 Annie ROBLIN-JOUVE (†), Monique OLIVE, Patrice RODRIGUEZ, Olivier BIGNON-LAU, Christine CHAUSSÉ Gaëlle DUMARÇAY, Yann LE JEUNE, Chantal LEROYER, Stéphanie THIÉBAULT, Julia WATTEZ
LES LIMONS FLUVIATILES DU SITE MAGDALÉNIEN D'ÉTIOLLES (ESSONNE, FRANCE)
Bilan des recherches sur le contexte physique et naturel des occupations humaines à Étiolles

59 Juliette DURAND, Paulette LAWRENCE-DUBOVAC, Cécile MONCHABLON, Caroline PESCHAUX
DÉCOUVERTE D'UNE SÉPULTURE DANS LA BOUCLE COLMATÉE DE LA MARNE À MEAUX (SEINE-ET-MARNE) ET LA QUESTION DE SON ATTRIBUTION CHRONOLOGIQUE

75 Anne HAUZEUR, Mathieu RUE, Léa ROUX, Aurélie SALAVERT, Mona COURT-PICON
OCCUPATIONS DE PLATEAU DU NÉOLITHIQUE À L'ÂGE DU BRONZE À QUINCY-VOISINS « ZAC DE TERNOY » (SEINE-ET-MARNE)

109 Michel FEUGÈRE, Sylvie SOUBEYROUX
UN PLOMB MAGIQUE, D'ÉPOQUE ROMAINE, À CHÂTEAUBLEAU (SEINE-ET-MARNE)

121 Cyrille LE FORESTIER
LE PROGRAMME COLLECTIF DE RECHERCHES
« Archéologie des nécropoles mérovingiennes en Île-de-France »

125 Juliette GRALL
PREMIÈRE APPROCHE DE LA SIGNALISATION DES SÉPULTURES AU HAUT MOYEN ÂGE EN ÎLE-DE-FRANCE

139 Cyrille LE FORESTIER, Clémence MOPIN, Agathe HUREL
MORPHOLOGIE CRÂNIENNE EN ÎLE-DE-FRANCE À L'ÉPOQUE MÉROVINGIENNE

169 Yannick FOUVEZ
OBJETS « ATYPIQUES » EN CONTEXTE FUNÉRAIRE DE L'ANTIQUITÉ TARDIVE AU HAUT MOYEN ÂGE EN ÎLE-DE-FRANCE :
inventaire et tentative de classification

203 Ivan LAFARGE
ÉLÉMENTS D'APPROCHE TYPOLOGIQUE POUR LES TOMBES CONSTRUITES ET LES TOMBES MAÇONNÉES EN ÎLE-DE-FRANCE DURANT LA PÉRIODE MÉDIÉVALE

233 Jean SOULAT
L'ÉTUDE TYPOCHRONOLOGIQUE DES FIBULES DE VICQ (YVELINES) :
une véritable collection de référence

261 Fabienne RAVOIRE
CÉRAMIQUES CONVENTUELLES DE LA FIN DU XVIIe SIÈCLE DÉCOUVERTES SUR LE SITE DE L'ABBAYE DE PORT-ROYAL DES CHAMPS À MAGNY-LES-HAMEAUX (YVELINES)

279 François RENEL
CUIRE EN ÎLE-DE-FRANCE :
l'évolution des pots culinaires en terre cuite du XVIIIe à la première moitié du XIXe siècle

299 Jean SOULAT
L'ARTISANAT DE L'ÉCAILLE DE TORTUE MARINE SUR LE SITE DE LA COUR NAPOLÉON, GRAND LOUVRE, PARIS (1er ARRONDISSEMENT) AUX XVIIe-XVIIIe SIÈCLES
Témoin de l'exotisme des Petites Antilles

NUMÉRO ISSN : 2101 - 3608

PRIX : 25 €