

Grotte Bouyssonie

Brive-la-Gaillarde, Corrèze

Rapport de fouille programmée triennale

2013-2015-2016



**Damien Pesesse, Cédric Beauval, Julia Chrzavzez,
Laure Dayet, Vincent Delvigne, Laurent Klaric,
Mathieu Langlais, Arnaud Lenoble,
Emilie Lesvignes, Zoé Thomas**

SOMMAIRE

Volume 1

Chronique de la fouille

Equipe scientifique	8
Equipes de fouille	9
I – Premières campagnes 2008 – 2011	11
1 - Historique	11
A l'origine de l'intervention sur le site	11
Le site, historique de la découverte	13
2 - Premier programme triennal : 2009 - 2011	15
3 - Perspectives pour un nouveau programme triennal 2013-2015	20
Le choix de zones de fouille	20
Problématiques	22
II – Campagnes de fouilles 2013 à 2016	27
1 – Fouille du secteur porche, carrés L12 et L11	30
2013	30
2015	31
2016	34
Synthèse de la séquence en L11 - L12	37
2 - Interventions annexes	39
3 - Secteur avant du site, bandes 17, 18 et 19	41
2013	41
2015	46
2016	50
4 - Les zones charbonneuses	60
ZC8	61
ZC12	61
ZC13	61
ZC14	61
ZC15	67
ZC16	69
ZC17	69
ZC18	71
ZC19	73
Bilan sur les Zones Charbonneuses	77
Echantillonnage charbons pour datation	78
CONCLUSION	82
Programme du prochain triennal 2017 – 2019	89

Volume 2

Etudes

Grotte Bouyssonie, géoarchéologie.....	97
Les industries en silex post-gravettiennes de la Grotte Bouyssonie	129
Résumé : Caractérisation des silex de l'abri Bouyssonie. Sondage INRAP et fouilles D.	
Pesesse (bande L et sondage S13).....	154
Démêler les différentes phases du Gravettien : poursuite du bilan sur l'industrie lithique de l'ensemble gravettien de la grotte Bouyssonie (fouilles 2015-2016).....	158
Les vestiges fauniques de la grotte Bouyssonie	178
Quelle attribution pour la Nappe 6 ?	194
Répartition et travail des roches colorantes au sein de niveaux Paléolithique supérieur de la Grotte Bouyssonie	206
Données anthracologiques.....	218
Enregistrement photographique	226

Volume 3

Annexes

PLANS ET PROJECTIONS PAR DÉCAPAGES.....	238
DÉCOMPTES DES OBJETS COORDONNÉS	260
DÉCOMPTES REFUS DE TAMIS	262
CORRESPONDANCES DÉCAPAGES.....	288

Volume 2

Etudes

Grotte Bouyssonie, géoarchéologie.....	95
Les industries en silex post-gravettiennes de la Grotte Bouyssonie.....	125
Résumé : Caractérisation des silex de l'abri Bouyssonie. Sondage INRAP et fouilles D. Pesesse (bande L et sondage S13).....	147
Démêler les différentes phases du Gravettien : poursuite du bilan sur l'industrie lithique de l'ensemble gravettien de la grotte Bouyssonie (fouilles 2015-2016).	151
Les vestiges fauniques de la grotte Bouyssonie	167
Quelle attribution pour la Nappe 6 ?	183
Répartition et travail des roches colorantes au sein de niveaux Paléolithique supérieur de la Grotte Bouyssonie	193
Données anthracologiques	205
Enregistrement photographique	207

Volume 3

Annexes

PLANS ET PROJECTIONS PAR DÉCAPAGES	219
DÉCOMPTES DES OBJETS COORDONNÉS.....	242
DÉCOMPTES REFUS DE TAMIS	244
CORRESPONDANCES DÉCAPAGES	269

VOLUME I

Chronique de la fouille

Equipe scientifique

Etude des industries lithiques

- Laurent Klaric, UMR 7055, Préhistoire et Technologie, Nanterre
- Mathieu Langlais, UMR 5199, PACEA, Bordeaux
- Damien Pesesse, Université Rennes 2, UMR 6566 – CREAAH, Rennes
- Caroline Renard, UMR 5608, Traces, Toulouse

Géo-morphologie

- Arnaud Lenoble, UMR 5199, PACEA, Bordeaux

Pédo-anthracologie

- Julia Chrzavzez, Agapes, UMR 7264, CEPAM, Nice

Etude des restes de faune

- Cédric Beauval, Archéosphère, UMR 5199, PACEA, Bordeaux

Etude des pigments

- Laure Dayet, UMR 5199, PACEA, Bordeaux

Photographie

- Emilie Lesvignes, Cedarc, Musée du Malgré-Tout, Treignes

Analyses SIG

- Zoé Thomas

Péto-archéologie

- Vincent Delvigne, Université de Liège

Tracéologie

- Jérémie Jacquier, UMR 6566 – CREAAH, Rennes

Equipes de fouille

Equipe de fouille 2013

Mickael Beaupied, L3, Bordeaux 3
Ana María Ortega Fernández, L3, Université de Bordeaux 1
Myriam Mesa, M1, Université de Bordeaux 1
Joan Raoult, Maraîchère
Clément Recq, L3, Université d'Angers
Magali Reversat, M2, Université de Toulouse le Mirail
Laurence Rougier, M2, Université de Toulouse le Mirail
Olivier Touze, M2, Paris 1 Panthéon Sorbonne
Cécile Passaquay, Ecole du Louvre
Chloé Chatelain, Licence d'Archéologie, Université de Poitiers
Loic Buffat, Master en géo-archéologie, Université de Bourgogne
Tanit

Equipe de fouille 2015

Apolline Bailleux, L2, Université de Rennes
Pierre-Antoine Beauvais, L3, Université de Rennes
Samy Ben Makhad, L2, Université de Rennes
Ozge Birol, Undergraduate, Université d'Istanbul
Aude Boursin, L3, Université de Lyon II
Sarah Briggs, L2, Université de Provence
Loic Buffat, Master en géo-archéologie, Université de Bourgogne
Léo Desilles, M1, Université de Rennes
Lukas Dijkstra, L1, Université de Rennes
Chloé Harang, L3, Université de Bordeaux I
Sacha Kalcina, L2, Université de Rennes
Léa Kolomeets, L1, Université de Rennes
Nathanael Le Voguer, L2, Université de Tours
Antoine Pesesse, Ecole Chimie Paris
Joan Raoult, L2, Université d'Aix-en-Provence
Clément Recq, Master en géo-archéologie, Université de Bourgogne
Cédric Sarrazin, L2, Université de Rennes
Mehmet Shah, L2, Université de Paris IV
Quentin Wackenheim, L1, Université de Paris I

Equipe de fouille 2016

Karina Antzack, Master, Université de Poznan, Pologne
Pierre-Antoine Beauvais, M1, Université de Toulouse
Emma Bernard, L2, Université de Rennes 2
Sarah Briggs, L2, Université de Provence
Loïc Buffat, Géo-archéologue, Paléotime
Léo Desilles, M1, Université de Rennes
Lukas Dijkstra, L2, Université de Rennes
Florian Germain, M1, Université de Liège, Belgique
Chloé Harang, M1, Université de Bordeaux I
Nathanael Le Voguer, M1, Université de Tours
Ivana Mircovic, Licence, Université de Ca'Foscari, Venise, Italie
Alexis Noqué, L2, Université de Paris I
Morgane de Parthenay, L2, Université de Rennes 2
Pierre Pesesse, Kinésithérapeute, Belgique
Joan Raoult, L3, Université d'Aix-en-Provence
Clément Recq, Géo-archéologue, Archéologie pour tous
Cédric Sarrazin, L3, Université de Rennes
Florence Yernaux, Kinésithérapeute, Belgique
Quentin Wackenheim, L2, Université de Paris I

I - Premières campagnes 2008 - 2011

1 - Historique

A l'origine de l'intervention sur le site

La mise en évidence d'une longue séquence archéologique rapportée principalement au Paléolithique supérieur a très rapidement généré un projet de terrain dans le cadre d'une fouille programmée. Plusieurs aspects justifiaient cette intervention.

La localisation du site (Fig. 1) dans les formations permo-triasiques du bassin de Brive permettait de revenir sur l'une des régions comprenant une très forte densité de sites paléolithiques, région qui a largement contribué à la construction de la Préhistoire. Les écrits des abbés Bardon et Bouyssonie comptent parmi les textes fondateurs de cette discipline. La contribution la plus visible de cette région revient à l'emploi de nombreux toponymes et patronymes locaux qui ont intégré la typologie française et mondiale : Bassaler, Dufour, Font-Robert, Font-Yves, Noailles, le Raysse se trouvent dans les environs immédiats de la Grotte Bouyssonie ou dans les vallées triasiques dépendantes. Mais la contribution des préhistoriens locaux depuis Philibert Lalande jusqu'aux abbés ne se résume pas à cela, elle porte sur l'édification d'un cadre chronologique encore en vigueur aujourd'hui, matinée d'observations sur le mode de vie des populations préhistoriques, inspirées pour certaines par les spécificités de ce milieu. Or l'essentiel des fouilles se sont déroulées dans la première moitié du XX^e siècle et les données de terrain recueillies alors ne permettent plus de comprendre la nature initiale des dépôts. De plus, entre la reprise des anciennes collections et les données publiées, certaines anomalies apparaissent qui concernent notamment le nombre de niveaux archéologiques distingués (par exemple Pesesse 2011, en ce qui concerne la Grotte de Font-Yves). Pour réévaluer ces anciennes collections, un retour sur le terrain est difficile car l'essentiel des coupes archéologiques a disparu. Des projets de reprises seraient d'ailleurs souhaitables pour nombre de ces gisements afin de vérifier leur potentiel et de participer à leur protection active.

Documenter cette région à la jonction du bassin aquitain et du Massif Central constitue l'une des perspectives d'étude forte de ce gisement. Les données concernant l'exploitation de ce milieu à l'interface entre le domaine périgourdin, les causses du Lot et les premiers escarpements du Massif central constitue un bon laboratoire pour s'intéresser aux stratégies territoriales des groupes paléolithiques. En résonance avec ces contrastes écologiques, l'environnement minéral répond tout à fait à cet objectif. La rareté des ressources minérales localement - bien documentée par les travaux de P.-Y. Demars, de P. Allard - et la proximité des importantes formations crétacées de Dordogne constitue un très bon amplificateur des systèmes économiques paléolithiques en ce qui concerne l'acquisition, le transport et la gestion des ressources siliceuses. On peut s'attendre théoriquement à bénéficier de suffisamment de matériel lithique pour documenter les systèmes techniques sans être noyé sous un volume de matière considérable, comme c'est souvent le cas pour les sites de Dordogne situés près des formations sénoniennes, sans perdre les données économiques. A cet axe est-ouest, s'ajoute également la possibilité de documenter la circulation des matières premières selon un axe nord-sud. Cette tendance se confirme régulièrement par la reconnaissance de matières premières venant des importantes formations maestrichiennes et

turoniennes de la région du Berry dans les sites du Paléolithique supérieur du Lot et de Dordogne.

De plus, l'absence de matières dures animales a probablement contribué à un relatif désintérêt dont pâtissent encore aujourd'hui les importantes collections archéologiques régionales : impossibilité de réaliser de nouvelles datations, absence d'outillage emblématique en os ou bois de renne. Les premières études réalisées montrent au contraire que ces sites bénéficient d'un fort potentiel informatif d'un point de vue paléo-environnemental par la très bonne préservation des données anthracologiques.

L'originalité du milieu tient également à un autre niveau un rôle majeur dans la justification d'une intervention de terrain. La nature de l'encaissant déterminant la nature de l'information archéologique, il est nécessaire d'explorer la qualité de l'enregistrement sédimentaire en contexte gréseux. Cette problématique est d'autant plus prégnante que notre résolution progresse dans l'observation et la datation des phénomènes de mutations culturelles. Les enregistrements sédimentaires du bassin de Brive étant réputés courts d'après le faible nombre de niveaux archéologiques reconnus dans les cavités (travaux des abbés) et la forte sensibilité au gel de cette roche (travaux de M.-A. Courty et J.-P. Raynal). Il est donc important de vérifier ces informations et d'observer dans quelles mesures ce contexte affecte la documentation archéologique. Par ailleurs, il s'agit là aussi d'établir un précédent dans l'étude de ces formations. Dans d'autres régions, l'essentiel des gisements en contexte gréseux se rapportent à des occupations humains ne débutant pas ou peu avant le mésolithique (Luxembourg, vallée de l'Ebre, nord de la Bohême) ou d'occupations du Paléolithique supérieur dans un contexte bien différent (grès stampiens de Fontainebleau). Dans ce sens, cette fouille a aussi une valeur prospective : établir un référentiel qui permettra de comprendre la formation et l'évolution de ces cavités. La Grotte Bouyssonie, elle même découverte dans le cadre de travaux de construction dans un quartier pavillonnaire de la ville, témoigne de l'importance d'établir ce référentiel face à la pression immobilière.



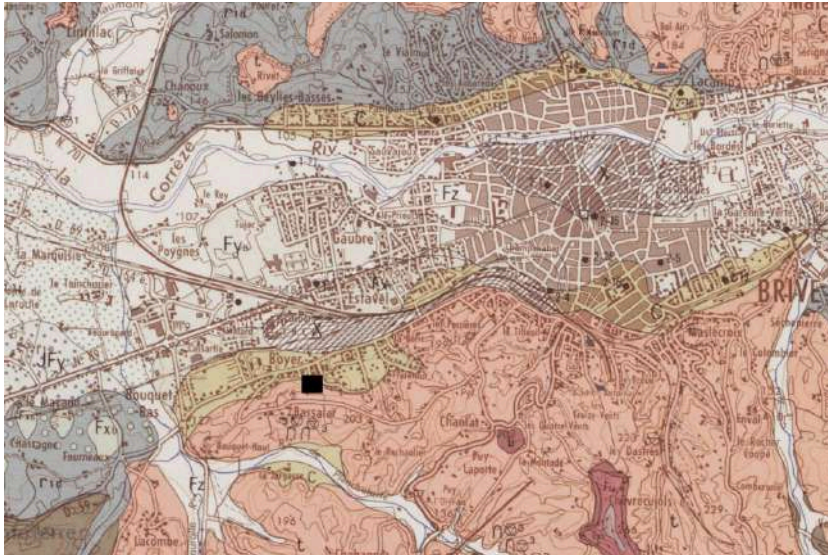


Figure 1 : Localisation du site, Carte Géologique, feuille de Brive au 1/50000

Le site, historique de la découverte

Nous ne reviendrons pas en détail sur l'invention du gisement. Rappelons brièvement qu'elle est le fruit de la réalisation fortuite de travaux, d'une découverte liée à une prospection assidue d'une zone archéologique très sensible et à la conduite d'un diagnostic particulièrement satisfaisant, mené dans des conditions difficiles :

- 25 mars 2005, T. Bismuth découvre les premiers vestiges en silex. En un an, une série riche de 1481 artefacts permet d'envisager la présence d'un important site comprenant plusieurs occupations du Paléolithique supérieur (Aurignacien, Gravettien, Magdalénien).
- mars 2006, un diagnostic est mené sous la direction de L. Detrain (réalisée avec D. Colonge, W. O'Yl, F. Chevreuse, P. Bertran et l'aide de T. Bismuth). Quatre sondages dont un mécanique sont réalisés. Une importante séquence se rapportant au Paléolithique supérieur est mise en évidence. La séquence reconnue alors comprend un niveau aurignacien, deux niveaux gravettiens, un niveau solutréen et un niveau magdalénien. Des indices néolithiques sont également retrouvés. Cette découverte annonce l'arrêt des travaux de terrassement entrepris par le propriétaire.
- Face à l'importance de la découverte, la mairie de Brive se porte acquéreur de la parcelle, transaction réalisée au cours de l'année 2007.
- Août 2008, première opération programmée :

Dans le cadre de cette première intervention, le site a fait l'objet de travaux d'ampleur. Le caractère artificiel de la morphologie de la parcelle aux abords immédiats du site a pu être mis en évidence. Il ne s'agissait pas d'un talus en pied de falaise, mais bien d'une cavité effondrée, entaillée latéralement par des travaux carriers. Le porche a été dégagé manuellement des végétaux et des déchets accumulés depuis le plateau.

Ensuite, à l'aide de moyens mécaniques, la couverture sédimentaire holocène a été enlevée dans sa quasi totalité (environ 200 m³). Cette première étape a démontré l'existence d'un porche important, en retrait par rapport au talus actuel. Les sondages réalisés deux ans plus tôt par l'Inrap ont été retrouvés. Ils ont fait l'objet d'une reprise de coupe (sondage central) ou d'une poursuite (coupe est et sondage chemin), cf rapport de 2008.

Au cours de cette campagne, le nombre et la qualité des enregistrements archéologiques a pu être complété. La stratigraphie établie alors comprenait un niveau aurignacien, deux niveaux gravettiens, un niveau solutréen, deux niveaux magdaléniens dont un marqué par un foyer structuré, un niveau situé chronologiquement à la fin du Néolithique ou au début de l'Age du Bronze. Enfin des indices d'Azilien ont été reconnus à proximité du porche actuel.

Les premières analyses ont permis de caractériser les industries néolithiques (T. Perrin) et magdaléniennes (M. Langlais), de vérifier la bonne conservation du matériel lithique qui autorise une détermination pétrographique (J. Primault, M. Langlais) et tracéologique (H. Plisson), les micro-polis n'ayant pas été altérés par les sables encaissants. Les premières données anthracologiques ont également été produites (J. Chrzavzez), les analyses géo-morphologiques, initiées par P. Bertran, poursuivies (A. Lenoble)

A l'issue de cette intervention, les objectifs du premier programme triennal ont pu être définis.

2 - Premier programme triennal : 2009 - 2011

Ce programme a permis de progresser notablement dans la compréhension de l'organisation des dépôts, conformément aux objectifs annoncés (Fig. 2).

L'archéoséquence établie dans la tranchée sagittale (KL 12/17) comprend, en discordance sous une épaisse couverture de sables mal triés déposés durant l'holocène, datés de $5\ 130 \pm 40$ BP (Poz-33474) et $7\ 140 \pm 50$ BP (Poz-33475), plusieurs occupations du Tardiglaciaire. Trois niveaux peuvent être rapportés à un Magdalénien moyen / récent, surmontant à l'aplomb du porche une occupation attribuée pour l'instant au Solutrén supérieur. Ces niveaux magdaléniens ont été explorés sur des surfaces très variables.

- Le niveau supérieur s'étend vers le Nord de la cavité jusqu'à la limite de conservation des dépôts (L16), apparaissant ainsi de manière diffuse dans la tranchée transversale.
- Le second niveau est matérialisé par un foyer structuré, présent dans la coupe sud du sondage porche.
- Le troisième niveau a été fouillé lors du diagnostic ; il possède un pendage de 4° en direction de la cavité.
- Dans un sondage manuel réalisé lors du diagnostic est apparu un niveau solutréen sous cette dernière occupation (L12).

Des tests au pénétromètre panda ont permis d'estimer à 1, 5m minimum le remplissage présent au niveau de la tranchée centrale. La séquence reposerait sur un socle horizontal.

Cette séquence n'est pas directement raccordée avec la stratigraphie établie 5 m plus à l'Est (sondage S13). La succession reconnue comprend :

- une occupation sauveterrienne, datée de 8560 ± 80 BP (Poz-38637)
- une occupation azilienne, datée de $12\ 320 \pm 70$ BP (Poz-38638) et $11\ 080 \pm 60$ BP (Poz-38640)
- une occupation magdalénienne, datée de $12\ 320 \pm 70$ BP (Poz-38638).

D'après la discordance postérieure au magdalénien observée dans la coupe sagittale et la présence de plusieurs éléments aziliens à l'aplomb et à l'avant du porche, il est envisageable que le niveau azilien de S13 ne constitue que la partie relique d'une occupation bien plus étendue initialement.

Dans la partie aval du gisement (H17 à L 17 ; KL 18), plusieurs nappes de vestiges ont été distinguées (Fig. 3, 4, 5) :

- N1 : ensemble de sables massifs mal triés comprenant des indices de Magdalénien et d'Azilien
- N2 : nappe présentant une géométrie en guirlande comprenant dans sa partie est des éléments pouvant évoquer un possible solutréen, attribution à vérifier
- N3 : zone de moindre densité de vestiges, ayant livré un matériel gravettien
- N4 : forte concentration de matériel rapportée à plusieurs phases du Gravettien moyen et récent
- N5 : nappe fouillée sur une faible surface, comprenant du mobilier gravettien

Plusieurs nappes de vestiges apparaissent à la base de cette séquence, comprenant des pointes de Font-Yves et des l'Aurignacien récent. Cet ensemble est daté de $32\ 400 \pm 500$

BP (Poz-33476) et 31 800 ± 500 BP (Poz-33477) à la limite de fouille atteinte en 2018 (3° palier Inrap, J18/K18/K19).

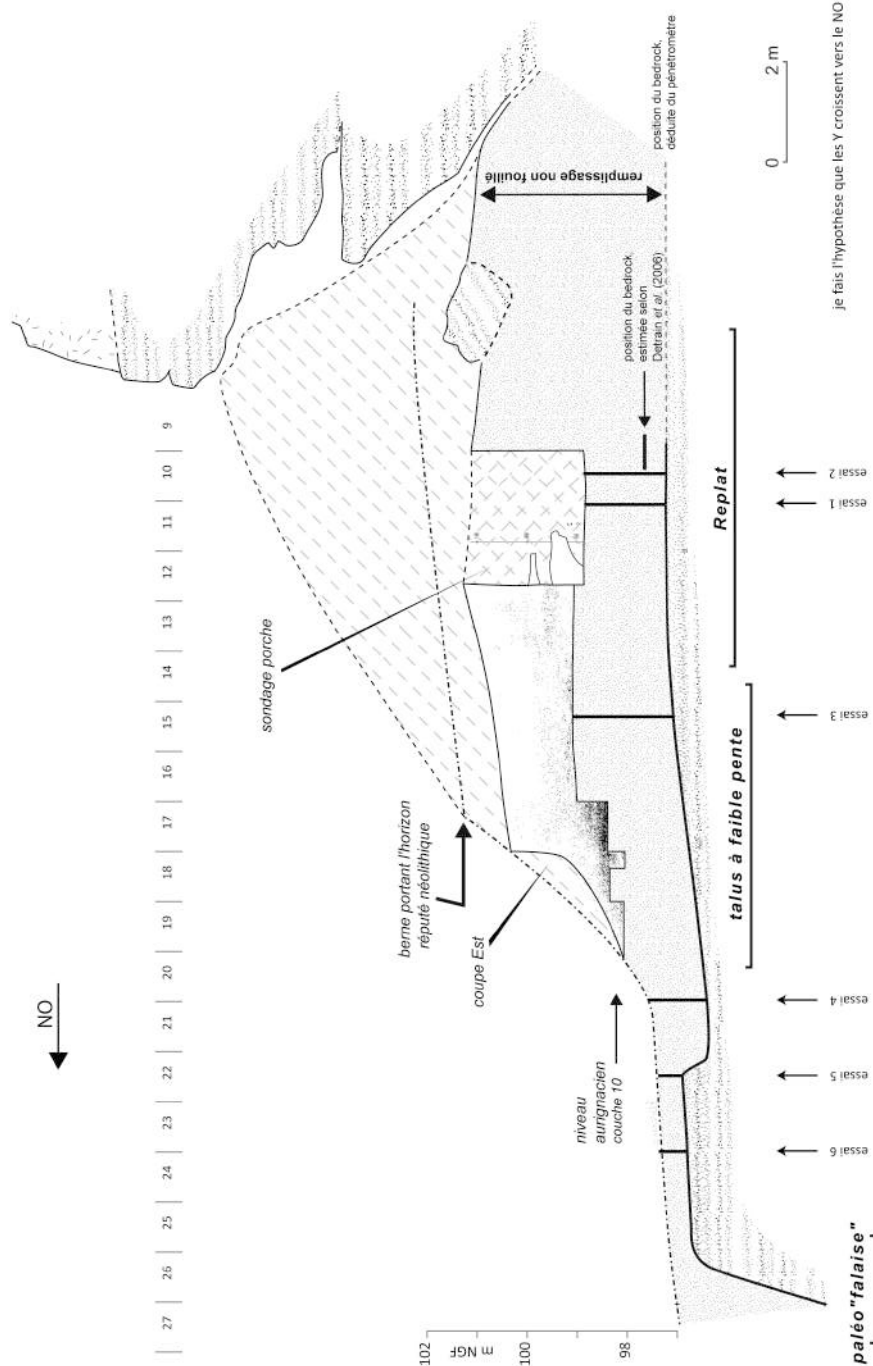


Figure 2 : Profil topographique dans le plan N40°E passant par la limite est du sondage grotte avec report des zones de fouilles et des profondeurs du substratum recueillies lors des « sondages » réalisés au pénétromètre (bandes verticales noires). D'après A. Lenoble, 2011

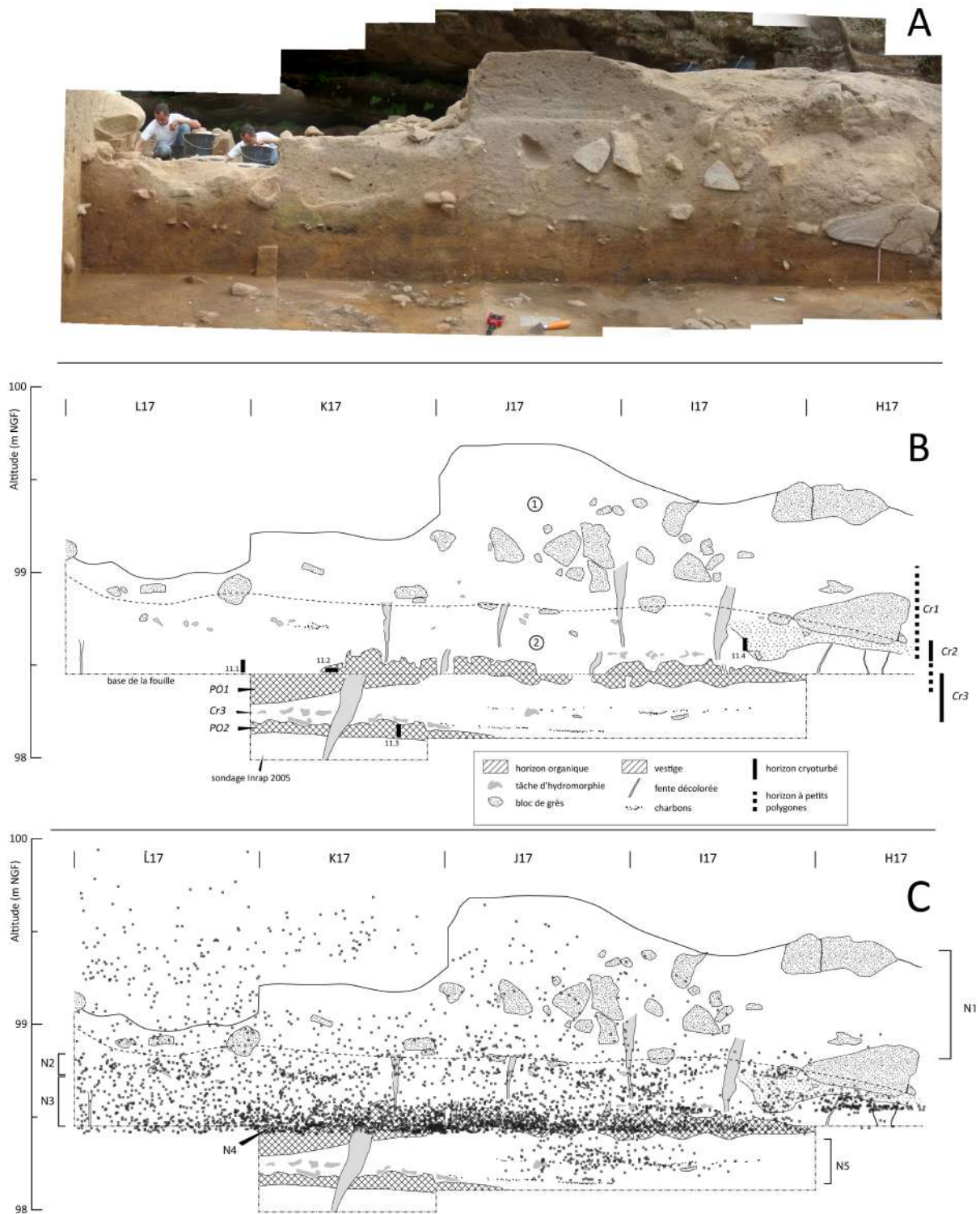


Figure 3 : Coupe de pied de talus. A – photomontage de la coupe ; B – levée de la section. C – identification des nappes de vestiges archéologiques par projection de la bande 17 et des carrés I18-J 18 D’après A. Lenoble, 2011

La quasi absence de faune réduit l'évaluation du cadre paléoenvironnemental contemporain des occupations. Ce biais est partiellement compensé par l'abondance des restes de végétaux carbonisés. La quinzaine de taxons reconnus sur la séquence permet de comprendre l'évolution du couvert végétal.

De très nombreuses signatures paléoclimatiques apparaissent également par l'enregistrement sédimentaire. Celles-ci affectent à différents degrés la conservation des niveaux archéologiques. En particulier, la reconnaissance de plusieurs gélisols (Cr1, Cr2) manifestés par des réseaux de fentes (Fig. 3) permet de proposer une corrélation avec les observations réalisées sur d'autres sites (Chaire à Calvin, Cussac-Médoc). L'âge des autres gélisols (Cr3) et paléosol (PO1, PO2) devra être précisé (Fig. 4).

Une proposition de chronologie dans le dépôt des nappes de vestiges a pu être effectuée (Fig.5).

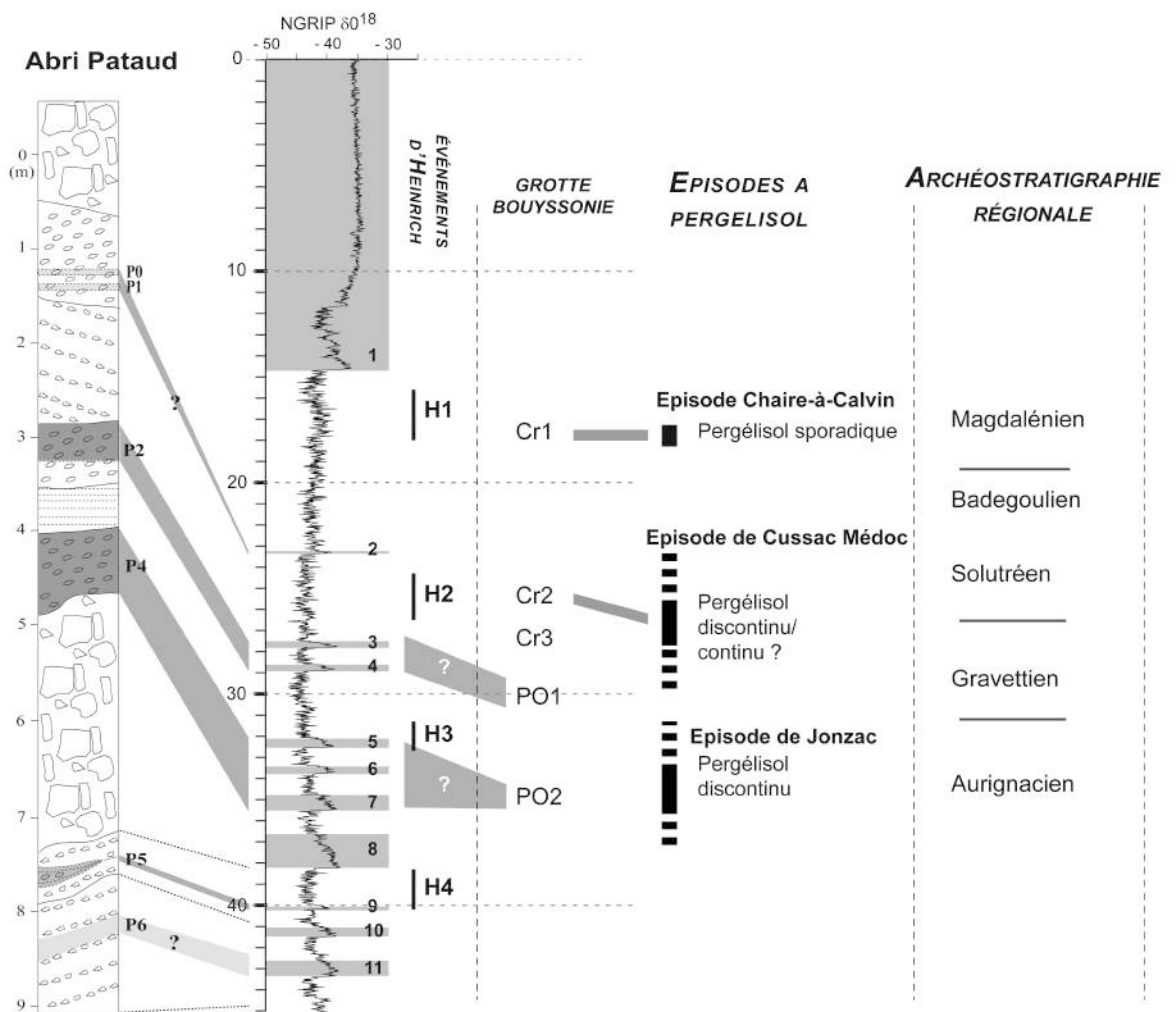


Figure 4 : Tableau chronostratigraphique synthétique. Les épisodes à valeur paléoenvironnementale de la séquence de la grotte Bouyssonie sont placés en vis-à-vis des événements régionaux et globaux. D'après A. Lenoble 2011

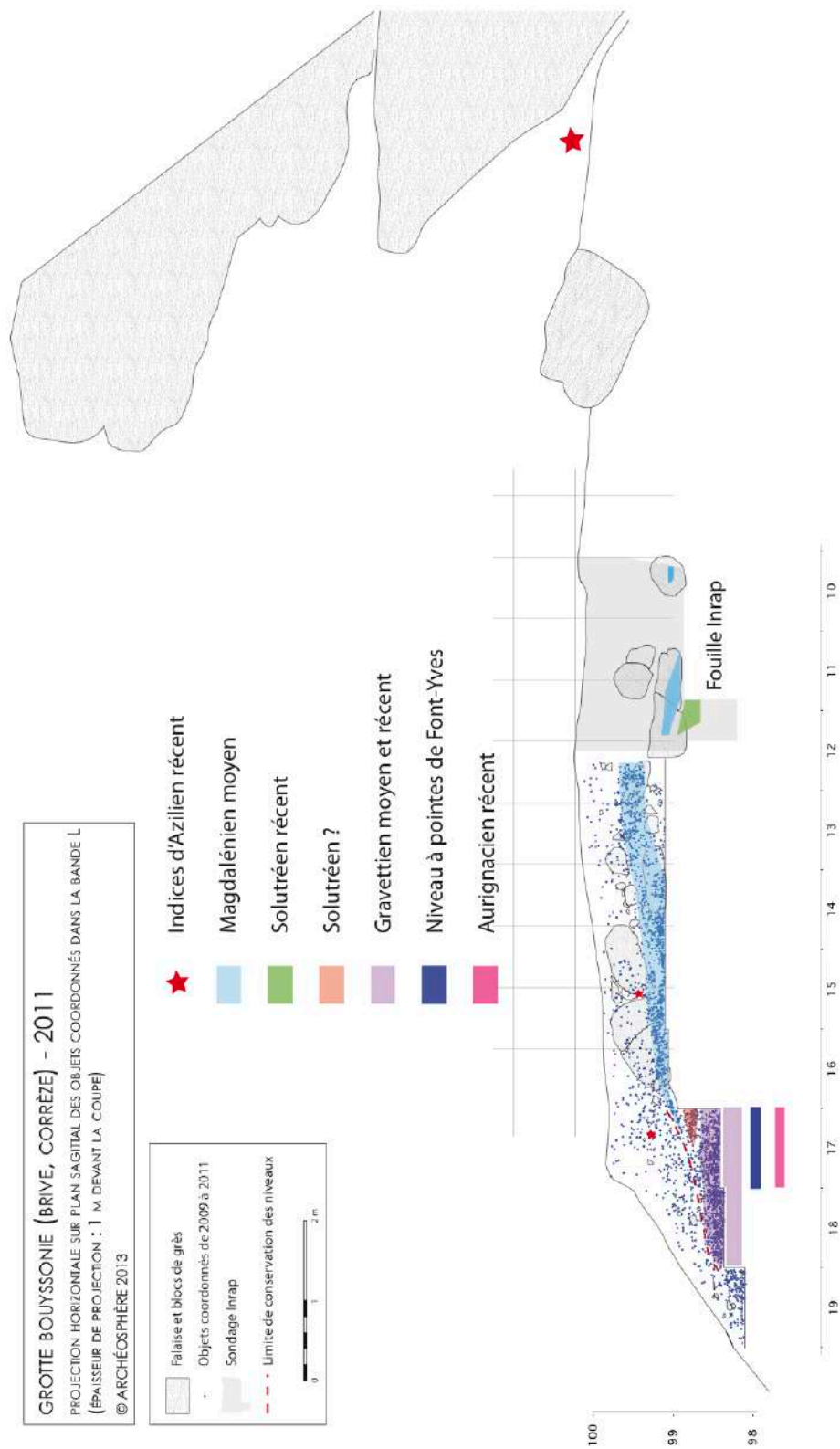


Figure 5 : Proposition d'attribution des principales nappes de vestiges à l'issue de la première campagne triennale

3 - Perspectives pour un nouveau programme triennal 2013-2015

Le choix de zones de fouille

Compte tenu des premiers acquis et de l'importance du remplissage archéologique, deux zones ont été choisies prioritairement dans le cadre de ce nouveau programme triennal (Fig. 6).

La période antérieure au Magdalénien n'a que très peu été explorée durant les quatre années de fouille. En effet, dans la coupe frontale, seul un niveau probablement solutréen a été rencontré et ce sur une très petite surface, car nous sommes dans la zone limite de conservation des niveaux pour la période postérieure à 22 000 BP. Pour documenter cette phase, il serait trop long de reculer la coupe frontale d'un mètre, ce qui retarderait également l'avancée de la fouille vers les phases anciennes. Nous avons donc choisi d'aborder cette question en évaluant la partie centrale du gisement. La fouille concernera exclusivement le carré L12 car il se trouve à la jonction du secteur fouillé par l'Inrap et notre propre fouille. Cela permettra :

- de faire la jonction entre ces deux secteurs,
- d'évaluer précisément la position relative des deux ensembles magdaléniens,
- de vérifier l'attribution et de documenter le niveau réputé solutréen.

En effet, en l'état actuel un hiatus existe dans la stratigraphie entre le Magdalénien moyen et le Solutréen récent. Il est donc nécessaire d'évaluer cette zone pour vérifier s'il existe effectivement un hiatus – et dans ce cas de proposer une explication – et si le niveau inférieur appartient bien au Solutréen. Pour l'instant, cette attribution ne repose que sur un fragment de pointe à cran. D'autre part, cela permettra de préciser le contexte paléoenvironnemental en complétant la documentation anthracologique et la nature des faciès sédimentaires. En effet, lors de l'évaluation par l'Inrap, P. Bertran a proposé que le matériel réputé Solutréen soit compris dans un paléosol. Par ailleurs, le matériel lithique retrouvé alors est relativement dense par rapport à la surface fouillée, ce qui permet d'envisager que l'ouverture d'un mètre carré sera suffisante pour recueillir des informations valides.

Par ailleurs, la nécessité de ne pas ouvrir une zone de fouille trop importante dans la partie « récente » du gisement est dictée par une volonté forte de se concentrer sur la partie « ancienne ». Cela concernera les carrés H à L des bandes 17 et 18, ainsi que les carrés K19 et L19. Une part importante de la zone ne sera pas concernée par l'intervention parce que les niveaux ont été détruits par les terrassements en 2005. Cette fouille permettra de :

- dresser une coupe frontale qui comprend la quasi-totalité de l'archéo-séquence,
- d'établir deux coupes latérales, une en prolongeant la bande L, l'autre à l'ouest, au niveau de la bande H,

La très forte densité de matériel dans cette zone induira certainement une progression relativement lente

La fouille portera donc sur des niveaux magdaléniens / solutréens et gravettiens / aurignaciens.

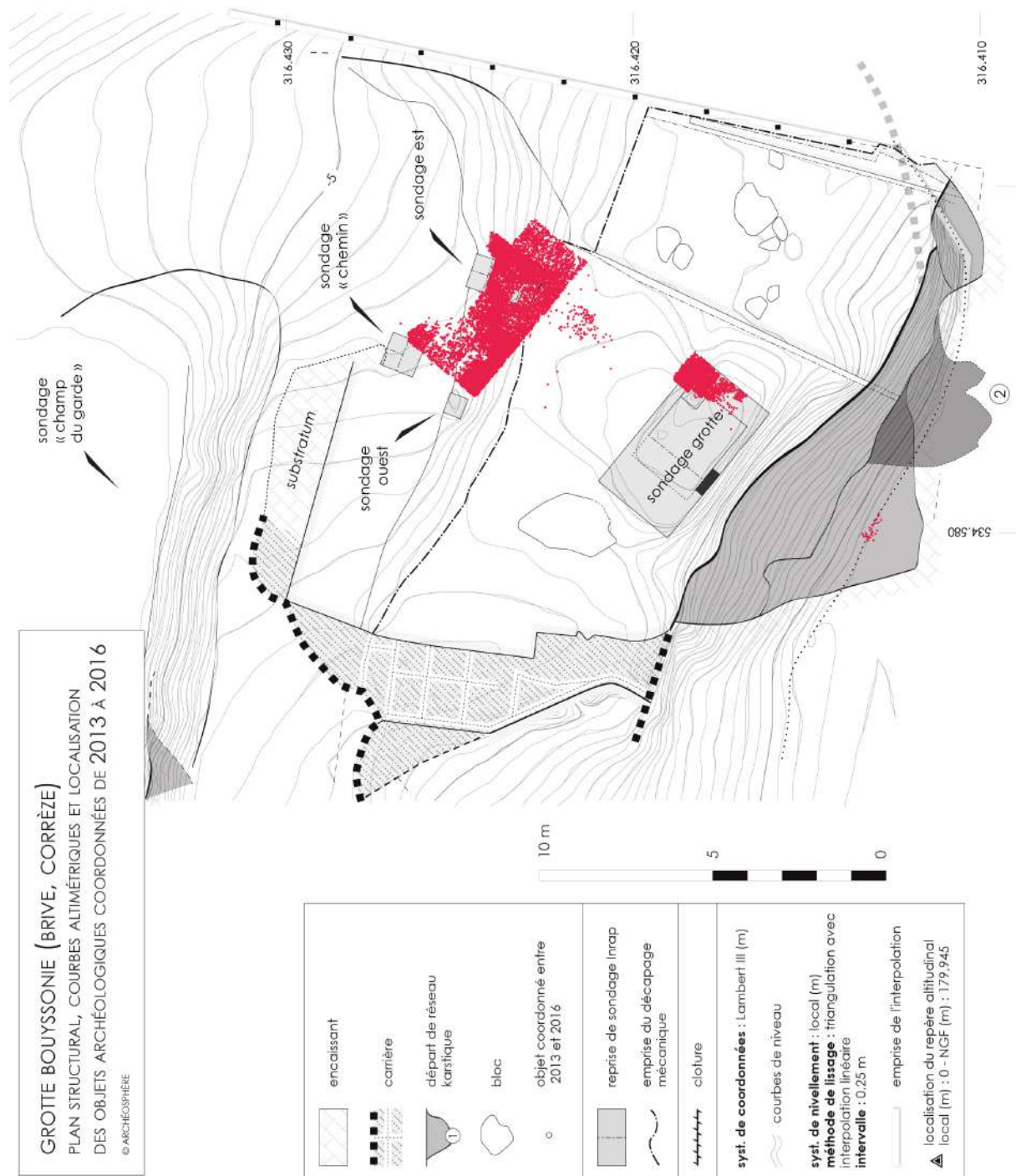


Figure 6 : Localisation des zones de fouille, projection des pièces cotées en 2016

Problématiques

L'enregistrement sédimentaire

Dans les formations en milieu gréseux, l'enregistrement sédimentaire a longtemps été réputé comme court, compte tenu de la forte gélixité de cet encaissant (travaux Raynal et Courty). Les publications des séquences archéologiques abondaient également dans ce sens car le plus fréquemment un ou deux niveaux étaient signalés. L'examen des collections comme la prise en compte de l'ancienneté de ces fouilles permettent de pondérer ces observations, ce que confirme la longue séquence de la Grotte Bouyssonie. Toutefois, les processus de cette sédimentation restent encore à mieux décrire. En effet, la diversité des états de conservation des nappes de vestiges est à mettre en relation avec plusieurs phénomènes dépositionnels et post-dépositionnels, dont il est nécessaire de préciser l'impact sur la documentation archéologique.

Un cadre paléo-environnemental

L'enregistrement de paléosols constitue un aspect important de la séquence. Cette problématique constitue un des axes forts dans les études paléoenvironnementales. La mise en évidence de tels enregistrements au Grand Abri de la Ferrassie (Dordogne) et à l'abri Peyrugues (Lot) par P. Bertran a en effet réactualisé le débat (Bertran, 2005). Pour l'instant une corrélation est proposée entre les enregistrements paléo-climatiques reconnus à la Grotte Bouyssonie et les phénomènes climatiques globaux (cf A. Lenoble). L'intérêt de cette séquence tient également au fait que sont documentés pour la première fois sur une même stratigraphie des phénomènes observés dans plusieurs gisements (Chaire à Calvin, Cussac-Médoc, cf Lenoble 2009, excursion Afeq).

Dans une perspective parallèle, un volet paléo-environnemental pourra être développée. Cet aspect semblait largement tronqué compte tenu de la non conservation des restes fauniques. Cependant, les analyses anthracologiques ont permis de démontrer la diversité des essences végétales présentes (cf J. Chrzavzez). Dix-sept taxons ont pu être déterminés. L'évolution du couvert végétal et du contexte environnemental pourra ainsi être défini et permettra de retracer l'histoire de la végétation localement et sur la longue durée, depuis les dynamiques de régressions de la fin du stade isotopique 3 et au cours du stade isotopique 2, jusqu'à la reconquête Tardiglaciaire et à la mise en place de la chênaie Holocène

L'évolution des systèmes techniques du début à la fin du Paléolithique supérieur

Cette longue archéo-séquence permet d'observer avec un fort degré de résolution les choix développés par chaque société paléolithique dans la gestion d'un milieu spécifique. L'absence de matières premières locales abondantes met en exergue les spécificités de chaque groupe dans leur gestion de cet environnement. Les modalités d'insertion des groupes humains dans un territoire pourront ainsi être précisément appréhendées.

En combinaison, avec cet axe transversal, ce sont autant de problématiques connexes que nous pourrions développer.

Le Magdalénien :

Depuis la fouille de Chez Jugie, aucun niveau magdalénien d'importance n'a été fouillé localement. La caractérisation des industries et la définition d'un cadre chrono-stratigraphique font donc défaut pour le Magdalénien de Corrèze. A la Grotte Bouyssonie, quatre ensembles distincts peuvent être rapportés à ce techno-complexe. La poursuite de leur étude permettra de mieux documenter ces ensembles localement et de comprendre les modalités d'occupation de ce territoire à la périphérie du Massif Central au regard des gisements connus dans les régions limitrophes, Dordogne et Lot en particulier (notamment au regard d'autres gisements comme l'Abri Peyrazet (dir. M. Langlais, V. Laroulandie). A une échelle d'observation supérieure, c'est une contribution à la sériation du Magdalénien moyen qui peut être attendue, les assemblages attribués à cette période offrant des visages contrastés (cf travaux de M. Langlais).

Le Solutrén :

Le Solutrén a été très peu reconnu lors des fouilles menées dans le bassin de Brive. Mentionné à Pré Aubert, à Lacoste, l'une des principales collections proviendrait de la fouille de la Grotte Thévenard, dite des Anglais. L'opportunité est ici offerte de documenter pour la première fois le Solutrén dans ce milieu particulier. Des comparaisons pourront alors être proposées avec les données s'accumulant pour les départements voisins, Dordogne et Lot en particulier (travaux C. Renard notamment).

Le Gravettien :

La présence d'industries se rapportant au Gravettien moyen, caractérisées par des burins de Noailles et des productions sur burins du Raysse, répond à une problématique faisant l'objet d'un regain d'intérêt ces dernières années (Klaric 2003, 2007 ; Klaric et al., 2001, 2002 ; Lucas, 2002 ; Pottier, 2005). La question d'une filiation interne entre les deux composantes du Gravettien moyen, nommées par certains noailliennes et rayssiennes, est l'objet de débats contradictoires. Selon la nature et la localisation géographique du site considéré, deux hypothèses sont débattues privilégiant l'une, la stricte évolution graduelle, l'autre une composante plus régionale à valeur de marqueur ethnique fort. La séquence de la Grotte Bouyssonie semble à même d'apporter de nouveaux éléments de réponse (cf. L. Klaric). De plus, la plupart des gisements ayant révélé cette armature originale issue des burins du Raysse ne sont plus en cours de fouille (Abri Pataud, Grotte du Renne, Solvieux, La Picardie). A terme des comparaisons pourront être envisagées avec le Taillis des Coteaux et les Fieux. Rencontrées dans trois des quatre locii explorés, ces industries semblent bien représentées et permettront vraisemblablement d'apporter des éléments de réflexion nouveaux à cette question. De plus, l'occupation gravettienne de la Grotte Bouyssonie doit également être intégrée à une réflexion plus large, liée notamment à la fouille récente d'un autre site daté du Gravettien moyen localement : le Moulin de Laguenay. Ce site se trouve à moins de 5 Km de Bouyssonie, en contexte calcaire. Plusieurs traces d'ornementation des parois y ont été diagnostiquées. La reprise des relevés à Puy Jarrige par M. Lorblanchet s'inscrit dans cette même dynamique.

Les principaux éléments permettant d'évoquer une attribution au Gravettien proviennent de la Nappe 4 (carrés H à L 17). Il s'agit d'un ensemble présentant une forte densité d'artefacts. Les éléments diagnostiques se rapportent à différents complexes du Gravettien moyen et récent : burins de Noailles, lamelles de la Picardie, burins polyédriques et sous-produits kostienki. Un important travail est donc nécessaire préalablement pour vérifier la cohérence de la séquence rencontrée. La mise en évidence de processus cryogéniques d'intensité variable implique une précision importante dans cette évaluation, car des variations latérales très fortes se dessinent sur des surfaces réduites. Ainsi des intrusions manifestent se dessinent déjà, comme la présence de pointes de Font-Yves, dont au moins deux proviennent d'une zone cryoturbée au contact des niveaux gravettiens.

Entre Aurignacien et Gravettien :

Une attention toute particulière mérite d'être portée à la présence de pointes de Font-Yves. Ces pointes furent rencontrées pour la première fois entre 1905 et 1910 dans le gisement éponyme (Bouyssonie et al., 1913) situé à quelques 376 mètres du site Roger Nayrac. Une série de 67 pointes particulièrement homogènes fut mise au jour par le domestique du Comte et de la Comtesse de Thevenard. Depuis, une pièce fut trouvée à la Grotte Chanlat, et huit fragments à l'Abri Pataud au début des années 1960. La dernière découverte ponctuelle remonte donc à 45 ans. Très tôt un glissement sémantique eût lieu, notamment faute de découvertes nouvelles, et la pointe de Font-Yves désigne actuellement, dans la littérature française et internationale, les lamelles à retouche semi-abruptes bilatérales du Protoaurignacien. Du Portugal à l'Ouzbékistan, ce terme est employé à tort (Zilhao, 2006 ; Otte et al., 2007). A tort, car ces pointes ne sont pas comparables d'un point de vue technique, ni typologique et donc ne possèdent pas la même réalité chrono-culturelle. C'est donc la position chrono-stratigraphique de ces « vraies » pointes de Font-Yves qu'il convient de définir.

Définir sur le site de la Grotte Bouyssonie la position de ces pointes revêt donc une importance majeure. En effet, ce système technique se trouve en stratigraphie entre l'Aurignacien et le Gravettien. Il attesterait de choix foncièrement différents en matière d'armement signalant un épisode original, sans équivalent. C'est ainsi toute la complexité dans l'évolution des traditions techniques qui peut être appréhendée, mettant également en exergue la vacuité de nos cadres taxinomiques.

La contextualisation des anciennes collections

La définition d'un cadre chrono-stratigraphique et des industries se rapportant à l'ensemble du Paléolithique supérieur permettra à terme de recontextualiser de nombreuses collections corrésiennes. En effet, si le bassin de Brive a livré de nombreuses séries majeures du Paléolithique français, celles-ci ne sont que partiellement exploitables faute de contexte stratigraphique clair. Pour plusieurs d'entre elles, alors qu'un seul ensemble archéologique a été reconnu lors de la fouille, l'existence de plusieurs composantes culturelles peut être envisagée à partir des caractéristiques de l'industrie. A terme ce sont donc des séries comme Les Morts, la Font-Robert, le Puy de Lacan, Font-Yves, Chanlat ou encore la Coumba del Bouitou qui pourront être réexaminées.

Au-delà d'un souci patrimonial, c'est bien vers la redéfinition de certains fondements historiographiques que nous pourrions nous orienter, étant donné la place toute particulière de la Corrèze dans la définition de certaines entités du Paléolithique supérieur. Comme nous l'avons évoqué pour la Grotte de Font-Yves, la remise en question de la cohérence de certaines séries peut remodeler profondément notre compréhension des séries paléolithiques (Pesesse 2010).



Figure 7 : Localisation du sondage en L12



Figure 8 : Zone de fouille dans la partie antérieure du site, fin du premier programme triennal

II- Campagnes de fouilles 2013 à 2016

Introduction

Après 2008, 2009-2010-2011, le second programme triennal s'est déroulé en 2013, 2015 et 2016.

La fouille s'est concentrée sur deux secteurs :

- le premier est situé à l'aplomb du porche actuel (carrés L11 et L12)
- le second correspond à la partie avant du gisement (bandes 17, 18, 19)

Les objectifs de la fouille des carrés L12 étaient de vérifier la séquence définie lors de la fouille par l'Inrap en 2006 :

- replacer dans la séquence le niveau magdalénien moyen,
- vérifier la présence de Solutréen, matérialisé par une pointe à cran,
- vérifier si le substrat avait été atteint à la base du sondage manuel ou si la stratigraphie se développe, comme les tests au pénétromètre l'évoque.

Les objectifs de la fouille dans la partie antérieure étaient de :

- fouiller l'ensemble de la nappe gravettienne dans la bande 17,
- arriver au sommet des niveaux aurignaciens.

Tous ces objectifs ont été atteints.

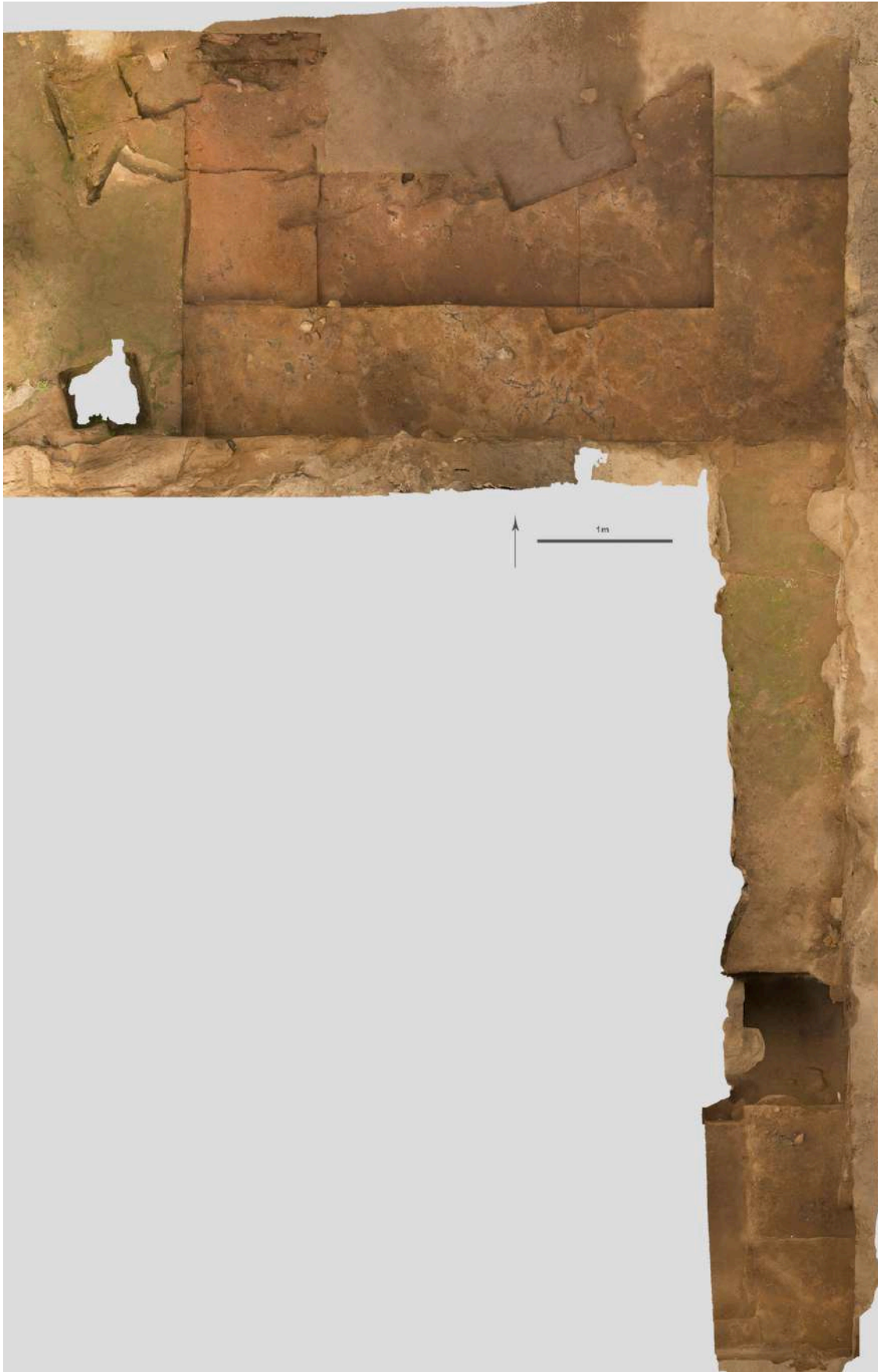


Figure 9 : Vue zénithale de la zone de fouille, d'après modèle 3D, E. Lesvignes

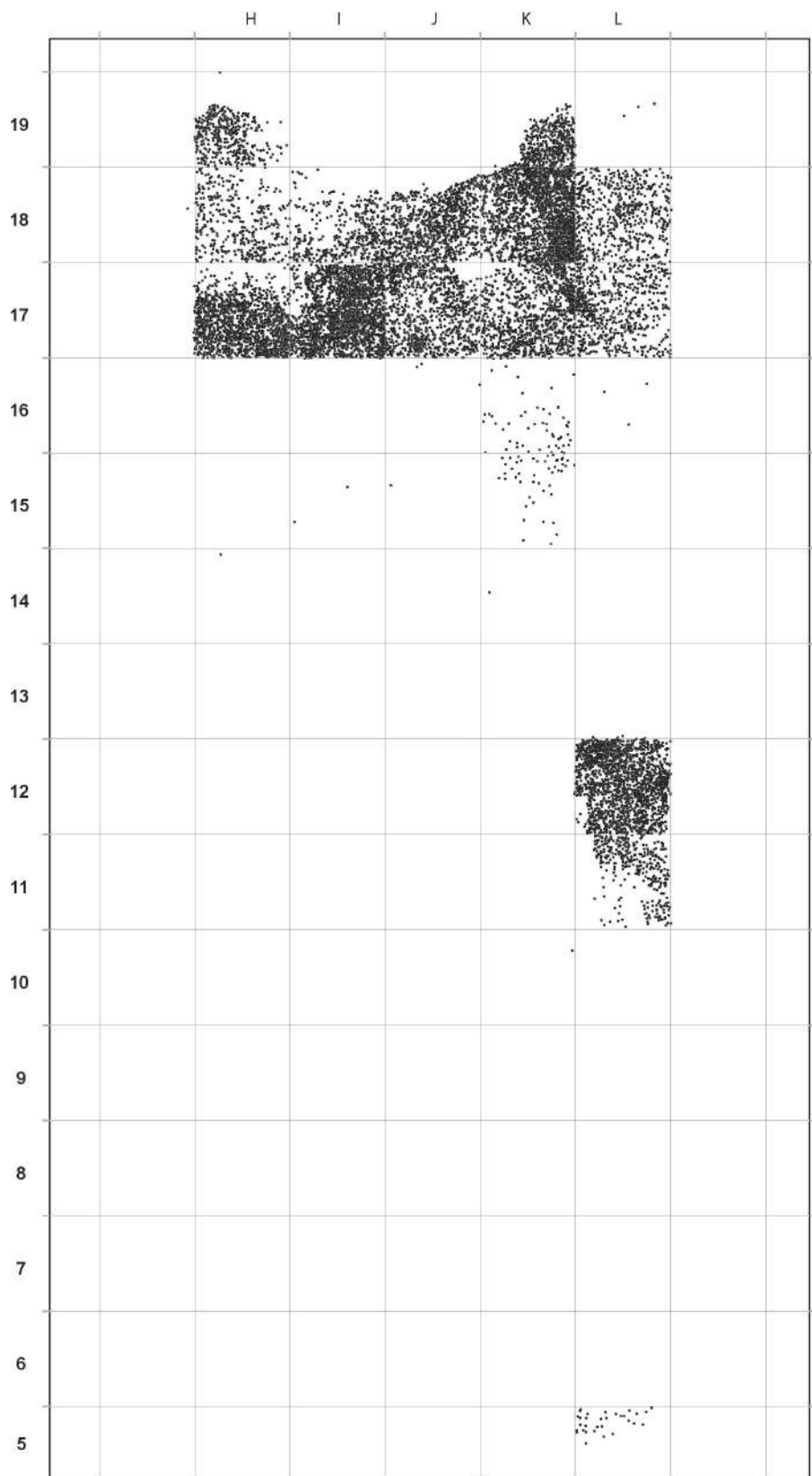


Figure 10 : Localisation des pièces coordonnées durant le second programme triennal (DAO Z. Thomas)

1 – Fouille du secteur porche, carrés L12 et L11

Chronologie :

- 2013 – démontage du bloc
- 2015 – fouille du carré L12
- 2016 – poursuite L12, ouverture L11

Séquence attendue en L12 au début du programme triennal :

- Magdalénien moyen (2 occupations)
- Solutréen ?
- Substrat ?

2013

En L12, l'intervention a consisté à enlever le bloc d'effondrement situé en L12 (Fig. 18). Une part importante de ce bloc avait été démontée en 2009. Dans sa partie sud, le grès s'était largement dégradé, une fois enseveli. Ce même bloc, dans sa partie nord, présente une très forte homogénéité qui a rendu son extraction délicate. Il a donc été découpé en plusieurs morceaux, notamment le long de la coupe, à l'aide d'un perforateur puissant et de longues mèches. La location d'un appareil adapté a alors été nécessaire. La nature du grès ainsi que l'épaisseur de ce bloc limitent l'utilisation de la scie ou d'une autre technique. Une fois extrait, il a bien été vérifié que la partie inférieure du bloc ne présentait aucune trace d'aménagement.



Figure 11 : Carré L12 après démontage du bloc en 2013 – Cl. NGambier

Ce bloc était directement en contact avec du matériel archéologique. Il isole cette nappe de vestiges de la nappe magdalénienne comprise dans les bandes 12 à 17 avec un pendage marqué vers l'extérieur de la cavité. A sa base, ce bloc présente au contraire un pendage vers la cavité. Dans le sondage effectué manuellement lors du diagnostic de l'Inrap, P. Bertran a reconnu pour la lentille charbonneuse contenant le matériel magdalénien un pendage de 5 à 8°. Il est vraisemblable que ce pendage se manifeste dès à présent par l'inclinaison du bloc.

Les premiers décapages, 24 et 25, ont commencé à niveler la zone de fouille. Ils ont été réalisés à l'horizontale. Ils se situent en altitude entre 99, 12 et 99, 2 mètres. L'importance des charbons suggère que l'on puisse déjà être au niveau de la lentille charbonneuse rencontrée par l'Inrap.

En 2013, l'hypothèse que le matériel provenant du dernier décapage du carré L13 (déc. 23, Z : 99, 12 à 99, 7) constitue la partie sommitale du niveau magdalénien fouillé lors du diagnostic a été formulée. En effet, après plusieurs décapages pauvres en mobilier (dec 19 à 22), durant lesquels un amoncellement de petits blocs a été extraits, du mobilier est apparu à la base de ces blocs. Cela impliquerait de reconsidérer également le matériel provenant de la base de L14 (dec. 19 et 20, Z : 99, 17 à 99, 7) et de L15 (dec. 14 et 15, Z : 99, 17 à 99, 7) selon cette perspective : correspond-il à la dilatation de la nappe de vestiges principale qui présente un pendage externe ou au sommet d'une nouvelle nappe de vestiges avec un pendage interne. Aucun élément nouveau ne permet de faire avancer cette hypothèse. La réouverture des carrés L13, L14 et L15 permettrait de mieux définir la base de cette nappe principale.

2015

Pour aborder la fouille des niveaux magdaléniens, il a été décidé collectivement de modifier le protocole de fouille dans ce secteur. Alors que les décapages s'effectuent normalement à l'horizontale, une pente d'environ 5/6 % vers la cavité a été imprimée au carré. Cette pente inférieure au pendage de la lentille devait permettre de documenter progressivement cette nappe, tout en laissant ouverte la possibilité que le pendage s'atténuait en progressant vers le substrat. Par ailleurs, la hauteur des décapages a été réduite de 5 à 3 cm afin d'appréhender au mieux la succession des dépôts archéologiques dans cette zone. Rappelons que sous la lentille charbonneuse attribuée au Magdalénien, l'horizon inférieur est réputé solutréen. Ne disposant pas de la base de données de l'Inrap, il n'était pas possible de connaître la position stratigraphique exacte des pièces dites solutréennes au regard de l'horizon sus-jacent.

Les décapages 26 et 27 ont concerné principalement les sous-carrés C et D afin d'inscrire le pendage ; les sous-carrés A et B étant plus bas et partiellement inclinés, conformément à la base du bloc. Onze décapages ont été réalisés dans les limites stratigraphiques reportées en annexe.



Figure 12 : L12, dec 29 : concentration de pièces lithiques, Magdalénien moyen, Cl. E. Lesvignes

Il est vraisemblable que la lentille charbonneuse n'était présente que dans les décapages réalisés à la périphérie du bloc d'effondrement, car la matrice grossière à laquelle cette lentille semble associée s'est rapidement estompée. Sous le bloc, le faciès sédimentaire semble changer. Le matériel archéologique est directement présent sous forme diffuse (nombreux charbons). Dès le décapage 29, une première concentration de matériel lithique se manifeste dans la partie Est (ensemble de produits lamellaires en sénonien noir, fragments d'objets en bergeracois) (fig. 14).

La fouille du carré L12 a livré une grande quantité de mobilier lithique. Aux silex, s'ajoutent plaquettes de grès, galets de quartz ou de roches métamorphiques. La densité de matériel associé à une zone de combustion a pu fournir un élément décisif quant à la compréhension de l'organisation des nappes de vestiges sous la lentille charbonneuse (fig. 15). Cette zone de combustion a été fouillée en plusieurs décapages, apparaissant d'abord au sud (dec 32), au centre (dec 33 et 34), puis au nord du carré (dec 35, 36). L'inclinaison des décapages a ainsi artificiellement tronqué cette zone. A partir du décapage 34, nous avons alors cherché à rétablir l'horizontalité. La fouille des décapages 35 et 36 concerne ainsi essentiellement les sous-carrés nord (A et B). Le décapage 37 est donc le premier complètement plan (99, 75 à 99, 72).

Guidée par le pendage de la lentille charbonneuse magdalénienne fouillée par l'Inrap, la décision d'incliner les décapages n'aura donc pas été adaptée à l'évolution des plans de stratification des dépôts.

Le mobilier rencontré se rapporte au Magdalénien inférieur tel que défini par M. Langlais à l'Abri Gandil, ou Jérôme Primault au Taillis des Coteaux. Il s'agit donc d'une occupation non reconnue jusqu'alors. Seuls des indices avaient été trouvés en 2008 dans les déblais de l'Inrap (lentille rouge, reprise en position secondaire dans les déblais de l'Inrap - coupe ouest du sondage porche).

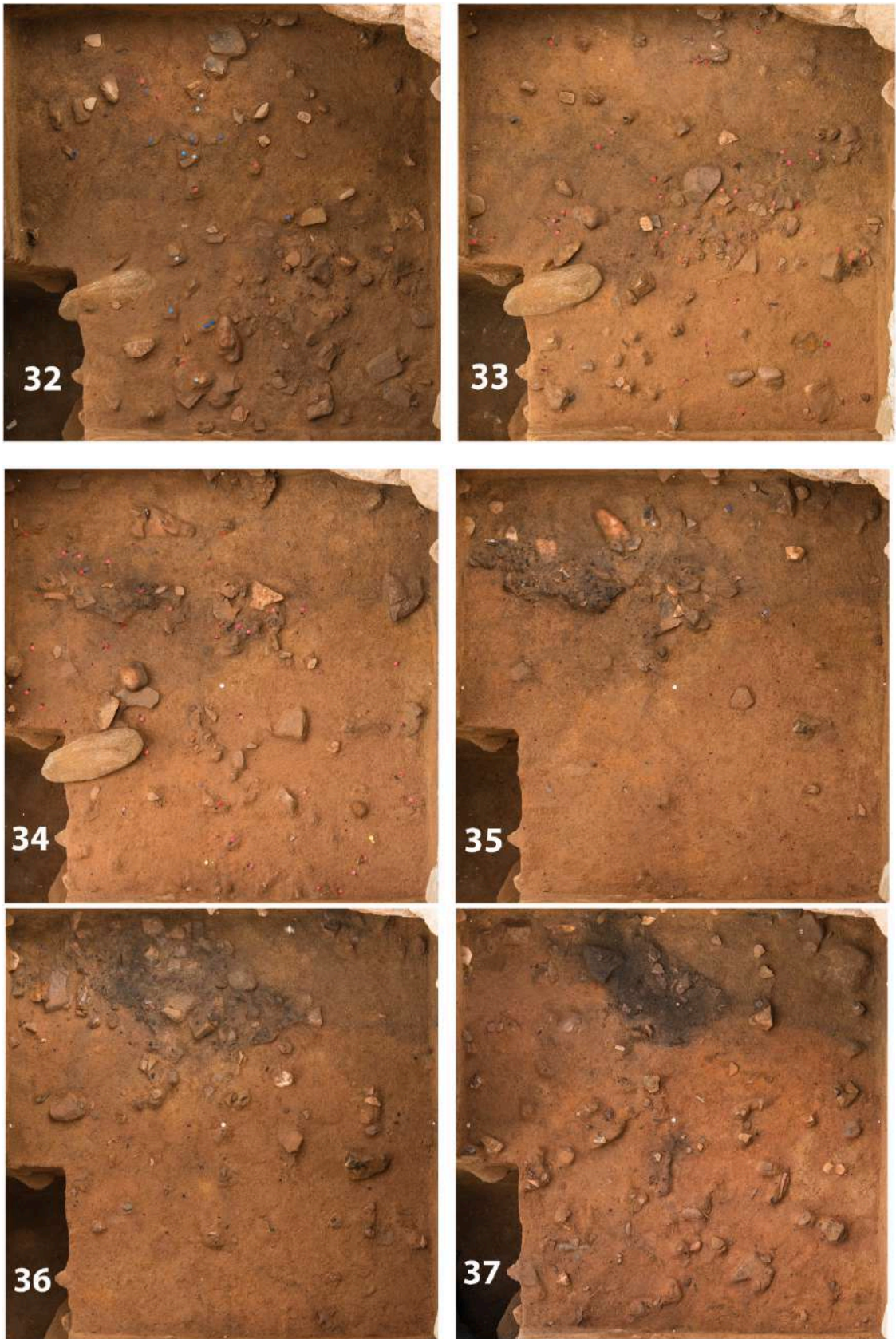


Figure 13 : L12, décapages 32 à 37, Magdalénien inférieur Cl. E. Lesvignes

2016

La fouille de cette riche nappe s'est poursuivie en 2016. Le matériel clairement rapporté au Magdalénien inférieur se poursuit jusqu'au décapage 39 et de manière plus diffuse jusqu'au décapage 42. La coloration de cette nappe s'explique notamment par la présence d'ocre, dont deux fragments de crayon ont été trouvés (cf contribution L. Dayet)

Au décapage 39, La densité de pièces chute drastiquement à partir de ce décapage, marquant également la base de la nappe de vestiges.

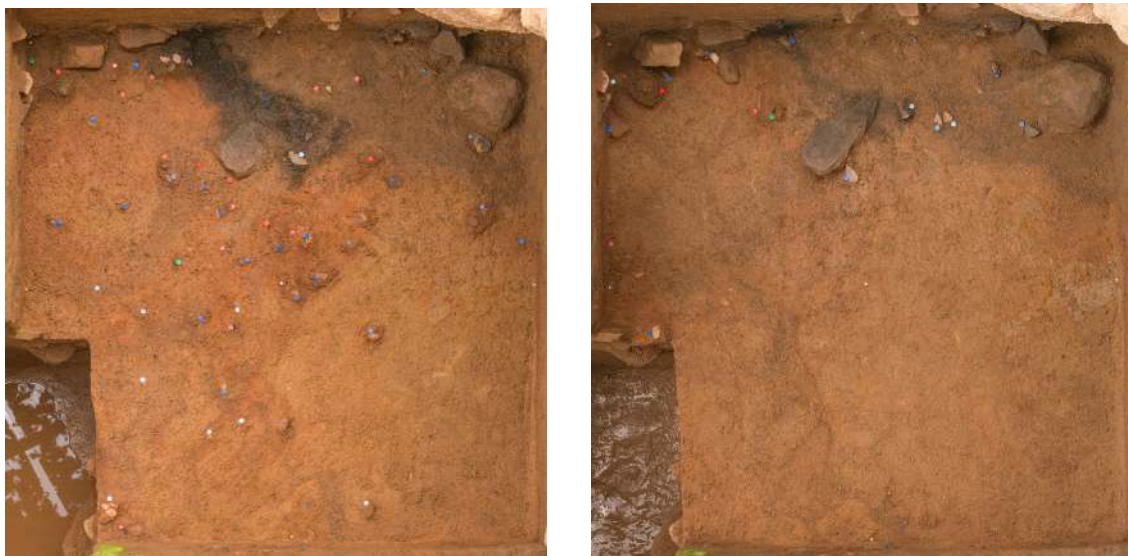


Figure 14 : L12, Dec 38 et 39 (base de la ZCharb 18) ; Base de la nappe du Magdalénien inférieur, Cl. E. Lesvignes

A partir du décapage 40, plusieurs éléments attribués sans ambiguïté par Caroline Renard à du Solutrén récent sont apparus par l'intermédiaire de deux pointes à cran et d'éclats de façonnage.

Le matériel décroît ensuite drastiquement en nombre de pièces. Ces décapages se placent dans des niveaux de sables de granulométrie grossière pouvant expliquer la rareté voire souvent l'absence de pièces dans les refus de tamis, chose rare pour ce site. Les pièces comprises jusqu'au décapage 55 ne constituent pas une nappe de vestiges. Il s'agit de pièces en position flottante.

Dès le décapage 53, le sommet de plusieurs blocs est apparu. L'un de ces blocs correspond à la poursuite du pavage observé lors du sondage manuel opéré en 2006 par l'Inrap. Il s'agit de dalles relativement plates, présentant un pendage oblique vers le Sud et le Sud-Ouest. Ces dalles ont été démontées ou découpées lors du décapage 56. Il s'agit probablement de l'effondrement d'un joint de stratification de grès peu développé. Ces dalles constituent l'unique repère stratigraphique clair pour la base de la séquence.



Figure 15 : Carré L12, Dec 53 à 56 : 3^e niveau d'effondrement. Le carré au Sud-ouest correspond au sondage manuel réalisé par l'Inrap en 2006, laissant apparaître le pavage interprété alors comme le substrat. Modèle 3D E. Lesvignes

Sous le bloc présent dans la partie Nord-est du carré (sous-carré B), une nouvelle nappe de vestiges est apparue. Elle se traduit par un changement sédimentaire : le sédiment devient beaucoup plus fin et prend alors une coloration grise qui contraste très fortement avec le reste du carré. A partir du décapage 58 jusqu'au décapage 60, cette nappe se développe dans les sous-carrés A et D sous le même faciès. Durant ces décapages, la quasi-totalité du matériel (refus de tamis compris) provient de la nappe grise. Cette nappe a été distinguée au sein des sous-carrés par l'ajout d'un 2. L12 A2, B2 et D2 correspondent aux zones dans lesquelles la nappe est présente. L'attribution proposée par L. Klaric pour cette nappe est le Protomagdalénien. La base de cet horizon n'a pas été atteinte en 2016. Son extension était toujours en cours à la fin de la fouille.

Figure 16 : L12, Décapages 56 à 60, Protomagdalénien, Cl. E. Lesvignes



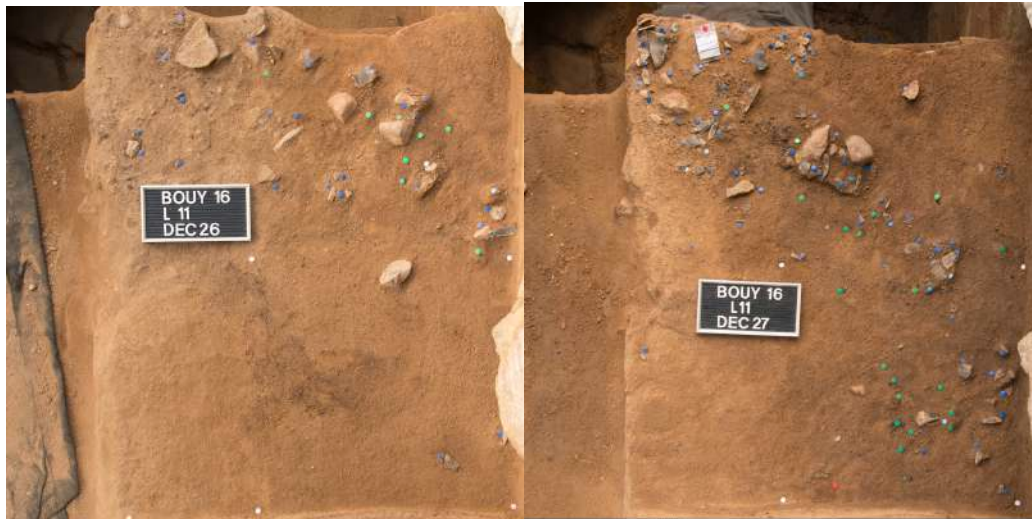


Figure 17 : L11, décapages 26 et 27, Magdalénien moyen, correspondant au niveau fouillé par l'Inrap, Cl. E. Lesvignes

En L11, plusieurs décapages ont permis de suivre la lentille charbonneuse prise dans un sédiment avec une granulométrie importante. En suivant la position stratigraphique de ces pièces et l'attribution établie par M. Langlais, il s'agit bien de la prolongation du niveau fouillé par l'Inrap en 2005. Le matériel présente un pendage important vers le sud-ouest. Tous les objets allongés suivent l'axe de la pente. La progression de la fouille suit le déplacement de la couronne d'objets.

Synthèse de la séquence en L11 - L12

En deux campagnes, la stratigraphie a été documentée sur un mètre supplémentaire. Cette progression très rapide permet de proposer une séquence complexifiée :

- nappe du Magdalénien moyen qui se développe sur la bande L jusqu'en L17
- nappe du Magdalénien moyen, fouillée par l'Inrap en 2006, qui se poursuit en L11 et L12
- nappe du Magdalénien inférieur
- indices de Solutréen récent au contact de la nappe précédente
- nappe du Protomagdalénien

Un foyer situé dans la coupe du sondage porche matérialiserait un niveau intermédiaire entre les deux nappes du Magdalénien moyen.

Par rapport à la séquence connue ou attendue en 2013, la compréhension de ce secteur du site est donc complètement renouvelée. Sur deux mètres de puissance, 5 ensembles peuvent être distingués d'après la nature et la répartition des vestiges. Cette séquence s'échelonne donc entre 21 500 et 15 000 BP environ. D'après les tests effectués au pénétromètre par A. Lenoble, cette séquence pourrait encore se développer. Rappelons que dans ce secteur, les niveaux postérieurs au Magdalénien moyen ne sont pas conservés. Un dépôt holocène recouvre cet horizon.



Figure 18 : L12, Coupe Est, Cl. E. Lesvignes

2 - Interventions annexes

Un autre secteur a pu être rapidement évalué : le fond de la grotte, ouverture des carrés L3 à L5 (cf contribution M. Langlais et C. Renard).



Figure 19 : Vue des carrés L3 à L5, sous le porche, depuis le Nord, Cl. E. Lesvignes

Démontage de la structure de combustion magdalénienne en K15/K16/L16



Figure 20 : Structure de combustion du Magdalénien moyen, carré K16 et K15, Cl. E. Lesvignes

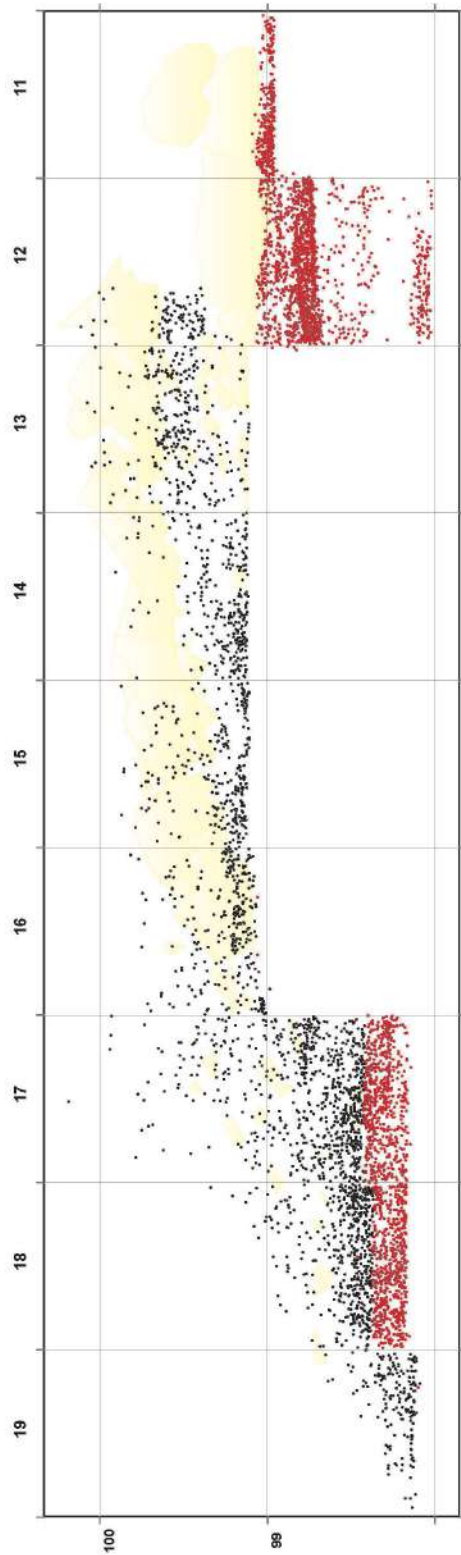


Figure 21 : Coupe sagittale en L. Les pièces figurées en rouge ont été coordonnées durant le 2° programme triennal. DAO Z. Thomas

3 - Secteur avant du site, bandes 17, 18 et 19

Le secteur avant diffère fortement. La distinction des ensembles archéologiques est moins aisée.

Chronologie

2013 : fouille des carrés H17 à L17, K18 et L18

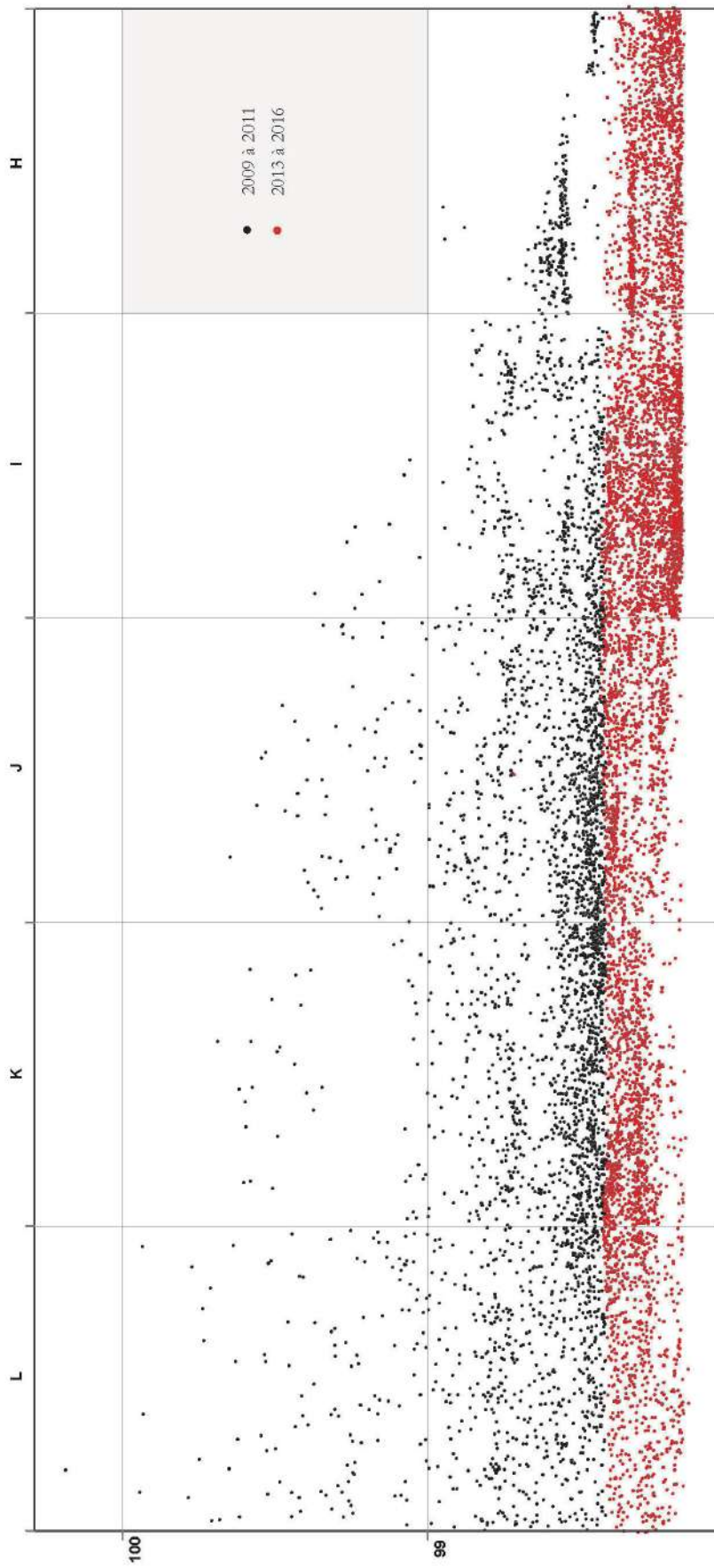
2015 : fouille des carrés H17 à L17, K18 et L18

2016 : fouille des carrés H17 et I17, H18 à K18, H19 et K19

2013

Sur l'ensemble de la bande 17, la fouille a repris à 98,42 m. Un seul décapage a été réalisé : H17, dec 13 ; I17, dec 24 ; J17, dec 26 ; K17, dec 28 ; L17 dec, 31. Ils se situent tous entre 98,42 et 98,37 m (niveau de référence relatif). Les carrés H17 et I17 étant plus faciles d'accès, relativement moins riches en matériel, un second décapage a pu être réalisé : H17, dec 14 et I17, dec 25. Sur la bande 18, un décapage a pu être mené : K18, dec 9 ; L18, dec 19. Ses deux derniers décapages sont, comme les deux précédents (H17, dec 14 et I17, dec 25), situés entre 98,37 et 98,32 m. La fouille s'est poursuivie au sein de la nappe 4, comprenant une forte densité de vestiges. Cette densité varie fortement entre les carrés et au sein même d'un carré (Fig. 19 à 23).

Pour A. Lenoble, cette nappe de vestiges se situe dans un horizon cryoturbé. Les injections de sédiment minéral seraient liés à l'action d'un gonflement cryogénique différentiel lors de la formation de glace de ségrégation. Cette observation est corroborée par des analyses granulométriques et microscopiques (A. Lenoble). Ces injections prennent la forme de stries orientées dans le sens de la pente indiquant un secteur faiblement incliné faisant transition entre un replat et un versant. Ces stries apparaissent en K17 à partir du décapage 26 (Z sup : 98,52), sont très bien marquées au dec 27. Elles sont toujours présentes au cours du décapage 28 fouillé cette année (98,42 à 98,37), mais se réduisent en surface. Seule la principale injection, remarquée par P. Bertran en 2006, se poursuit franchement sur plusieurs dizaines de centimètres. Cette zone s'avère toujours aussi pauvre en matériel au regard du reste du carré (horizon P01). Il sera intéressant de comparer les datations provenant de ces deux zones du carré K17 à altitude égale (dec 27).



Profil Ouest-Est de la Bande 17 : répartition des objets coordonnés

Figure 22 : Coupe frontale, bande 17. Les pièces figurées en rouge ont été coordonnées durant le 2° programme triennal. DAO Z. Thomas

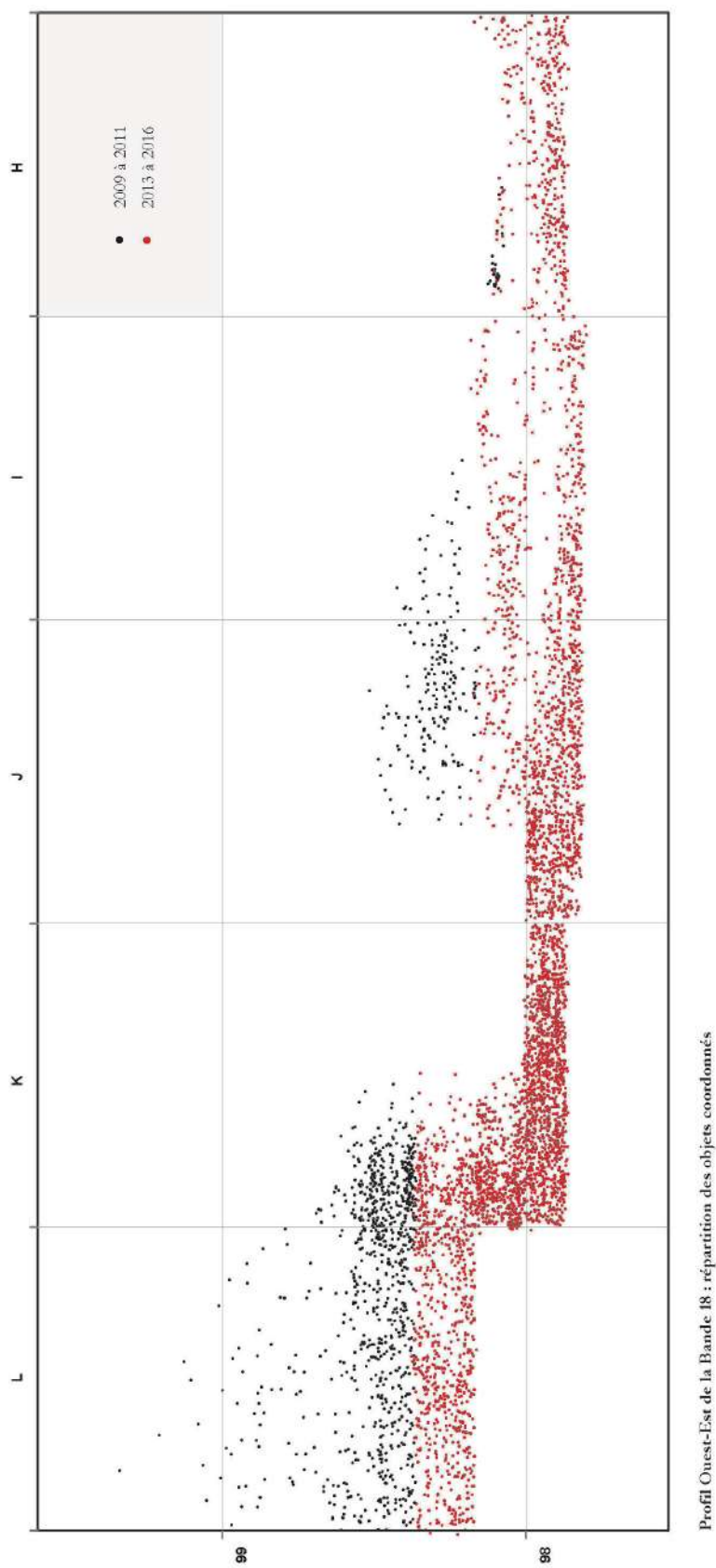
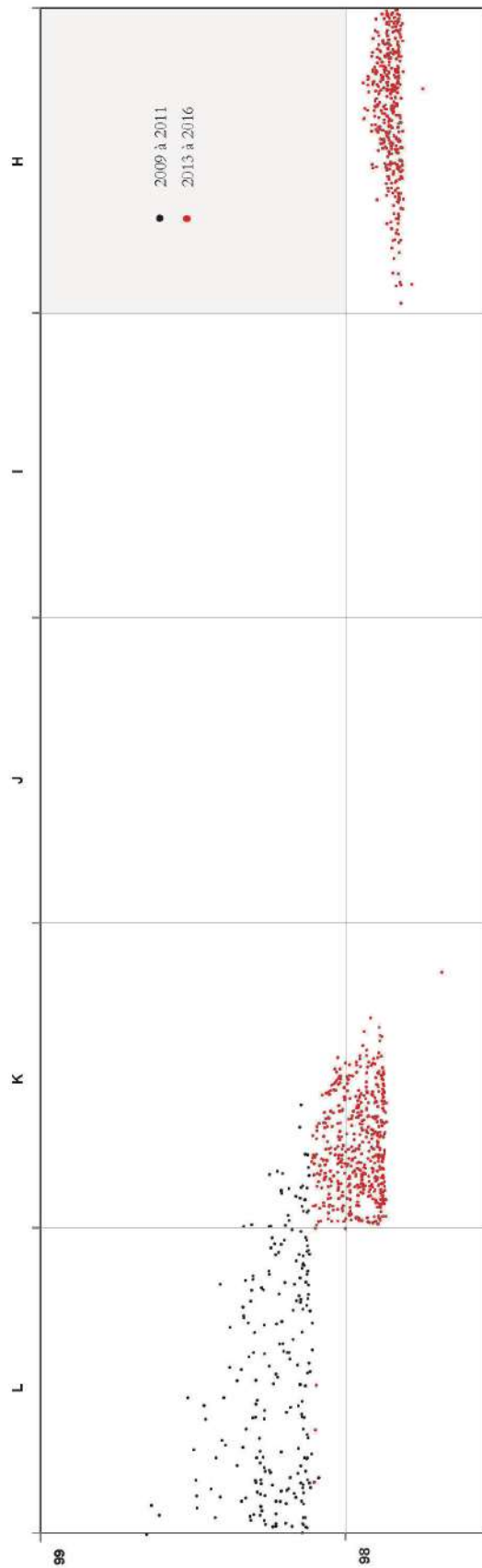


Figure 23 : Coupe frontale, bande 18. Les pièces figurées en rouge ont été coordonnées durant le 2^o programme triennal. DAO Z. Thomas



Profil Ouest-Est de la Bande 19 : répartition des objets coordonnés

Figure 24 : Coupe frontale, bande 19. Les pièces figurées en rouge ont été coordonnées durant le 2^o programme triennal. DAO Z. Thomas

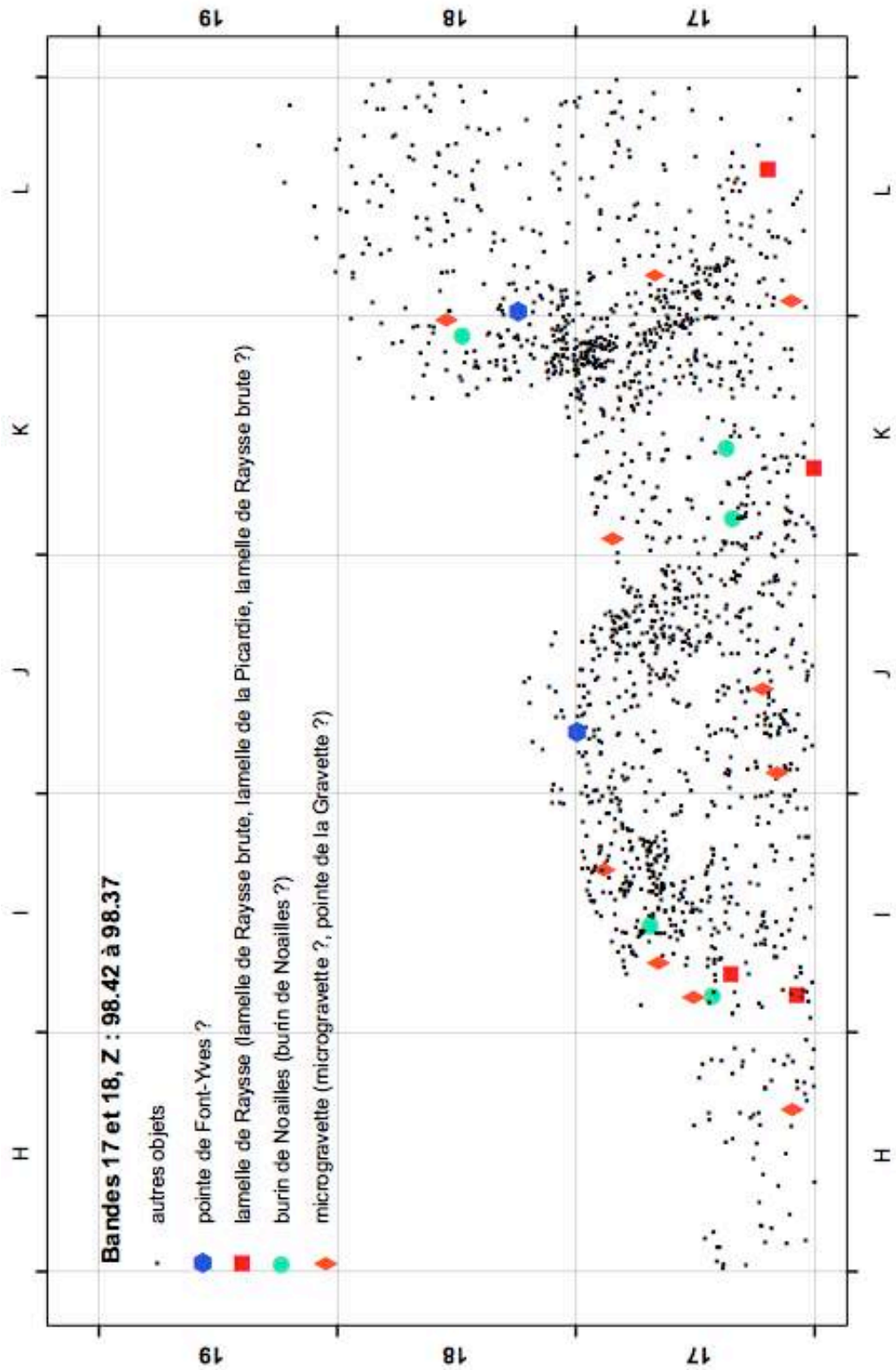


Figure 25 : Répartition des marqueurs du Gravettien et de l'Aurignacien à Z 98,42 à 98,37 déterminés par L. Klaric, DAO Z. Thomas

Les carrés L17 et L18 posent un problème différent. L'essentiel de L18 et la moitié Est de L17 (sous-carrés B et D) présentent un épandage d'artefacts uniforme. Dans ce secteur plusieurs pièces sont verticalisées, caractéristique très bien représentée en L19 également. Ces dépôts sont vraisemblablement affectés par une forte cryoturbation. Aucune pièce diagnostique n'est présente dans ce secteur, hormis une pièce à dos (Fig. 21, 22). Il est difficile de comprendre le lien entre ce secteur et les zones plus denses immédiatement attenantes (L17 sous carrés A et C, K18, sous carré D).

L'analyse du matériel lithique effectuée par L. Klaric confirme le faible degré de cohérence de la nappe de vestiges. Sont retrouvés dans la même position altimétrique : microgravettes, pointe de la Gravette, burins de Noailles, lamelles du Raysse brutes et retouchées (alors appelées lamelles de la Picardie) (Fig. 22). Ces marqueurs lithiques se rapportent à différentes phases du Gravettien moyen et récent. Une situation tout à fait identique avait été établie pour le décapage précédent. Deux pointes de Font-Yves sont également présentes. Deux de ces pièces avaient été rencontrées précédemment dans le carré K17 dans le sédiment intrusif à l'horizon P01. Dans ce décapage, elles sont bien intégrées à des nappes de concentration importante. Signalons que cette approche par fossiles directeurs comprend plusieurs biais liés - bien sûr à la localisation des activités - notamment au fait que chaque schéma opératoire ne produit pas d'un nombre d'éléments diagnostiques similaires. La représentation d'un sous-produit ne traduit donc pas directement la représentation du schéma opératoire dans un niveau. Par exemple, peu de schémas bénéficient d'une description aussi poussée que celle que nous connaissons pour les burins du Raysse (travaux L. Klaric), générant des sous-produits bien identifiables et relativement nombreux.

La répartition du matériel fait apparaître la concentration des vestiges fauniques en H17 et I17 (Fig. 23). Cette catégorie de vestiges avait été reconnue à la même altitude en 2009 dans la fouille de la bande 18 (I et J). En I17, ces fragments infracentimétriques d'os brûlés sont associés à d'autres catégories de vestiges. En H17 et dans la limite ouest de I17, ils constituent l'essentiel de la documentation archéologique.

L'analyse des nappes de vestiges demande d'être poursuivie pour appréhender la multiplicité des facteurs qui ont affecté ces dépôts. Bien que la zone de fouille soit restreinte, la forte variabilité verticale et latérale et la diversité des processus est frappante. Il est toutefois difficile d'approcher avec précision la nature de ces phénomènes, qui se sont déroulés sur des échelles de temps très diverses. Depuis 2011, pour mieux saisir la corrélation entre certains processus et la répartition des vestiges, après chaque démontage, une nouvelle photographie est prise, après un nettoyage complet de la surface à l'outil de dentiste ou à la spatule légère. Cela permet de mieux faire apparaître certaines structures sédimentaires. En revanche, cela porte à 4, le nombre de phases par décapage. Depuis 2013, bénéficiant du suivi photographique réalisé alors par N. Gambier, le relevé des vestiges se fait directement sur photo. Là aussi, l'objectif est de gagner en temps et en précision.

2015

La fouille s'est largement concentrée sur les bandes 17, carrés H à L, et 18, carrés K et L (fig. 8, 9, 11). Pour les carrés J, K, L, les décapages ont commencé à la côte de 98,37 m, pour H17 et I17 à 98,32. A l'exception de I17, tous les carrés ont été amenés à la côte

de 98,17 m. Les carrés K18 et L18 ont été amenés à la même altitude. Une très grande quantité d'ossements en I17 a freiné la progression dans ce carré.

Le matériel comprend les principaux marqueurs du Gravettien moyen : pointes de la Gravette, produits et sous –produits de burins du Raysse, burins de Noailles, rectangle. Les éléments de la chaîne opératoire du Raysse relativement discrets jusque là s'enrichissent de deux burins du Raysse caractéristiques. Cela est tout à fait conforme aux observations réalisées par Laurent Klaric sur le matériel des années précédentes.



Figure 26 : Vue de la zone de fouille, bandes 18 et 17, fin de la campagne 2015, Cl. E. Lesvignes

La densité de vestiges est encore importante sur l'ensemble de la surface. Elle est moindre dans le carré L17, confirmant une observation déjà effectuée en 2013. En J17 et K17, le cryosol 3 a été reconnu (fig. 12). Il se développe brutalement à la base de cette nappe, démarqué par un encroûtement ferreux très important et dur à fouiller. Le sommet de ce cryosol a été suivi pour être enregistré par photogrammétrie. Son extension latérale vers L17 est moins nette où il tend à disparaître. En I17, il n'a pas encore été atteint. Il est visible au niveau de la coupe 17/18. En H17, le contact est moins clair. De nombreux figurés se succèdent dans ce carré depuis plusieurs décapages, sans que nous soyons en mesure pour l'instant de les corrélérer précisément avec les différents cryosols reconnus par Arnaud Lenoble (Cr2 ou Cr3). Le cryosol 3 ne contient que très peu de vestiges archéologiques (1 ou 2 pièces). La présence de ce cryosol expliquerait la coexistence de différents marqueurs du Gravettien moyen et récent au sein de la Nappe 4 (cf Klaric et Lenoble 2011 et ce volume).

Dans le carré K17, les stries orientées nord-ouest observées en 2011 (en particulier K17, dec 27) et 2013 sont toujours visibles (fig. 13).



Figure 27 : Vue du sommet du cryosol en J17, avec vestige verticalisé, Cl et montage E. Lesvignes



Figure 28 : Carré K17, strie nord-ouest / sud-est, comprenant une pièce orientée, Cl et montage E. Lesvignes



Figure 29 : Vue zénithale du Cryosol 3 en 2016. Cl et montage E. Lesvignes

L'absence de stratification nette et les indices de verticalisation dans la bande L, carrés 17 à 19, ont déterminé l'arrêt de la fouille dans cette zone. Les analyses réalisées a posteriori par A. Lenoble confirment la présence de processus de remaniements des dépôts significatifs dans cette zone.

Sur la bande 17, la fouille s'est terminée à 98, 17 m, décapages 17 de H17 et 28 de I17. Le sommet du cryosol n'a pas été atteint sur ces carrés, la base de la nappe de vestiges non plus.

Pour poursuivre la fouille, nous avons choisi de se limiter à la bande 18. La fouille des deux bandes aurait ralenti l'édification de la séquence stratigraphique et posé des problèmes d'accès aux carrés, situés au pied de la coupe. Les carrés H, I et J 18, ont été réouverts (fouille initiée en 2009 pour entamer la coupe de la bande 17 en 2010). Cette fouille a permis de faire la jonction avec le 2^o palier de la coupe est de l'Inrap, à la base du décapage 15.

Dans la bande 19, les carrés K19 et H19 ont été fouillés. Le carré H19 fait la jonction avec le sondage chemin réalisé par l'Inrap en 2006 et poursuivi en 2008.

La fouille des carrés H18, I18, H19 et J19 a révélé 5 incisions parallèles profondes. Nous les avons interprétées comme les traces délicates laissées par les dents du godet ayant détruit la partie aval du gisement en 2005.

Dans la partie nord du carré H19, une limite est apparue dans la conservation des niveaux archéologiques. Nous ne disposons pas d'éléments permettant de comprendre la nature de cette limite : est-elle liée à la destruction récente du site ou correspond-elle à une phase antérieure ? De grosses racines présentes à son contact pourraient laisser penser que cette limite existait avant la phase de destruction de 2005. A plus de 2 m au nord-ouest de cette zone se situe le retour du substrat. Il présente au niveau de l'entrée sur le site des traces de carrière. Nous ne savons pas sur quelle distance ce front de taille se poursuit à l'intérieur de la cavité.



Figure 30 : H18, Traces de godet, destruction du site en 2005, cl. E. Lesvignes

Sur la bande 18, 7 décapages ont été réalisés, compte tenu de la faiblesse de la surface initiale (décapages 13 à 19, 98,17 à 97,82, sauf pour K18 et H18, conduits jusqu'au décapage 18). Cela a généré une nouvelle coupe qui permet de mieux comprendre le pendage du secteur et la position du cryosol par rapport aux vestiges gravettiens. Les décapages 13 à 15 ont livré du matériel gravettien. A partir du décapage 16, l'Aurignacien est presque exclusif. Le carré H18 présente au contraire des éléments gravettiens et aurignaciens sur l'ensemble des décapages effectués.

Ensemble gravettien frontal

Les études effectuées par L. Klaric sur le matériel gravettien impliquent de reconsidérer avec attention la stratigraphie car les marqueurs de différentes phases du Gravettien sont toujours associés au seins de décapages. Ces éléments, comme les observations géo-archéologiques, vont bien dans le sens d'une réorganisation des dépôts. C'est à présent au niveau des sous-ensembles de la Nappe 4 (a, b et c) qu'il conviendra d'aborder cette question

Comme cela a été observé, si les indices de Gravettien récent se situent plutôt au sommet de cet ensemble, aucune structuration n'apparaît pour le reste des témoins. On note pourtant une différence de répartition. L'ensemble des éléments à dos se situe bien dans cette nappe. Les pièces intrusives dans la nappe aurignacienne sont des burins de Noailles et des produits et sous-produits de burins du Raysse. Les raisons de l'absence de pièces à dos, pourtant très nombreuses, dans la nappe aurignacienne doivent donc être définies. Cela irait-il dans le sens d'une attribution des éléments à dos postérieurs à la phase à Raysse ? De manière symétrique, plusieurs pointes de Font-Yves sont présentes dans la nappe gravettienne, mais aucun autre marqueur de l'Aurignacien.

La campagne de 2016 a également permis de vérifier l'absence de Gravettien ancien sur le site. Aucun indice ne se rapporte non plus au complexe à pointes de la Font-Robert. Seule une pièce, trouvée dans le sondage chemin par David Colonge en 2005 pouvait laisser supposer la présence de ce complexe

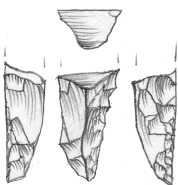


Figure 31 : Seul indice évoquant un fragment proximal de pédoncule de pointe de la Font-Robert, sondage chemin (0,25 à 0,30), dessin D. Pesesse

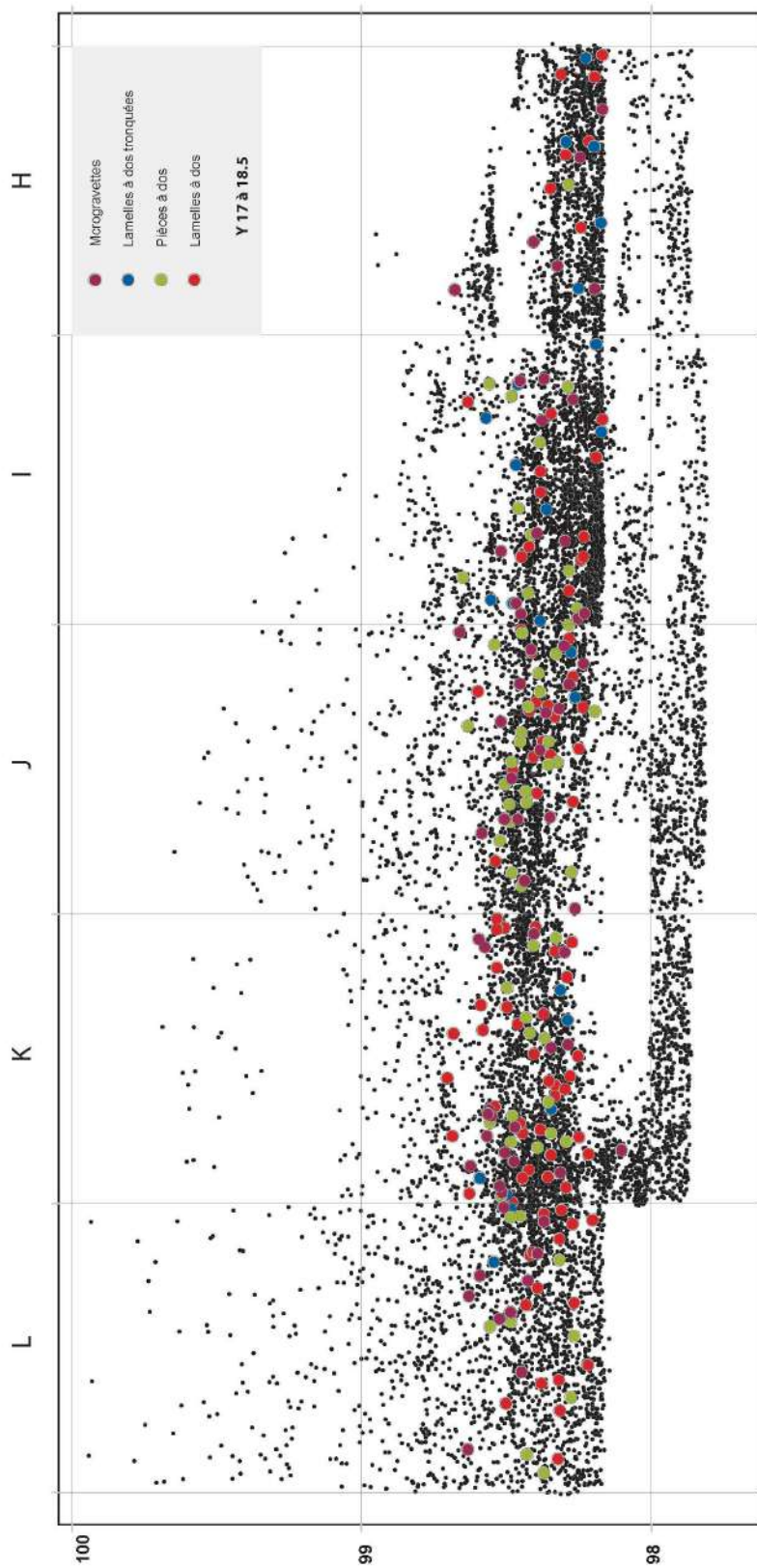


Figure 32 : Projection des éléments à dos déterminés par L. Klaric dans l'ensemble frontal DAO Z. Thomas

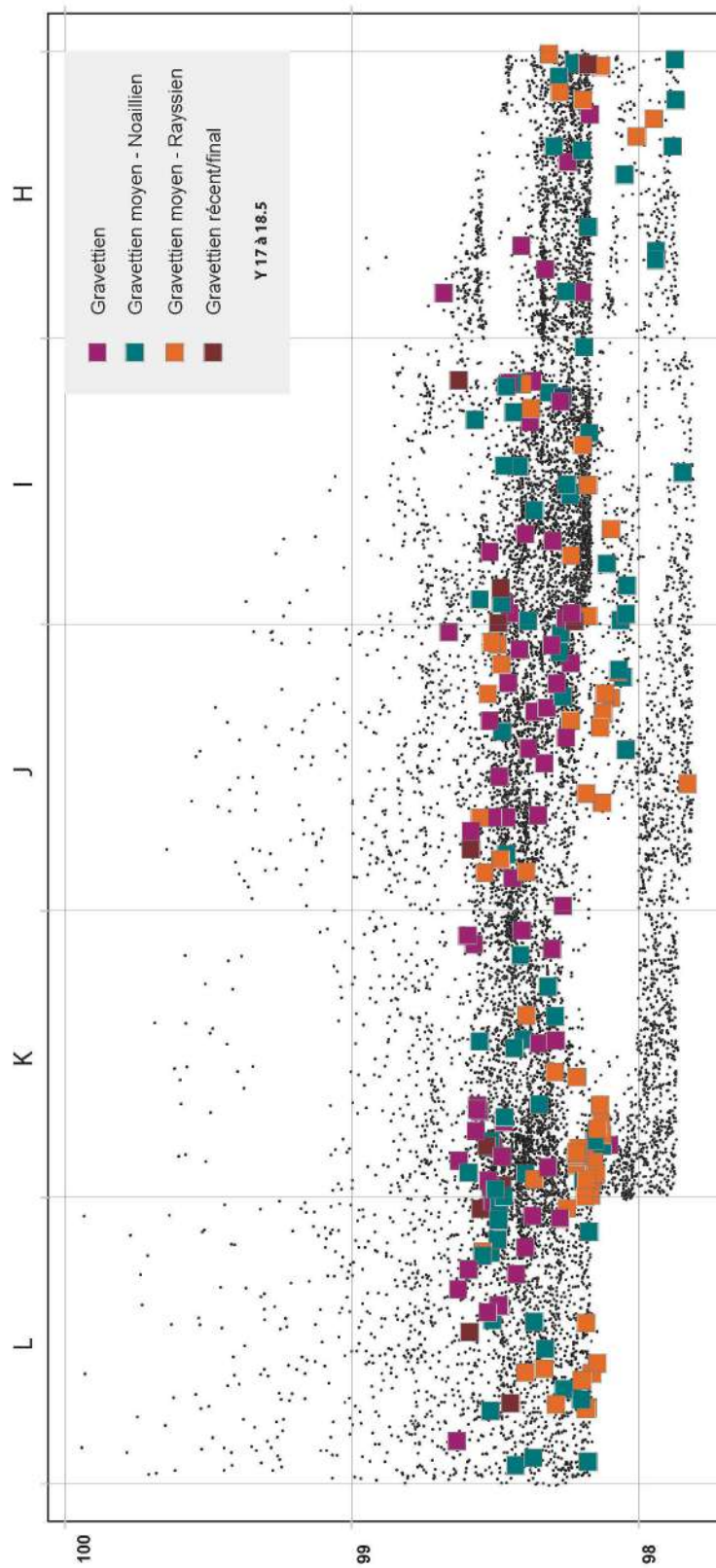


Figure 33 : Projection éléments diagnostiques du Gravettien déterminés par L. Klaric dans l'ensemble frontal DAO Z. Thomas

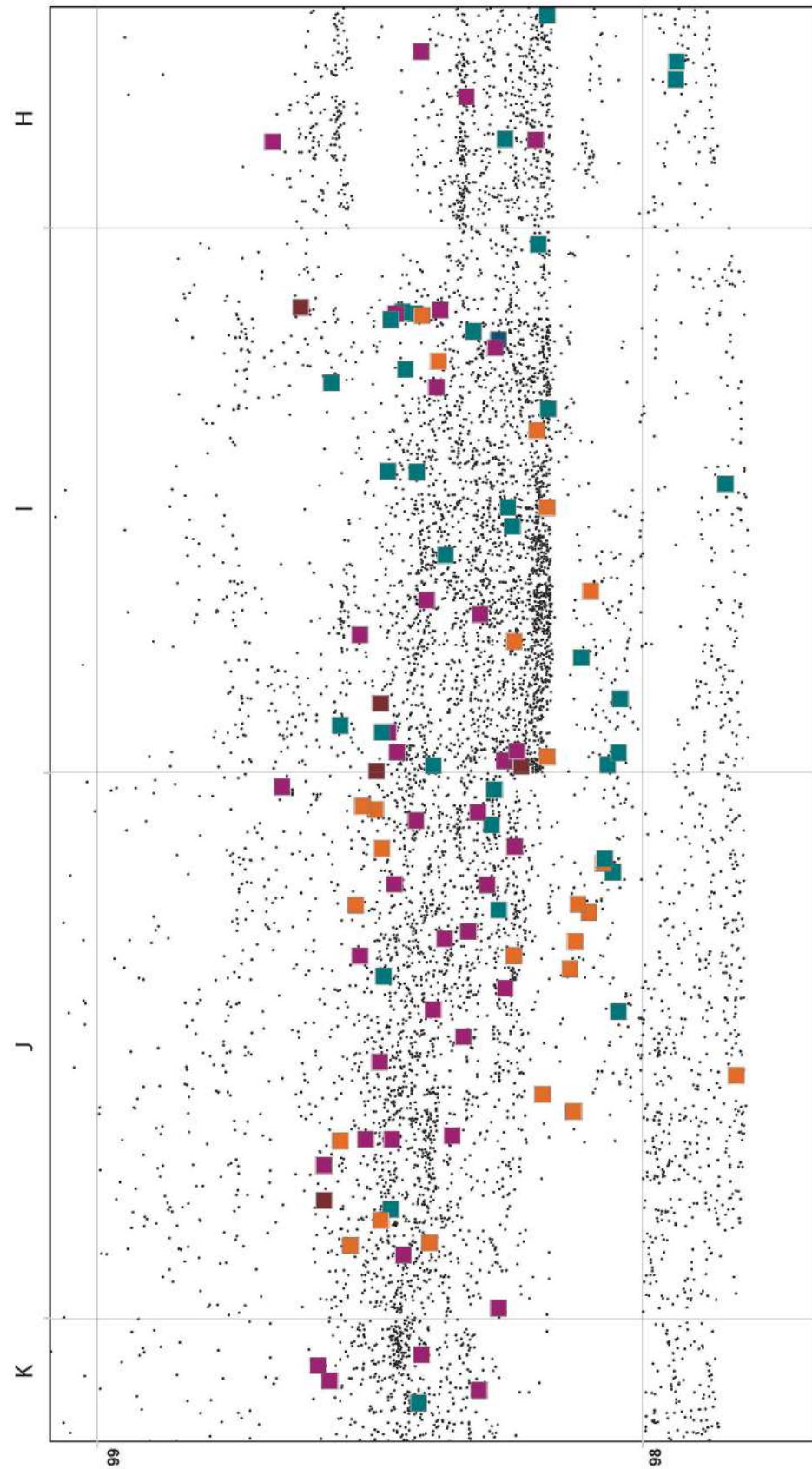


Figure 34 : Projection des éléments à dos déterminés par L. Klaric dans l'ensemble frontal, zoom sur les carrés I et J, DAO Z. Thomas DAO Z. Thomas

Ensemble aurignacien

Dans la bande 17, plusieurs éléments ont été rapportés à l'Aurignacien. Il s'agit notamment de pointes de Font-Yves. De nombreuses pointes interprétées comme de possibles Font-Yves le sont également. Il conviendra donc de vérifier si elles correspondent bien au type pour comprendre cette éventuelle répartition. Cette question se pose d'autant plus que le Magdalénien inférieur, distingué par des microlamelles à fines retouches directes, est à présent reconnu sur le site. On notera également que les pointes de Font-Yves seraient les seuls éléments aurignaciens intrusifs dans les dépôts gravettiens. Seules 5 nanolamelles ont été pour l'instant décomptées dans la bande 17.

Une première nappe (Nappe 5) peu dense de vestiges livre un ensemble comprenant des éléments aurignacien et gravettien. Elle est bien marquée en I18 et J18.

Le mélange d'éléments aurignaciens et gravettiens est constant en H18. Sur le reste de la bande, deux éléments gravettiens ont été rencontrés à la base de la fouille.

Le sommet de la principale nappe aurignacienne, la Nappe 6, apparaît d'abord en K18. Il décrit une pente bien marquée vers l'Ouest. En J18, le sommet de cette nappe apparaît à la fin du décapage 16. En K18, la quantité de vestiges est extrêmement importante. Cette densité s'observe également dans la partie est de J18. Elle est moindre en H18 et I18. Elle croît avec la progression des décapages. Dans la partie Est, la quantité de vestiges rencontrés est considérable. La fraction fine est extrêmement importante. Elle peut atteindre plus de 5 000 esquilles en silex sur un décapage d'un mètre carré et de 5 cm de puissance (5726 en J18, dec 18).



Figure 35 : Vue du carré K18, dec 18, avant le démontage de la 1^o passe, Aurignacien récent, Nappe 6, Cl. E. Lesvignes

Cet ensemble peut globalement être rapporté à un Aurignacien récent. Des similitudes sont envisagées avec la couche 6 de l'Abri Pataud. Un grand nombre de pointes de Font-Yves a été rencontré (N=182, décomptes en cours).

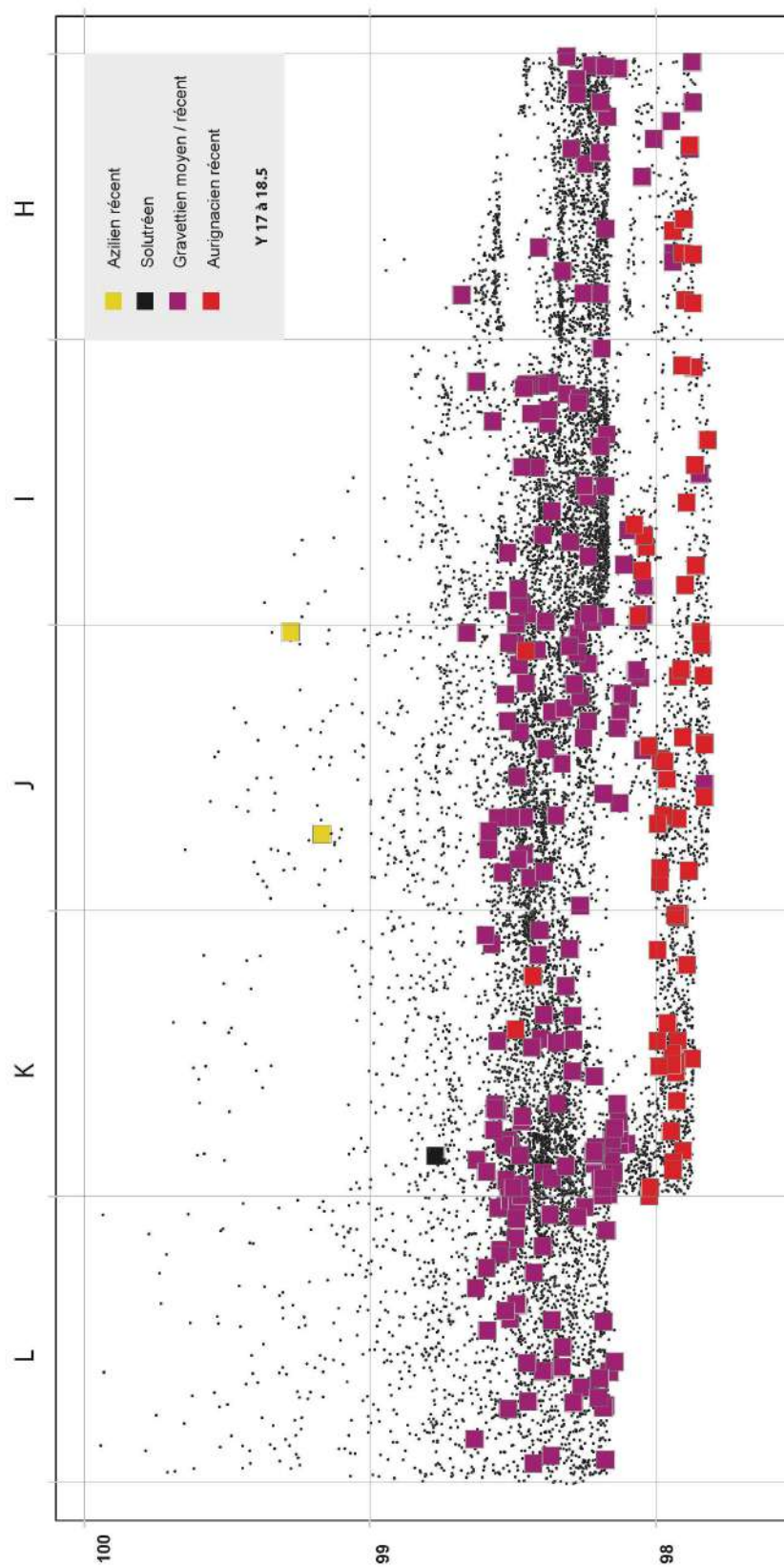


Figure 36 : Projection des principaux marqueurs par grands ensembles chronologiques déterminés par L. Klaric dans l'ensemble frontal, DAO Z. Thomas



Figure 37 : Vue zénithale de la zone frontale, d'après le modèle 3D E.Lesvignes. Le cryosol 3 est visible dans la bande 17. Les traces des paliers du sondage de la coupe est de l'Inral de 2005 sont visibles en K17, L17, J18, K18, K19. Les traces du godet apparaissent en H18, I18, J18 et H19. La limite de conservation des dépôts se dessine en H19.

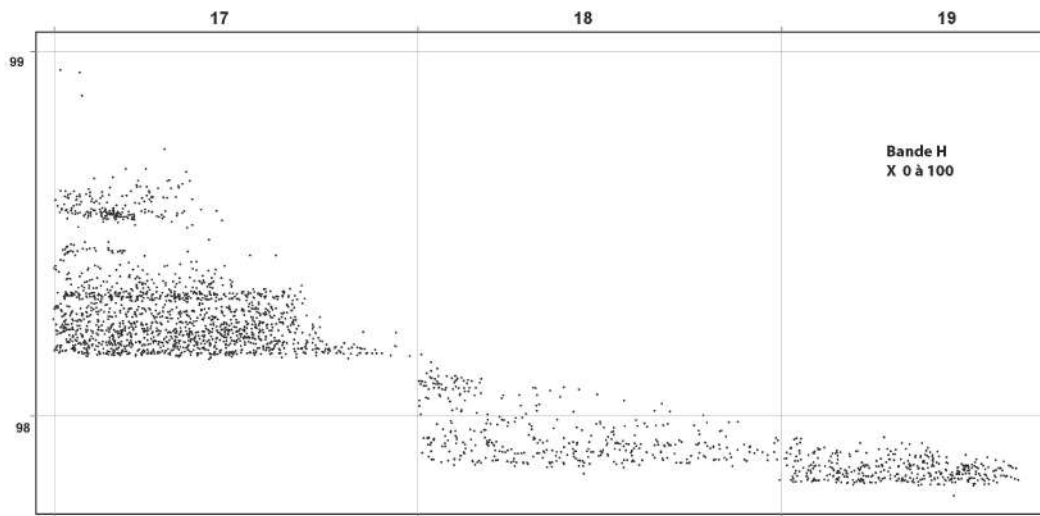


Figure 38 : Projection sagittale des vestiges de la bande H sur 1 mètre, DAO Z. Thomas

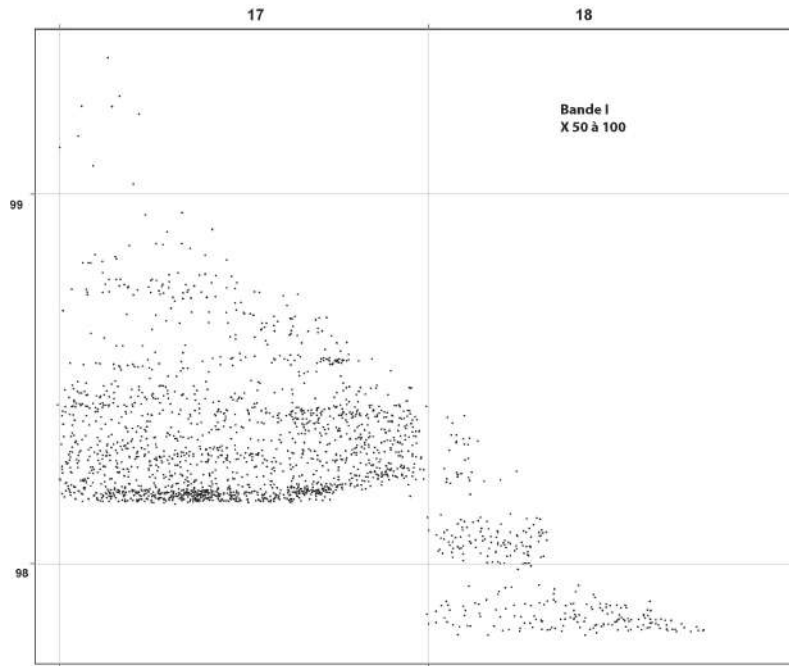


Figure 39 : Projection sagittale des vestiges de la bande I sur 0,5 mètre, DAO Z. Thomas

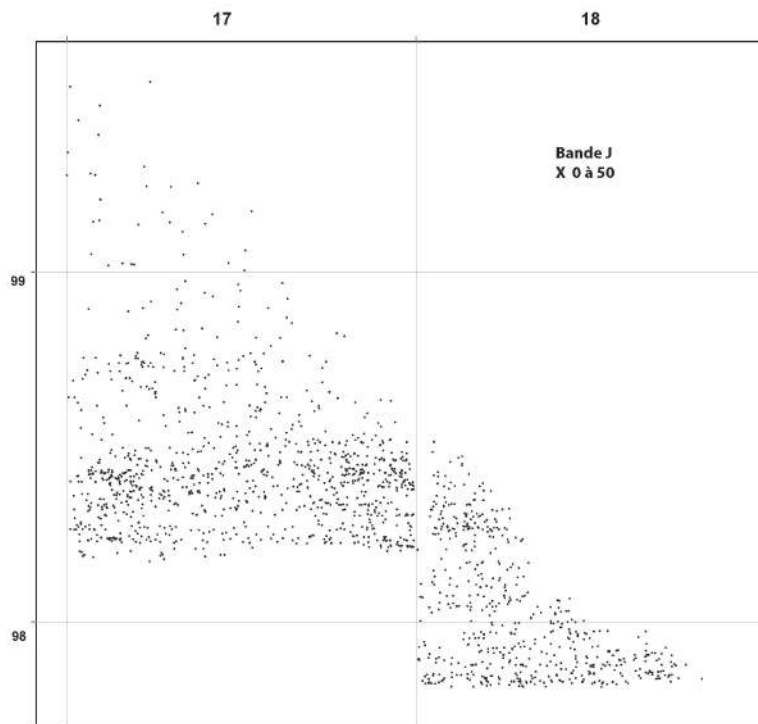


Figure 40 : Projection sagittale des vestiges de la bande J sur 0,5 mètre, DAO Z. Thomas

4 - Les zones charbonneuses

Durant ces trois campagnes, 8 zones charbonneuses ont été reconnues (ZC12 à ZC19), une a été poursuivie (ZC8). Ces zones définissent une concentration de charbons particulièrement importante, impliquant en plus du relevé des principaux charbons, une flottation complète de la zone pour prélever l'ensemble des restes carbonisés.

Ce système pose plusieurs problèmes méthodologiques :

- la densité de charbons nécessaire pour définir une zone charbonneuse n'est pas définie préalablement,
- la densification du nombre de charbons peut être progressive et donc l'identification de la zone charbonneuse actée alors que la fouille l'a déjà entamée,
- l'enregistrement de charbons introduit un biais par rapport à la fraction flottée, mais sans leur prélèvement, les zones charbonneuses n'apparaîtraient que peu dans les projections,
- le prélèvement des charbons introduit un biais par la fragmentation qui intervient alors (cf problématiques soulevées par J. Chrzavzez).

La grande diversité des zones charbonneuses a nécessité le développement d'un protocole d'analyse. L'objectif est de systématiser leur description à partir d'éléments de description communs, faciles à mettre en place lors de la fouille. Les critères recherchés sont :

- mode d'apparition ou de disparition : brutale, progressive
- morphologie du sommet et de la base : convexe, concave, plane, irrégulière
- composition : gros charbons / moyens et gros charbons / toutes fractions de charbon et sédiment gris
- morphologie du contour : précise, diffuse, très diffuse
- étirement de la zone : orientation éventuelle du contour
- n° des artefacts associés, caractère brûlé

D'autres indications et observations additionnelles peuvent être reportées, comme le n° du bloc micromorphologique correspondant en cas de prélèvement. Cela comprend malgré tout quelques écueils dans l'application. La principale difficulté est de définir à partir de quand une concentration de charbon devient une zone charbonneuse. La densité de charbons dans la nappe 4 rend cet exercice particulièrement délicat. La possibilité que les zones sans charbon constituent au contraire une anomalie a été évoquée. Comme il est nécessaire d'explorer une zone de charbon pour la définir comme telle, la morphologie de sa partie supérieure n'est alors plus disponible à l'observation. Seule la morphologie de la base sera accessible systématiquement.

La comparaison des spectres anthracologiques, le recours à des analyses microscopiques systématisées, ainsi que la datation de ces zones charbonneuses permettront de tester ces différentes hypothèses.

ZC8

La fouille de la ZC8 a débuté en 2011. Elle est la plus épaisse, comprise entre 98,50 et 98,30. Cette épaisseur la distingue nettement des autres ZC du site. Des pièces brûlées avaient déjà été retrouvées associées, dont une lame avec fracture thermique et cupule en place. Il est vraisemblable que les ZC8 et ZC11 correspondent à un même ensemble.

Cette ZC était également présente en K17 et L17. Un bloc micromorphologique a été prélevé à l'angle NE du carré L17. Un pendage apparaît sur la coupe de ce bloc montrant une différence d'altitude d'une dizaine de centimètres entre la base de la ZC 8 en K17 par rapport à K18. Un litage est également visible au sein de cette zone.

Les limites de cette zone en fin de fouille sont nettes vers l'ouest, plus diffuse vers l'est. Elle est composée de charbons de différents gabarits dans un sédiment de couleur grise. La base est concave. Sa disparition est brutale. Plusieurs pierres rubéfiées fracturées in situ (quartz, granit, grès) sont présentes à la base de cette zone (fig. 16).

ZC12

K17-28 L17-31

Cette nappe montre un étirement marqué dans le sens présumé de la pente (N-O). Elle est peu développée, il pourrait s'agir du sommet de l'ensemble ZC8 / ZC11.

ZC13

I17-25

Cette nappe de charbons se présente à plat, sur une faible épaisseur. Le démontage des premiers charbons a fait apparaître à la base plusieurs éléments qui pourraient être interprétés comme de la terre rubéfiée. Ce type de document est rare et sa corrélation avec du matériel carbonisé peu établie. Dans cette nappe peu développée (2 ou 3 cm), une lame bien associée aux charbons, présente une fracture liée à une altération thermique, qu'il est tentant d'expliquer par sa position dans la ZC13. Cette pièce est cassée en place ; la plus petite cupule thermique ni la fracture n'indiquent pas de déplacement de la pièce. Même si la fracture a pu se révéler tardivement, l'absence complète de sédiment interstitiel est-elle compatible avec une remobilisation d'ensemble de la ZC13 ? D'autres pierres rubéfiées sont également associées.

ZC14

J17-26, J17-27

La ZC14 correspond à une nappe de charbons de bonnes dimensions, très bien individualisée verticalement et latéralement. Il s'agit essentiellement de gros charbons épars, de plus petits étant présents à la base. Sa disparition est rapide, la base est horizontale.



ZC8

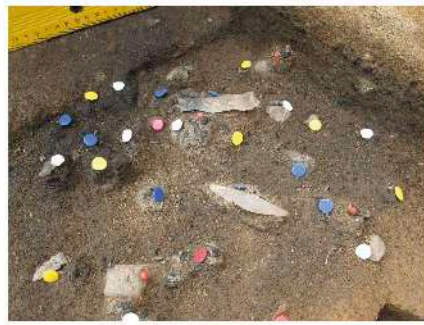


Figure 41 : Zone charbonneuse 8 – Cl. NGambier

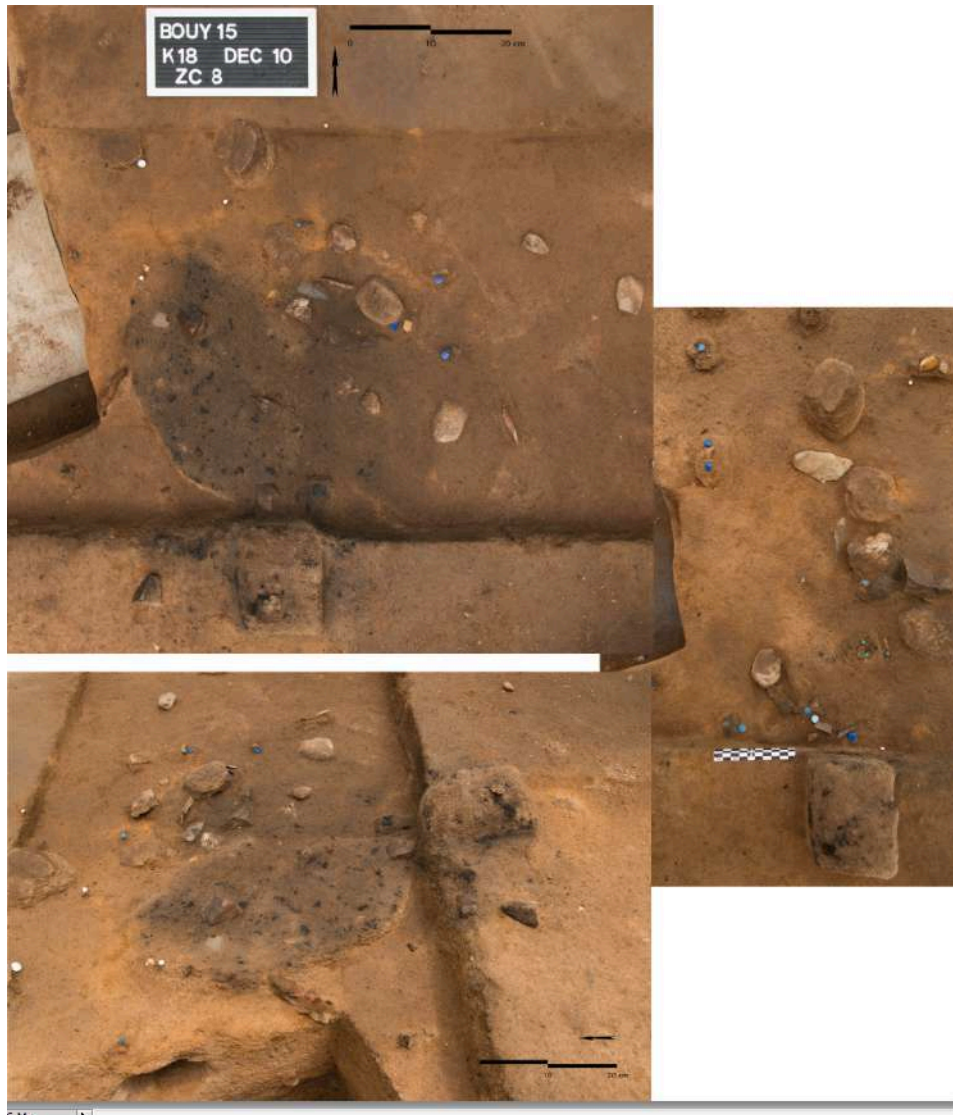


Figure 42 : ZC8, Cl. E. Lesvignes



ZC12



Figure 43 : Zone charbonneuse 12 – Cl. NGambier

ZC13



Figure 44 : Zone charbonneuse 13 – Cl. NGambier



ZC14



Figure 45 : Zone charbonneuse 14 – Cl. NGambier

ZC15

I17 – dec 26 + J17 – dec 28

La ZC15 est visible dans la coupe en 17/18 ; il a donc été possible d'anticiper sa fouille et de prévoir un bloc micromorphologique qui comprenne l'apparition et la disparition de cette ZC en I17. Elle se présente sous la forme d'un lit horizontal, ne dépassant pas 2 ou 3 cm d'épaisseur (fig. 19). Son apparition et sa disparition sont brutales. Sommet et base sont horizontaux. C'est un épandage très dense de charbons de différentes tailles, associés à du sédiment gris. Plusieurs galets de quartz brûlés et une plaquette de grès rubéfiée sont présents. Elle présente un allongement vers le NO. En I17, une grande quantité d'os brûlés est présente. Leur présence décroît brutalement à l'est de cette zone. Une strie orientée vers le nord-ouest recoupe cette ZC verticalement. Le sédiment interstitiel est jaunâtre, elle se prolonge plusieurs centimètres sous la ZC. La limite de cette ZC est très nette à l'ouest en I17, située à quelques centimètres de cette strie et dans le même axe.

A l'est, en J17, ses caractères diffèrent (fig. 17) : elle est très diffuse, constituée de plusieurs concentrations plus ou moins contiguës, formant une nappe aux contours irréguliers. Il s'agit principalement de gros charbons, sans particules grises. Une lame rubéfiée est également associée (J17 – 1738).

Ceci montre qu'une zone charbonneuse peut prendre des aspects différents latéralement. Toutefois, en I17, l'association est très claire entre charbons, os brûlés et pierres rubéfiées. S'il faut voir dans cette morphologie horizontale, l'étirement dans une pente dont le pendage serait vers le nord-ouest, il faut alors également prendre en compte l'absence de tri granulométrique entre ces vestiges. Le prélèvement micromorphologique apportera certainement des réponses quant à la nature et la chronologie des processus en cause (cf contribution A. Lenoble).



Figure 46 : ZC15, détail, CL. et montage E. Lesvignes

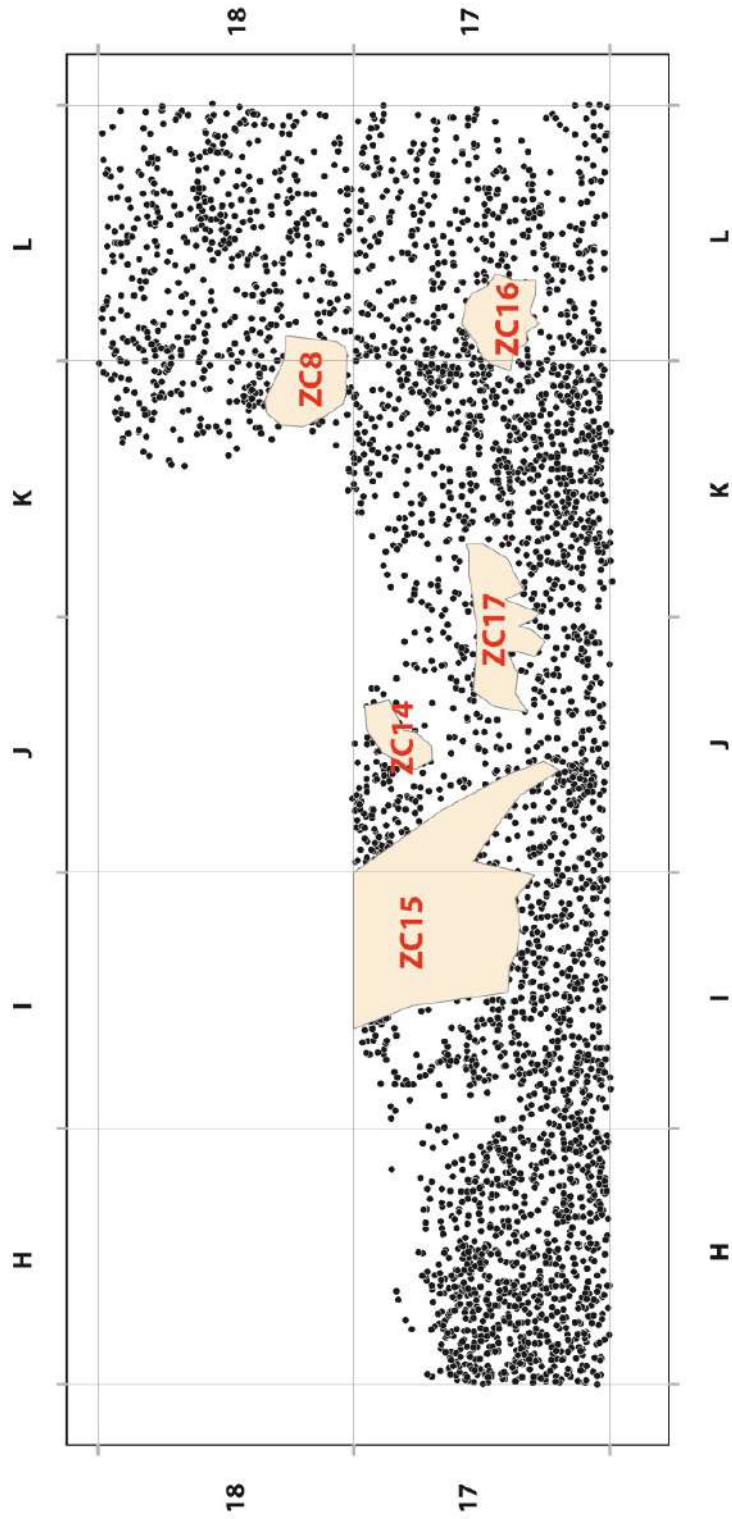


Figure 47 : Localisation des zones charbonneuses en bandes 17 et 18, Projections, Dao Z. Thomas



Figure 48 : ZC15, Cl. E.Lesvignes

ZC16

L17 – dec 33, 34

Une petite concentration charbonneuse est présente dans le sous-carré C du carré L17. Elle ne dépasse pas 20 cm de diamètre. Il s'agit d'une zone noirâtre comprenant du charbon, mais surtout un sédiment de couleur noire et de texture grasse. Aucun matériel n'est associé. Sa base est concave. Elle disparaît rapidement

ZC17

J17 – dec 29, 30 + K17 – dec 31

Une importante concentration de charbons apparaît brutalement dans le quart sud-est du carré J17 (fig. 20). Elle se compose de charbons de différentes tailles et de sédiment gris. Plusieurs galets de quartz sont associés à cette zone. Son contour est net dans la partie nord, plus diffus vers le sud. Elle mesure une 40 cm de diamètre. Sa surface d'apparition est horizontale, sa base est concave. Elle disparaît très nettement et repose sur le sommet du cryosol 3 au niveau du décapage 30. Sa base est bien circonscrite, au contact direct de la couche ferrugineuse.



Figure 49 : ZC17, Cl. E. Lesvignes

ZC18

L12 – dec 35 à 39

Une zone très dense en vestiges archéologiques a été rencontrée dans la partie nord du carré L12, sous carrés A et partie de B (fig. 21). Elle comprend de nombreux charbons, de toutes tailles, dans un sédiment gris. Sont également présents de très nombreux éclats de silex, fragments de galets, plaquettes de grès. Tous ces éléments sont contigus. Parmi ce matériel lithique, certains sont brûlés, comme les éclats thermiques de quartz, se délitant en écailles. Pourtant, tous les vestiges présents ne sont pas brûlés : la grande majorité des silex ne porte aucune trace de combustion.

Cette zone ayant été fouillée dans un pendage inverse, il est difficile de restituer sa morphologie. Les limites visibles sont nettes, alors que la nappe de vestiges se poursuivait initialement sur l'ensemble du carré. Dans le reste du carré, les charbons sont beaucoup moins nombreux, mais d'autres éléments en grès ou en quartz rubéfiés sont présents. De la terre rubéfiée a été rencontrée en L12, vestige particulièrement rare dans ce contexte sédimentaire.

Dans les décapages 36 et 37 (ce dernier étant horizontal), la zone charbonneuse présente une morphologie allongée en direction du nord-ouest. Les contours sont nets. Elle se poursuit dans le carré L13. Sa base est concave, présentant un sédiment très noir et gras, associé à une plaquette de grès.

Fouillée sur 5 décapages, cette zone charbonneuse se distingue donc par son épaisseur (presque 15 cm) et la grande quantité de matériel retrouvé. Des phases de démontage spécifiques ont été nécessaires pour progresser. La qualité apparente de la préservation de cette zone interroge l'absence de rubéfaction sur la fraction en silex. Hormis cela, tout permettrait d'envisager qu'il s'agisse d'une structure de combustion in situ.

A la base, une plaquette de grès est présente. Elle a été aménagée sur toute sa périphérie pour lui donner sa morphologie allongée et pointue. Il s'agit du même type de plaquette que l'on retrouve dans la structure de combustion K/L-15/16. Le charbon est directement au contact de la face d'apparition de la pièce. Cette pièce a certainement eu une vie précédente, car les traces de charbons reconnues sur la face inférieure (ordre d'apparition) seraient d'origine anthropique d'après L. Dayet (cf contribution).

Aucune trace de rubéfaction in situ n'a été rencontrée clairement à la base de cette structure. La coloration du sédiment et son caractère argileux ont peut être contribué à masquer de possibles traces.

Dans les niveaux magdaléniens, deux structures de combustion ont déjà été rencontrées : un petit foyer en cuvette dans la coupe du sondage Inrap (J10) et la structure située en KL15 et KL16. Dans cette dernière, des plaquettes de grès brûlés étaient particulièrement bien représentées. Ces plaquettes seraient à rapprocher des niveaux de grès lités situés à l'entrée du site.



Figure 50 : ZC18, L12, dec 36, Cl. E. Lesvignes



Figure 51 : Plaquette de grès équarrie, provenant de la base de la ZC18. La vue du bas correspond à la surface d'apparition de l'objet.

ZC19

L12-44 et 45

A une altitude où les vestiges sont particulièrement rares, se développe une zone charbonneuse décrivant un arc de cercle. La base (?) est extrêmement inclinée vers le Sud-Ouest.



Figure 52 : ZC19, Cl E. Lesvignes

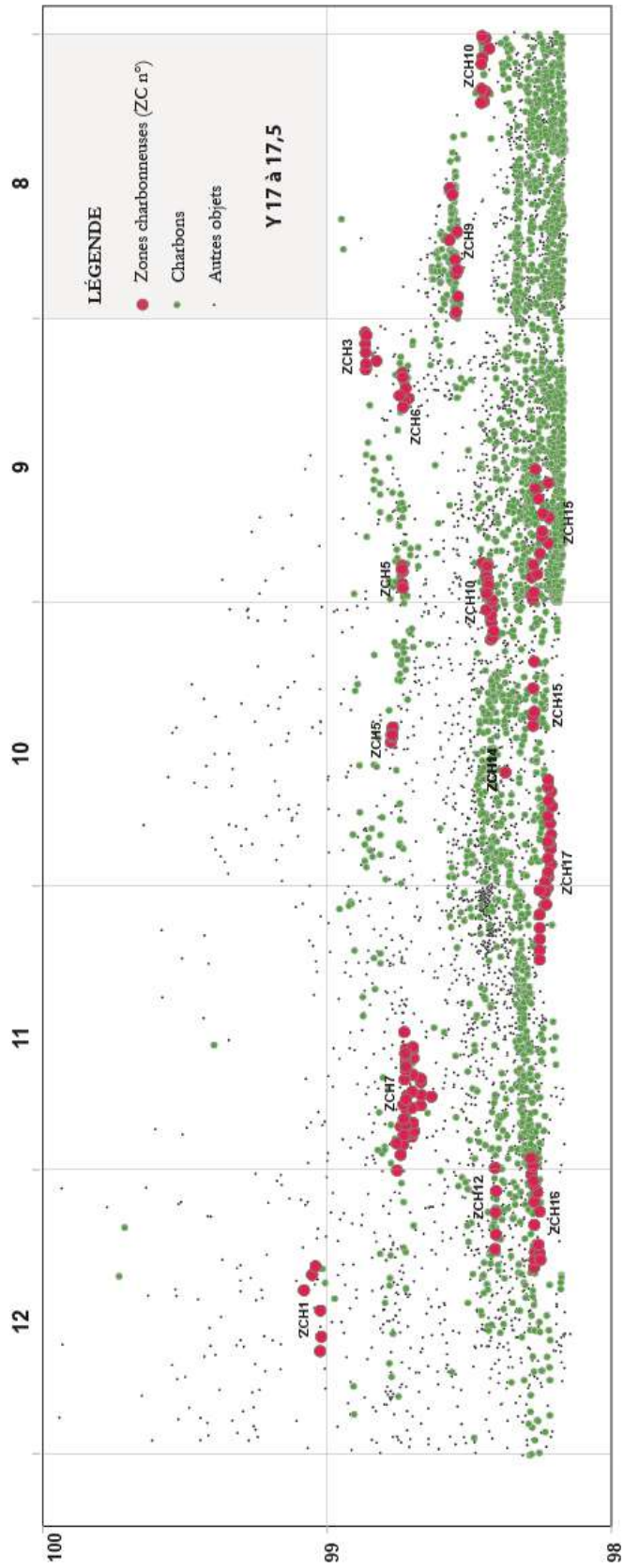


Figure 53 : Projection des charbons et des zones charbonneuses de 17 à 17,5 - DAO Z. Thomas

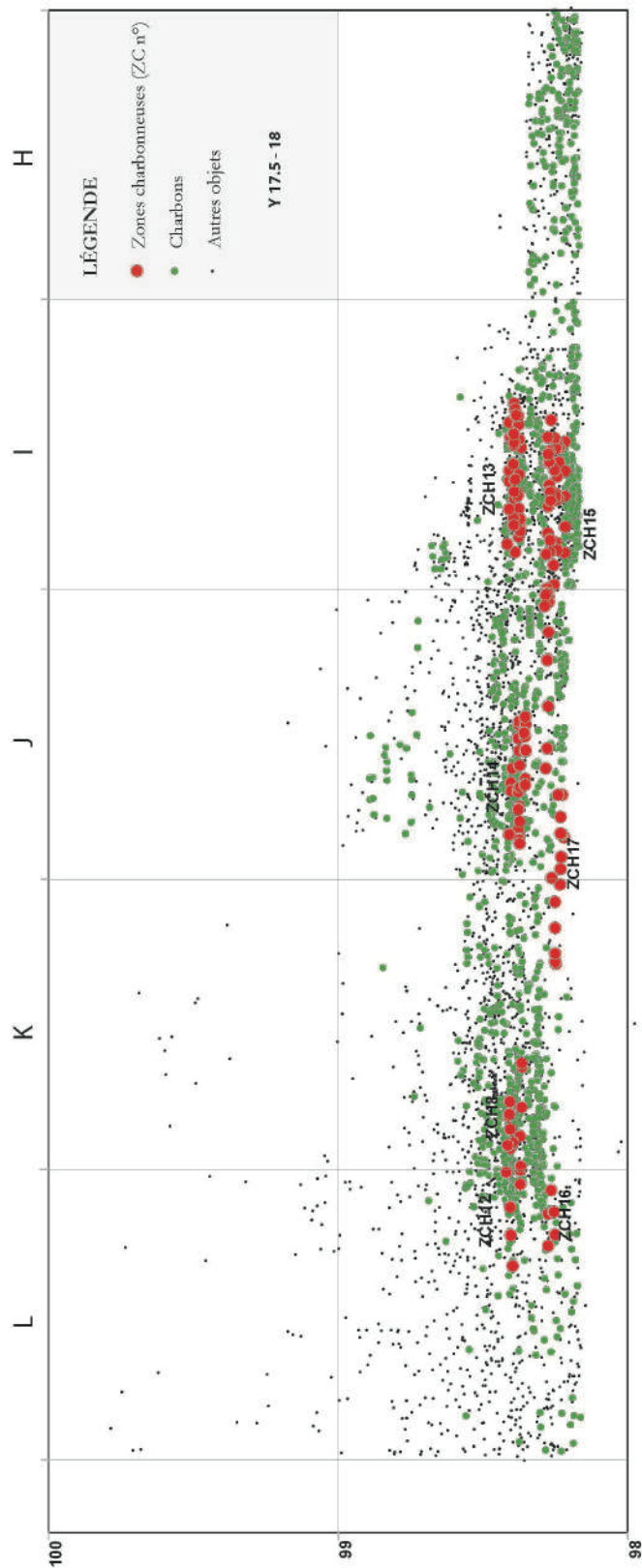


Figure 54 : Projection des charbons et des zones charbonneuses de 17,5 à 18 - DAO Z. Thomas

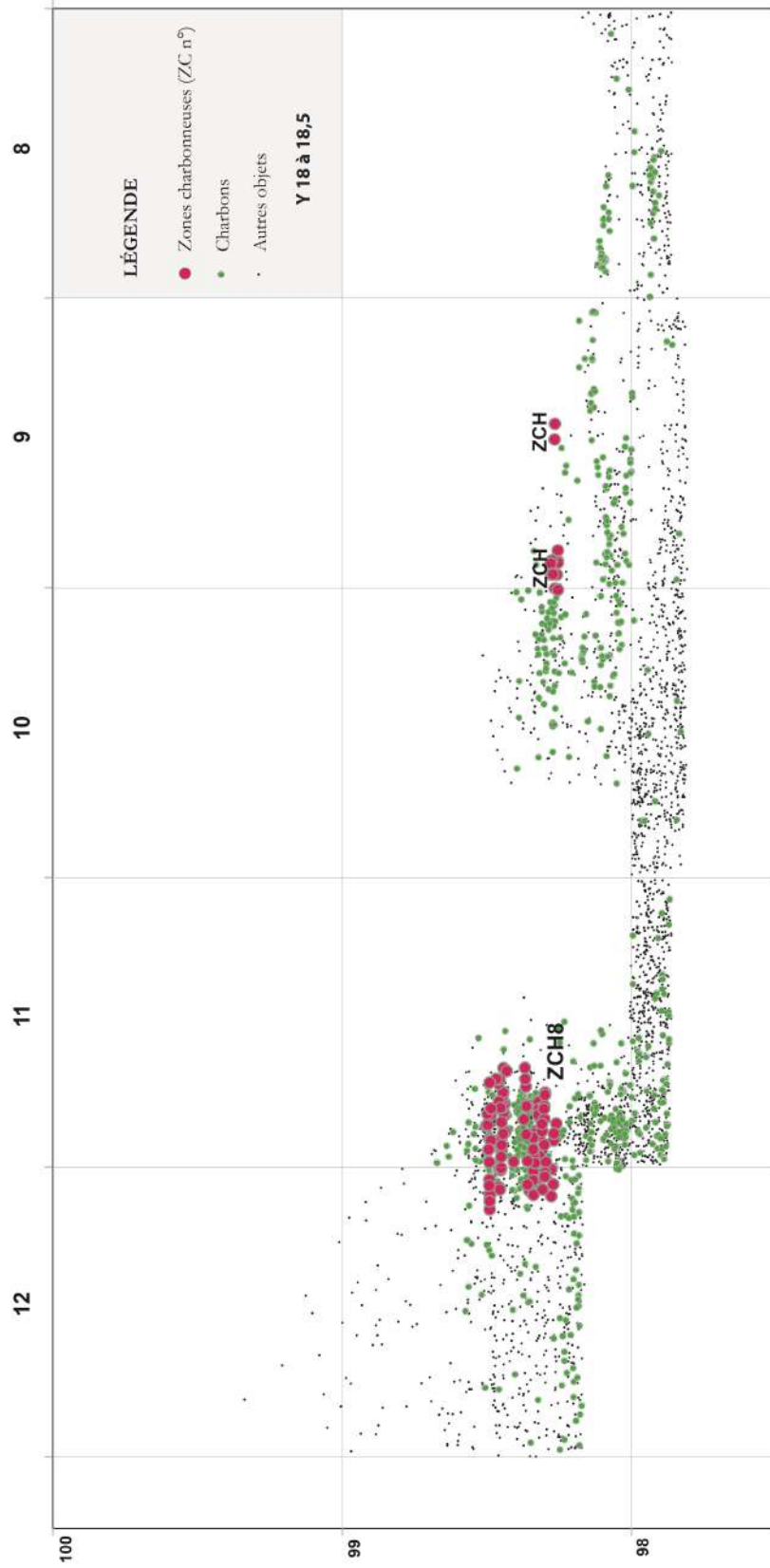


Figure 55 : Projection des charbons et des zones charbonneuses de 18 à 18,5 - DAO Z. Thomas

Bilan sur les Zones Charbonneuses

Les zones charbonneuses présentent des caractéristiques fort diverses. Ces variations concernent tous les aspects (taille, association de matériel, morphologie ...). Il est parfois aisé de distinguer les limites de ces zones, comme la bordure ouest de la ZC15, mais ces distinctions sont souvent difficiles. Nous avons déjà évoqué la possibilité que ces limites correspondent parfois à des limites de conservation. Il est par exemple vraisemblable que la morphologie relativement circulaire de la ZC17 soit tributaire de la proximité du cryosol 3.

Dans le cas des ZC12 et 14, il est possible que l'injection de sédiment au sein de la nappe 4 en K17 influe sur leurs délimitations. L'hypothèse que la nappe 4 possédait une grande quantité de charbons, répartis de manière relativement homogène et associés aux vestiges taillés, est plausible. Différents facteurs post-dépositionnels seraient alors à l'origine de ces variations dans la conservation de charbons (ruissellements, dissolutions ?, cryoinjections, cryoturbations).

Comme le remarque A. Lenoble (2011), la détermination de lentilles charbonneuses à la fouille ne garantit pas que les structures de combustion soient préservées.

L'individualisation de certaines zones est à reconsidérer a posteriori. Il est à vérifier que les ZC6, 9 et 10 ne correspondaient pas à un seul épandage charbonneux. En effet, la ZC6 s'inscrit dans la zone de cryoturbation Cr2 qui donne le caractère chevronné à la nappe de vestiges N2. A partir de H17, elle présente un pendage marqué vers l'Ouest et pourrait s'étendre jusqu'à la partie supérieure du sondage ouest de l'Inrap.

Les observations de terrain ne permettent pas d'envisager précisément le fonctionnement de ces ZC et de discriminer des vidanges de foyer, des redistributions en masse de nappes charbonneuses (bien que cela soit vraisemblable pour la ZC15 par exemple) ou de combustions in situ. Des lames minces ont donc été systématisées pour apporter des réponses à ces questions. Dans tous les cas, les indices de combustion in situ sont pratiquement inexistant, si l'on considère la présence de sole comme un argument décisif. De trop rares papules de terres rubéfiées ont été trouvées durant la fouille, même dans les zones de combustion les plus vraisemblables (structure de combustion du magdalénien en KL 16/17).

Le rôle des processus physiques et chimiques ayant affecté ces dépôts ne sont pas encore éclaircis. En revanche, on peut noter l'association des restes d'os brûlés avec ces charbons (et non l'inverse). Une corrélation peut être établie qui permet d'envisager la probable simultanéité de leur combustion et avec plus de confiance un facteur de conservation des restes fauniques. La corrélation avec l'hydromorphie qui affecte la partie ouest des dépôts est également à tester.

La quantité de charbons décroît fortement avec la nappe aurignacienne.

Echantillonnage charbons pour datation

Le bilan réalisé sur la stratigraphie après plusieurs campagnes de fouilles permet de définir au mieux les critères de sélection des échantillons à dater. 17 charbons sont en cours de datation. 5 autres seront envoyés, notamment pour le Magdalénien inférieur. La sélection a donc été effectuée en fonction des données stratigraphiques, de problématiques liées à l'attribution chronologique d'une nappe de vestiges ou à des interrogations d'ordre géo-archéologique. A chaque fois, l'essence et si possible l'anatomie du charbon a été prise en compte par J. Chrzavzez. L'essence sélectionnée est donc représentative de l'ensemble.

Numéro	ID	x	y	z	Taxon	Anatomy	Objet de la date
1	BOUY11_K17-Z22-N232	11,82	17,064	98,718	Salix sp.	branchette	ZC7_Solutréen de K17, N2
2	BOUY11_H17-Z10-N117	8,709	17,058	98,562	Salix sp.	branchette	ZC9_figure de cryoturbation, N2
3	BOUY10_L17-Z19-N140	12,348	17,129	99,015	Sambucus sp.		ZC1_Magdalénien moyen 1
4	BOUY11_K17-Z27-N1060	11,435	17,984	98,448	Juniperus sp.	petit calibre - présence écorce	Strie jaune centrale de K17 (bande 3)
5	BOUY11_K17-Z27-N1066	11,495	17,555	98,423	Salix sp.	petit calibre - présence écorce	Strie brune jointive à l'ouest comprenant le niveau archéo (bande 4)
6	BOUY15_K17-Z30-N2031	11,333	16,997	98,307	Salix sp.	petit calibre	Base de la N4, zone encore dense au dessus du cryosol dans une zone riche en charbons
7	BOUY13_H17-Z14-N509	8,824	17,089	98,325	Juniperus sp.		Partie haute de la N4
8	BOUY15_H17-Z17-N1301	8,654	17,333	98,192	Salix sp.	petit calibre	Base de la N4
9	BOUY15_L17-Z26-N1232	9,608	17,185	98,311	Juniperus sp.		Partie intermédiaire de la N4 (correspond en alti à la ZC15, un tout petit peu au dessus, dec 26)
10	BOUY16_L17-Z28-N2818	9,607	17,134	98,169	Juniperus sp.	branchette	Base de la N4 (dec 28)
11	BOUY16_J18-Z19-N939	10,389	18,237	97,842	Légumineuse	branchette	Base de la fouille dans l'aurignacien en 2016, N6
12	BOUY10_L16-Z18-N140	12,708	16,108	99,167	Salix sp.		Dans la nappe magdalénien moyen
13	BOUY10_L14-Z15-N82	12,13	14,4	99,341	Sambucus nigra		Nappe magdalénien moyen 1
14	BOUY10_L12-Z14-N36	12,798	12,953	99,596	Prunus sp.	petit calibre	Sommet de la Nappe Magdalénien moyen 1
15	BOUY15_L12-Z27-N228	12,662	12,442	99,01	Salix sp.		Magdalénien moyen 3 /niveau Inrap
16	BOUY16_L12-Z60-N1853	12,779	12,481	98,056	Salix sp.	présence écorce	Protomagdalénien
17	BOUY16_L11-Z27_N194	12,95	11,491	98,974	Salix sp.	petit calibre - présence écorce	Magdalénien moyen 3 / niveau inrap

Figure 56 : Charbons en cours de datation

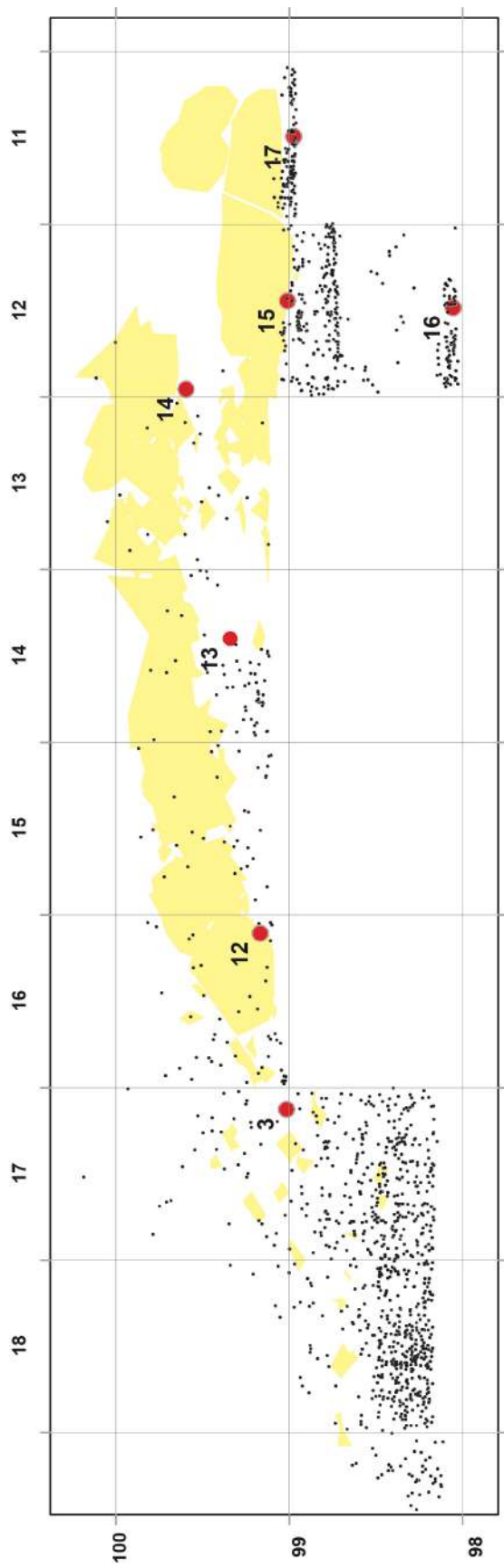


Figure 57 : Localisation des échantillons sur la coupe sagittale – DAO Z. Thomas

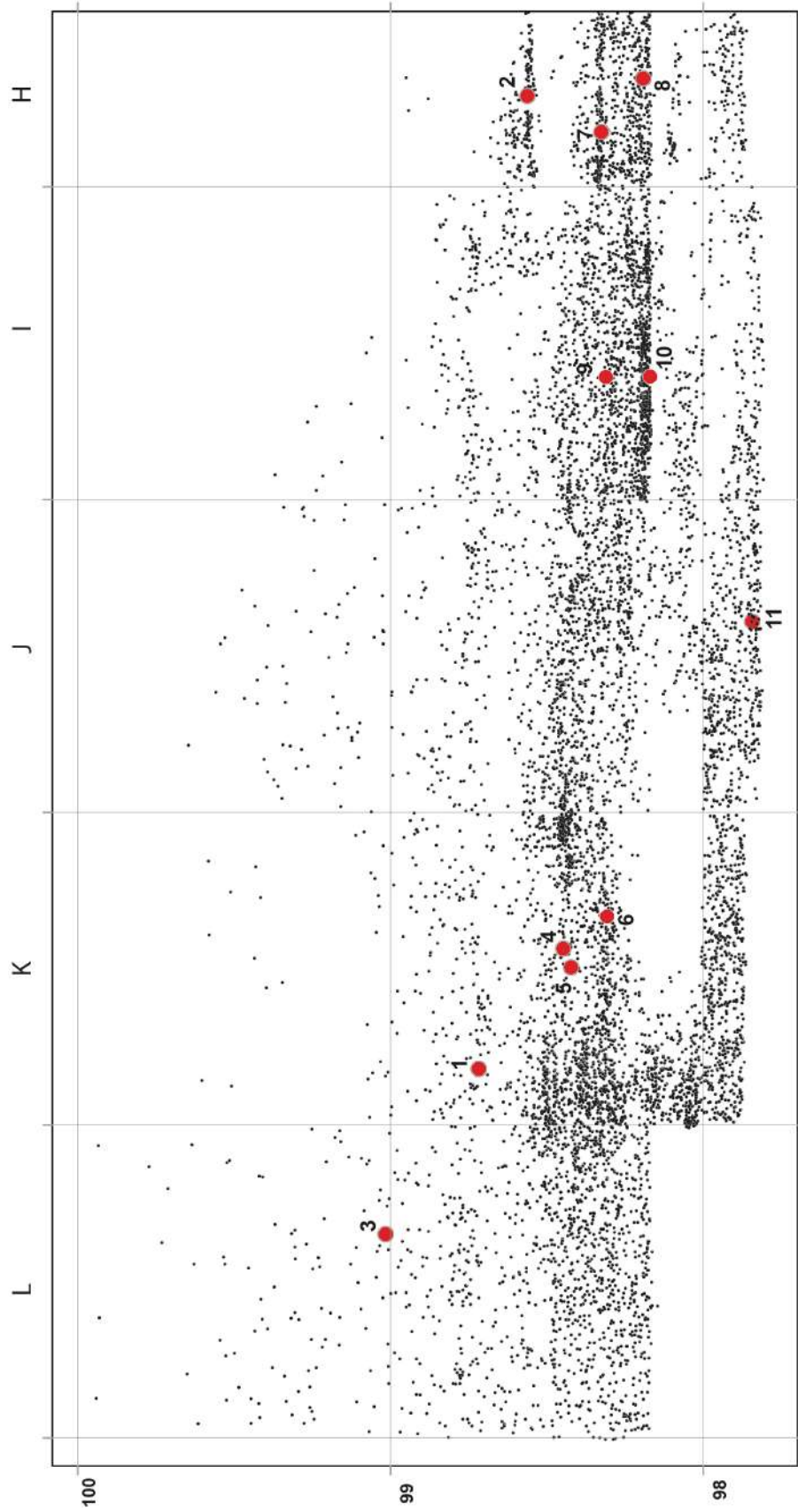


Figure 58 : Localisation des charbons sur la coupe frontale – DAO Z. Thomas

CONCLUSION

Durant ce deuxième programme triennal, notre compréhension de la Grotte Bouyssonie s'est considérablement développée. Tous les objectifs fixés ont été atteints. En parallèle, le retard sur les études de matériel a été partiellement rattrapé dans le cadre d'un projet d'aide à la publication coordonné par Mathieu Langlais.

L'équipe scientifique s'est étoffée en intégrant un tracéologue, Jérémie Jacquier, un pétro-archéologue, Vincent Delvigne et une spécialiste des colorants, Laure Dayet. Toutes ces analyses doivent à présent être pérennisées pour combler le retard existant et étudier le matériel au fil des campagnes.

A présent, nous disposons de séquences stratigraphiques bien développées pour apprécier une part de la géométrie des dépôts pleistocènes. Celles-ci atteignent 2 m dans la partie frontale et au niveau du sondage L12. La stratégie de fouille adoptée s'est révélée fructueuse. En centrant l'investigation du secteur porche au niveau du carré L12, nous bénéficions aujourd'hui d'une séquence de référence pour comprendre l'organisation des dépôts et l'archéo-séquence. Dans la partie frontale, la surface ouverte permet d'appréhender les variations latérales dans cette organisation et de choisir le secteur le plus favorable pour poursuivre l'investigation des dépôts. Secteurs ancien et récent progressent ainsi simultanément

Ce rapport a été l'occasion de rassembler les différentes contributions thématiques sur le site. Il n'est pas ici question d'en faire la synthèse. Une réunion de travail de l'équipe scientifique est prévue du 26 juin au 3 juillet, avant la campagne de fouille pour construire, à partir d'une discussion commune, la synthèse des résultats. A ce moment, la confrontation des données permettra de mettre en évidence les analyses à développer ou compléter, ainsi que des aspects du protocole de fouille qui seraient à améliorer le cas échéant.

Nous pouvons déjà signaler les fortes convergences entre elles. Prenons par exemple la conservation de la nappe 4. Les observations effectuées sur les caractères de l'industrie et sur les données géo-archéologiques vont toutes les deux dans le sens d'une forte redistribution des vestiges. Ce résultat obtenu à la Grotte Bouyssonie pourrait avoir une signification bien plus large et rendre compte de processus d'altération des dépôts qui ont longtemps compromis notre perception du Gravettien moyen.

De la même manière, la reconnaissance d'un horizon du Magdalénien inférieur sera certainement décisif pour rediscuter des cadres de la distinction entre Badegoulien Magdalénien.

Enfin, cette dernière campagne nous a permis de vérifier l'hypothèse émise en 2008 sur la chronologie des pointes de Font-Yves dans la séquence aquitaine.

La succession des occupations dans la cavité peut être résumée ainsi :

Périodes historiques :

2006 à 2016 : Occupations à caractère archéologique

2005 : Destruction du site dans le cadre de travaux immobiliers

époque moderne/contemporaine ? : Travaux carriers

Périodes préhistoriques

Les périodes documentées sous la forme de nappes de vestiges apparaissent en gras.

- **Néolithique ou l'Age du Bronze**
 - Foyer secteur porche
- **Mésolithique sauveterrien**
 - nappe de vestiges en S13
 - indications éparses en sommet de coupe frontale
- **Azilien récent**
 - nappe de vestiges en S13
 - indications éparses en sommet de coupe frontale
- Azilien ancien
 - Indices à la base du porche actuel
- **Magdalénien moyen**
 - Nappe de vestiges L12 à L16
 - Foyer J10
 - Nappe de vestiges L11 et L12 + fouille Inrap secteur porche
- **Magdalénien inférieur**
 - Nappe de vestiges en L12
- Solutréen récent
 - Pièces isolées à la base de la nappe précédente
 - Présent en coupe frontale ? – Nappe 2 ?
- **Protomagdalénien**
 - Nappe de vestiges à la base de L12
- **Gravettien moyen à burins de Noailles et Gravettien moyen à burins du Raysse et Gravettien récent ou final :**
 - Nappe 4 de la coupe frontale
 - Nappe 5 de la coupe frontale, comprenant de l'Aurignacien récent
- **Aurignacien récent**
 - Nappe 6 de la coupe frontale

Signalons également la mention de très rares pièces pouvant ponctuellement se rapporter au Laborien et au Badegoulien. Des indices d'Aurignacien moyen ou ancien proviennent des ramassages effectués par T. Bismuth en 2005. Quelques pièces suggérant un Protoaurignacien ont été rencontrées durant ces mêmes ramassages, mais aussi en N23 (dépôts colluviés) et dans la Nappe 6.

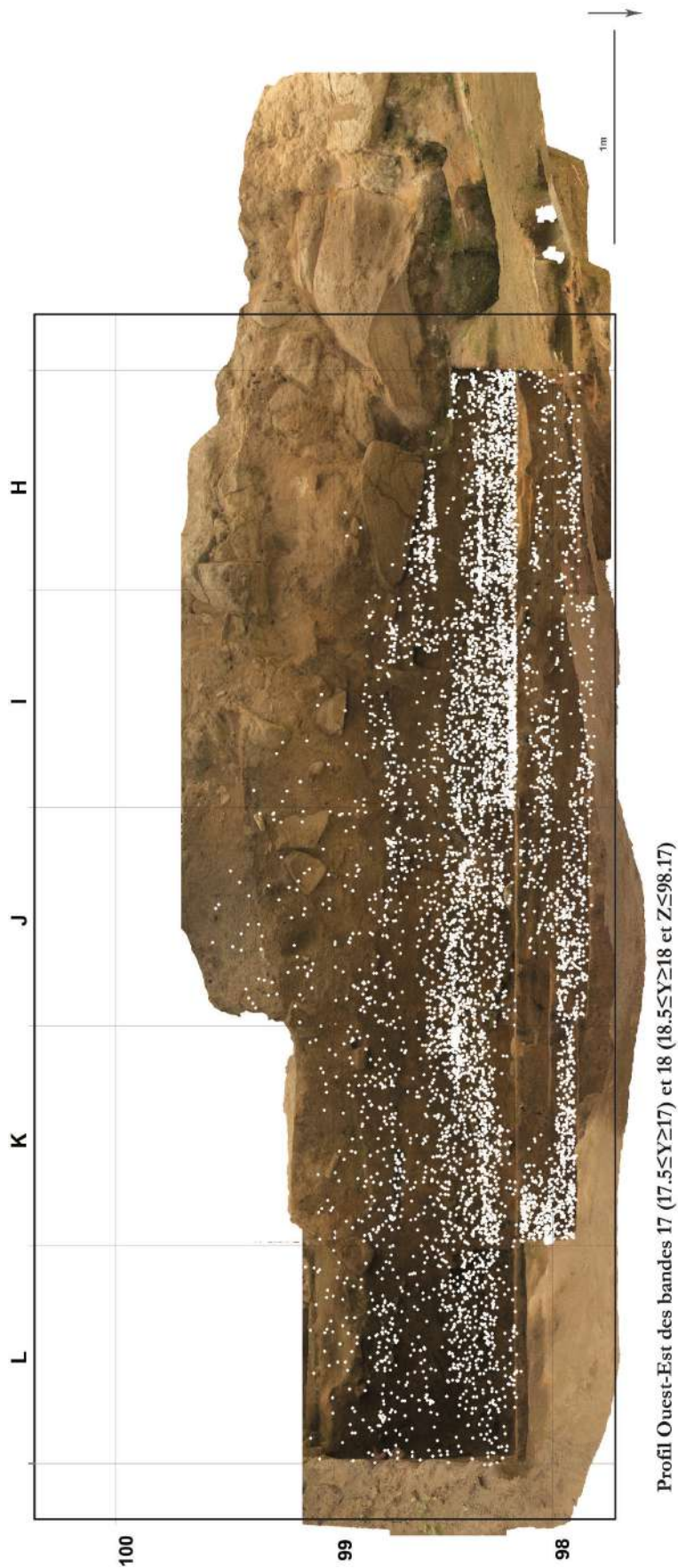
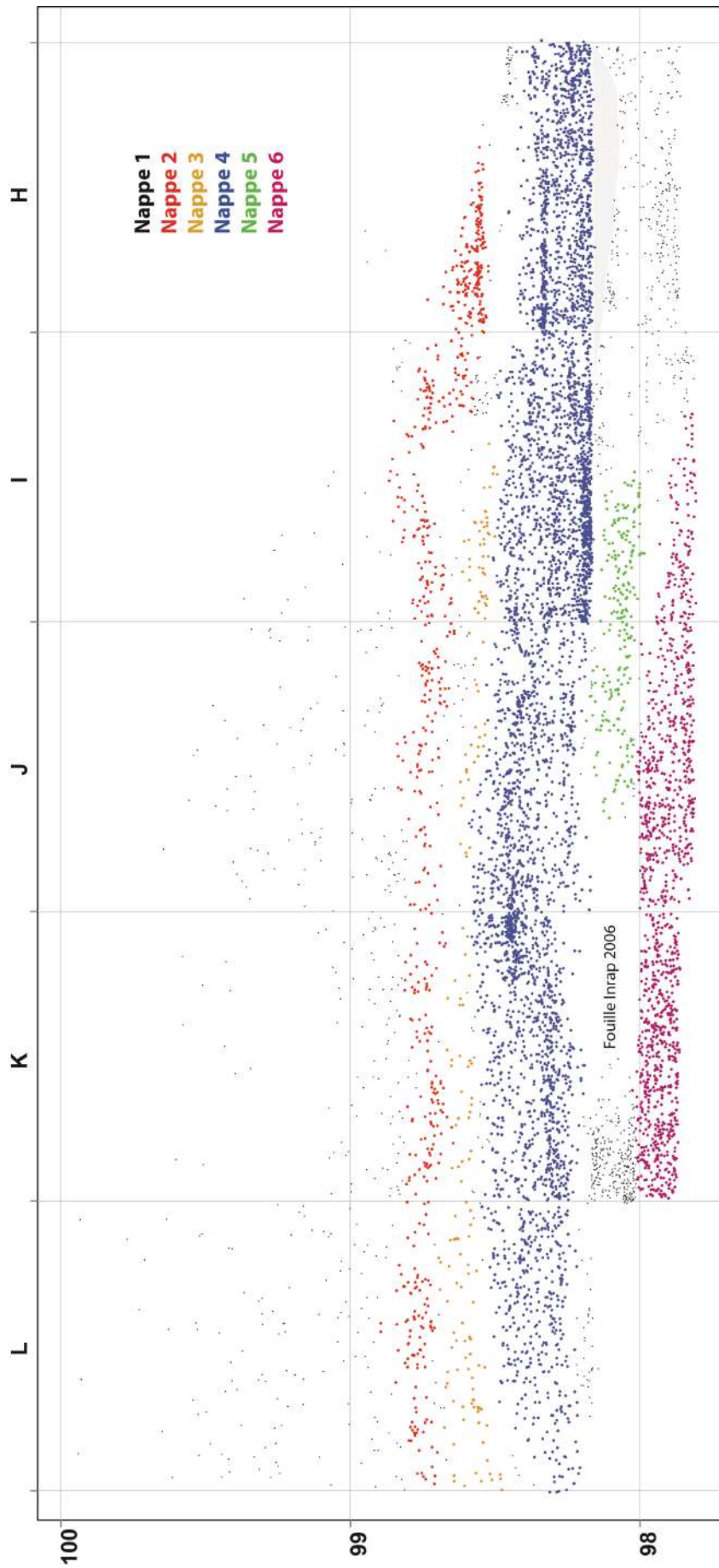


Figure 59 : Projection du matériel sur la coupe frontale. Orthophoto E. Lesvignes. DAO Z. Thomas



Profil Ouest-Est des bandes 17 ($17.5 \leq Y \leq 17$) et 18 ($18.5 \leq Y \leq 18$ et $Z \leq 98.17$)

Figure 60 : Attribution des nappes de vestiges de la coupe frontale, DAO Z. Thomas

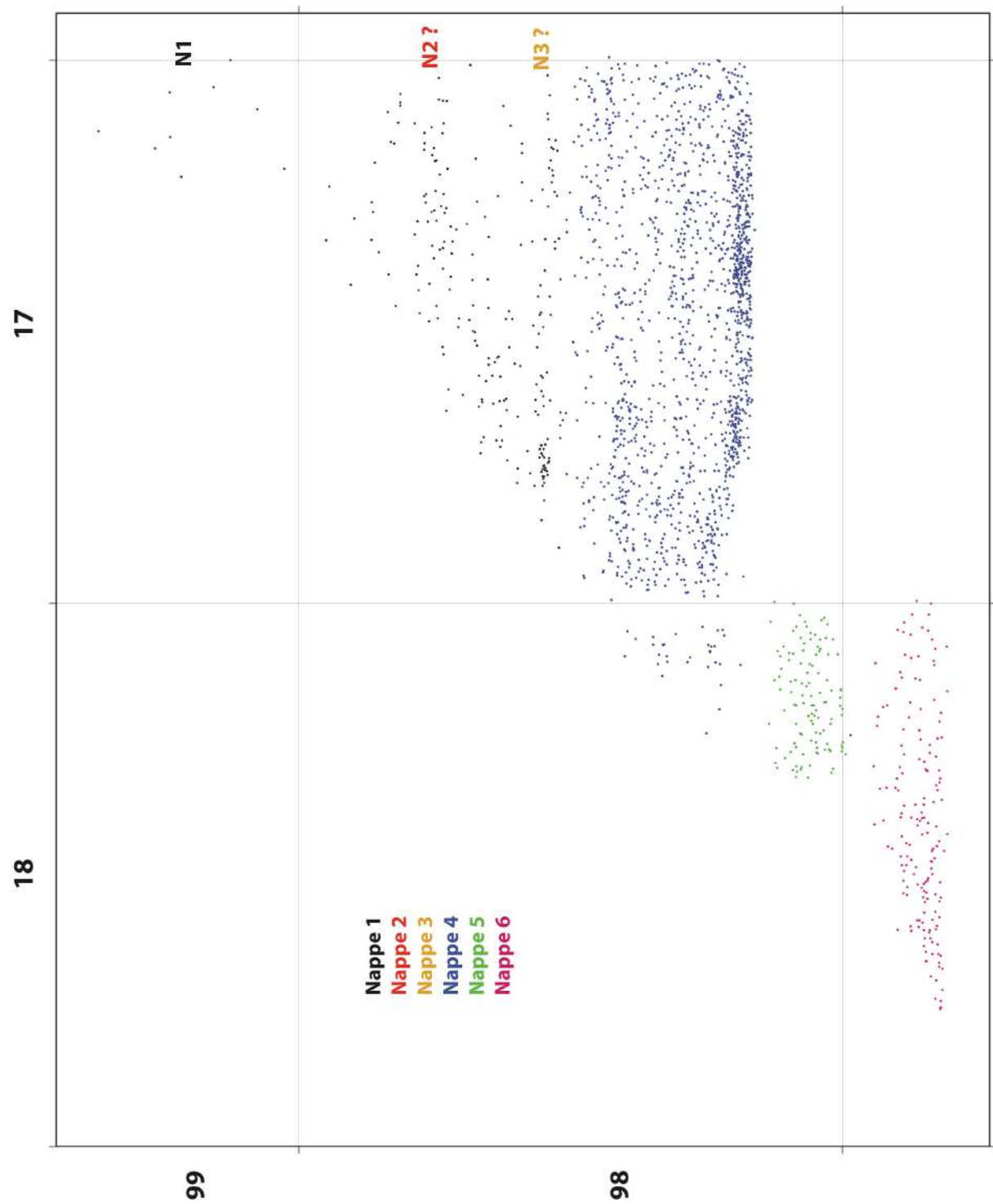


Figure 61 : Attribution des nappes de vestiges, projection sagittale sur le carré I des vestiges de l'ensemble frontal DAO Z. Thomas

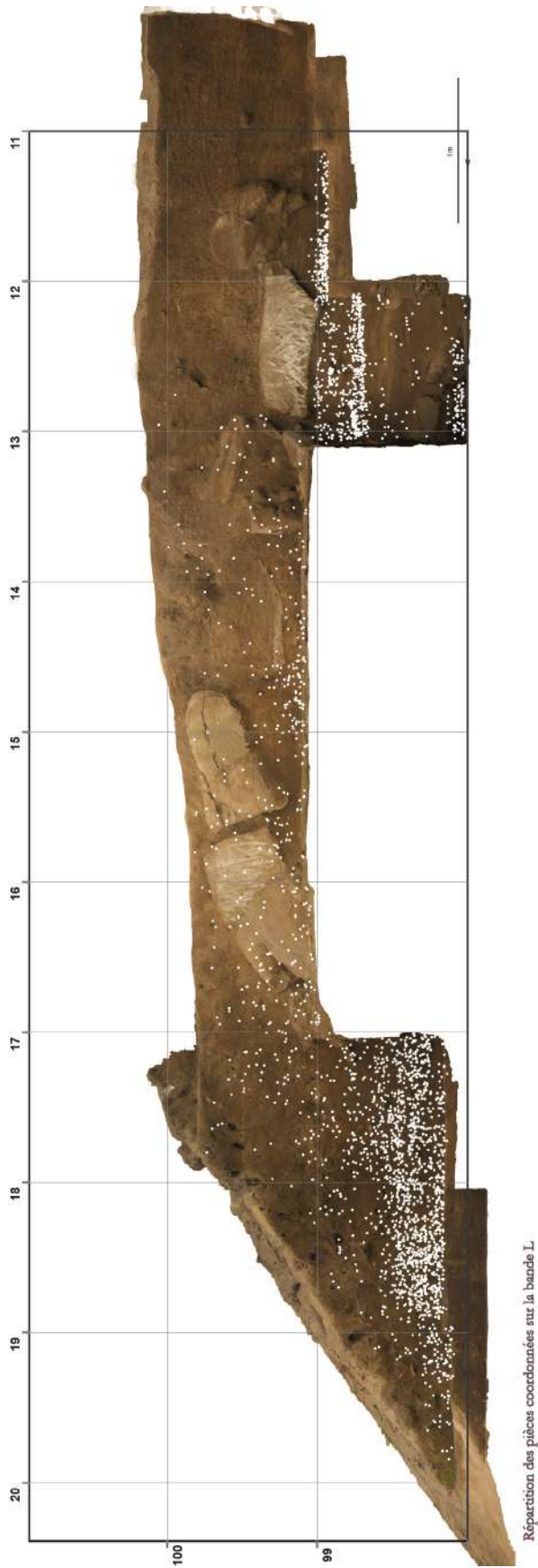
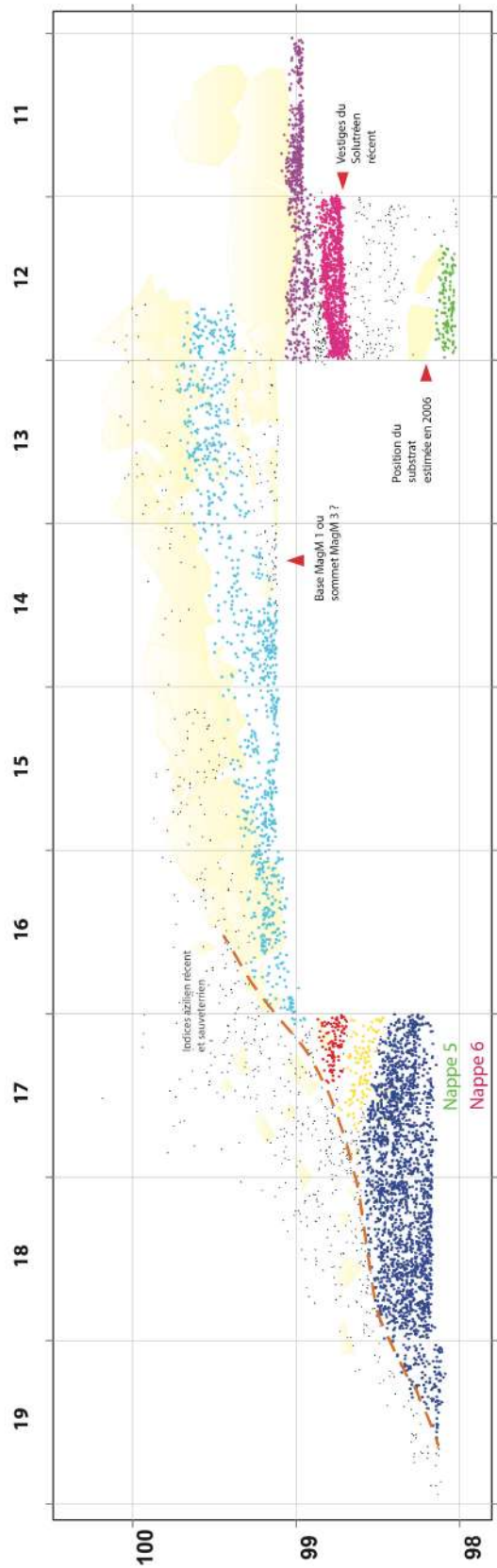


Figure 62 : Projection du matériel sur la coupe sagittale, bande L. Orthophoto E. Lesvignes.
 DAO Z. Thomas

Grotte Bouyssonie - 2016 : Synthèse des séquences

(sauf secteur S13)



Séquence L17 :

- Nappe 1 : Dépôts en position secondaire
- Nappe 2 : Solutréen / Magdalénien inférieur ?
- Nappe 3 : Gravettien ?
- Nappe 4 : Gravettiens à burin de Noailles, à burins du Raysse
Gravettien récent/final

Séquence complétée en J17 :

- Nappe 5 : Gravettiens moyens + Aurignacien récent
- Nappe 6 : Aurignacien récent

— — — Limite de conservation des dépôts

Séquence L12 :

- Dépôts holocènes
- Effondrement
- Magdalénien moyen - 1
- Effondrement
- Magdalénien moyen - 3
- Interface
- Magdalénien inférieur
- Indices de Solutréen récent
- Vestiges en position flottante
- Effondrement
- Protomagdalénien

Figure 63 : Synthèse des séquences DAO Z. Thomas

Programme du prochain triennal 2017 - 2019

1 - Documenter les relations entre Badegoulien et Magdalénien

Le Magdalénien moyen sera atteint sur trois fenêtres. Sa fouille constitue un objectif secondaire :

- atteindre le Solutréen en L16,
- atteindre le Magdalénien inférieur en L11 et faire le lien avec la portion de ce niveau fouillée par l'Inrap en 2005
- fouiller un foyer en J10 : dans ce cas il s'agit de documenter le foyer situé dans la coupe sud du sondage porche. Avec la volonté de le préserver, c'est également pour caractériser ce qui constitue à ce jour la plus probable structure de combustion in situ du site qui nous anime. Le cas échéant, la caractérisation de marqueurs de combustion, nous permettrait de mieux comprendre les autres indices de foyers sur le site.

Le fort intérêt suscité par la découverte d'un important niveau du Magdalénien inférieur en L12, dans un contexte de renouvellement des problématiques sur les relations en Badegoulien et Magdalénien, implique de poursuivre sa fouille en L11. Plusieurs niveaux contemporains sont en cours de fouille dans les régions voisines (Taillis des Coteaux). A la Grotte Bouyssonie, une stratigraphie interne est perçue dans cet ensemble, laissant augurer de la possibilité de détailler les étapes de l'évolution des systèmes techniques.

2 - Quel Solutréen à la Grotte Bouyssonie ?

Les indices de Solutréen restent toujours évanescents, après la fouille du carré L12. C'est donc dans la partie avant du site, L16, que la Nappe 2 sera à nouveau explorée pour statuer sur son âge. Située en stratigraphie entre le Magdalénien moyen et le Gravettien et fouillée sur moins d'un demi-mètre carré, cette occupation présente des caractéristiques tout à fait originales : grande industrie laminaire, fagot de lames, lampe en grès rose. Le seul marqueur trouvé à proximité est une pointe à face plane. Compte tenu des récentes réévaluations de l'âge des lampes en grès rose dans le contexte aquitain, il est également nécessaire de vérifier l'attribution de ce niveau : Magdalénien inférieur ou Solutréen. L'ouverture de ce carré s'inscrit également dans l'extension de la coupe sagittale en limite de conservation des dépôts.

3 – Définir l'âge et l'extension des niveaux gravettiens dans la cavité

A l'aplomb du porche actuel, sous les indices de Solutréen en L12 et sous le substrat initialement supposé, un niveau probablement protomagdalénien a été identifié. Depuis 1938, date de l'identification du protomagdalénien par Denis Peyrony à Laugerie Haute, très peu de gisements ont livré une telle industrie. Durant un demi-siècle, trois autres séquences seulement ont été rapportées à ce complexe : Pataud, le Blot et les Peyruges. Ces dernières années, plusieurs découvertes permettent d'enrichir ce maigre corpus : Taillis des Coteaux (dir. J. Primault), Petit Cloup de Barrat (dir. JC Castel). La reconnaissance de cette industrie à la Grotte Bouyssonie s'insère donc dans une dynamique globale. Les trois premiers décapages ont vu s'étendre cette nappe de vestiges. Il convient donc de définir sa puissance et de caractériser cette industrie.

D'un point de vue spatial, cela indique également une extension des ensembles du Gravettien dans la partie arrière de la cavité.

Les sondages au pénétromètre ont indiqué la profondeur du substrat au niveau du carré L12. Il est donc nécessaire de caractériser la séquence complète à cet endroit. Un petit burin de Noailles pose une question centrale : les couches gravettiennes documentées dans la bande 17 sont-elles présentes au fond de la cavité ? Cela nous amènerait à reconsidérer l'extension des dépôts, et aussi le caractère de ces installations. De plus, l'idée que les dépôts gravettiens fouillés à l'entrée du site aient été remobilisés incite à chercher s'ils existent en amont sous une forme mieux conservée.

La poursuite de la fouille du carré L12 permettra de définir la séquence complète dans ce secteur.

4 – Documenter les systèmes techniques de la fin de l'Aurignacien

Une fenêtre importante sera dédiée à la fouille des niveaux de l'Aurignacien récent (H à J18; H à J19), en particulier dans l'optique de documenter les pointes de Font-Yves, à l'origine de notre intervention sur ce site en 2008 et seulement atteintes en 2016. Elles constituent une industrie originale, reconnue uniquement à la Grotte de Font-Yves en 1905. Pour l'heure, la position de ces pointes vis-à-vis des systèmes techniques de l'Aurignacien récent reste à documenter. C'est là l'unique occasion de comprendre un moment original vraisemblablement situé à l'extrême fin de l'Aurignacien. L'association de ces pointes avec un Aurignacien récent de facture plus classique devra être déterminée à l'issue de ce programme.

Ce second programme triennal comprend différents niveaux de questionnements. Certains concernent des aspects particuliers du site, d'autres renvoient à des problématiques débattues à différentes échelles : échelle régionale, échelle du grand Sud-Ouest ou à l'échelle continentale pour les questions relatives à la fin de l'Aurignacien par exemple. C'est cette imbrication des problématiques qui fait l'un des intérêts du site.

Résumé des carrés fouillés

- I10
- L11, L12, (L13?)
- L16
- H18 (?), I18, J18, K18; H19, I19 (?), J19, K19

L'autre perspective notable du gisement est de pouvoir appréhender sur un même lieu la diversité des systèmes techniques, des solutions développées par les différents groupes humains. Les premières données sur l'approvisionnement en silex, établies par V. Delvigne, indiquent la très grande variété des espaces parcourus au Magdalénien moyen par exemple. Pour aborder au mieux ces aspects, nous souhaitons pérenniser toutes les analyses en relation avec le mobilier découvert. Nous ne souhaitons plus disjoindre le temps de la fouille du temps de l'analyse. Durant les campagnes précédentes, l'analyse anthracologique a été réalisée en parallèle à la fouille des niveaux paléolithiques, ce qui permet de disposer aujourd'hui de l'un des plus complets référentiels en anthraco-séquence pour le Péistocène supérieur régional. Il en va de même des études géo-archéologiques poursuivies au fil de la fouille : elles permettent aujourd'hui de disposer là aussi d'un premier référentiel sur la formation et la déformation des dépôts en contexte gréseux pour le Bassin de Brive. Dans ce contexte, pour ne pas prendre de retard sur les analyses et sur les publications à venir, nous souhaitons pérenniser tous les postes d'analyse, en particulier ceux qui reposent sur des chercheurs non permanents pour l'instant : analyses anthracologiques, tracéologiques, pétrographiques, faunistiques, spatiales, analyse des colorants. Ces analyses doivent à présent être portées sur l'ensemble du mobilier déjà exhumé et à exhumer afin de disposer à terme d'une information homogène sur toute la séquence.

Afin de mener une réflexion globale, durant la première semaine de la prochaine campagne de fouille aura lieu une réunion de l'équipe scientifique. Plusieurs objectifs sont définis :

- aborder les questions en suspens et les moyens possibles pour y répondre
- approfondir la définition des nappes de vestiges
- discuter de la publication de la séquence tardiglaciaire qui sera soumise à la SPF en 2017
- vérification de déterminations du matériel archéologique, en particulier les restes lithiques hors silex
- recherche d'éventuelles gravures sur matériaux lithiques : cortex de silex, plaquettes de grès, galets

En parallèle, des étudiants participeront au travail de numérisation, d'inventaire, de reconditionnement

TABLE DES FIGURES

<i>Figure 1 : Localisation du site, Carte Géologique, feuille de Brive au 1/50000</i>	13
<i>Figure 2 : Profil topographique dans le plan N40°E passant par la limite est du sondage grotte avec report des zones de fouilles et des profondeurs du substratum recueillies lors des « sondages » réalisés au pénétromètre (bandes verticales noires). D'après A. Lenoble, 2011</i>	16
<i>Figure 3 : Coupe de pied de talus. A – photomontage de la coupe ; B –levée de la section. C – identification des nappes de vestiges archéologiques par projection de la bande 17 et des carrés I18-J 18 D'après A. Lenoble, 2011</i>	17
<i>Figure 4 : Tableau chronostratigraphique synthétique. Les épisodes à valeur paléoenvironnementale de la séquence de la grotte Bouyssonie sont placés en vis-à-vis des événements régionaux et globaux. D'après A. Lenoble 2011</i>	18
<i>Figure 5 : Proposition d'attribution des principales nappes de vestiges à l'issue de la première campagne triennale</i>	19
<i>Figure 6 : Localisation des zones de fouille, projection des pièces cotées en 2016</i>	21
<i>Figure 7 : Localisation du sondage en L12</i>	25
<i>Figure 8 : Zone de fouille dans la partie antérieure du site, fin du premier programme triennal</i>	26
<i>Figure 9 : Vue zénithale de la zone de fouille, d'après modèle 3D, E. Lesvignes</i>	28
<i>Figure 10 : Localisation des pièces coordonnées durant le second programme triennal (DAO Z. Thomas)</i>	29
<i>Figure 11 : Carré L12 après démontage du bloc en 2013 – Cl. NGambier</i>	30
<i>Figure 12 : L12, dec 29 : concentration de pièces lithiques, Magdalénien moye, Cl. E. Lesvignes</i>	32
<i>Figure 13 : L12, décapages 32 à 37, Magdalénien inférieur Cl. E. Lesvignes</i>	33
<i>Figure 14 : L12, Dec 38 et 39 (base de la ZCharb 18) ; Base de la nappe du Magdalénien inférieur, Cl. E. Lesvignes</i>	34
<i>Figure 15 : Carré L12, Dec 53 à 56 : 3° niveau d'effondrement. Le carré au Sud-ouest correspond au sondage manuel réalisé par l'Inrap en 2006, laissant apparaître le pavage interprété alors comme le substrat. Modèle 3D E. Lesvignes</i>	35
<i>Figure 16 : L12, Décapages 56 à 60, Protomagdalénien, Cl. E. Lesvignes</i>	35
<i>Figure 17 : L11, décapages 26 et 27, Magdalénien moyen, correspondant au niveau fouillé par l'Inrap, Cl. E. Lesvignes</i>	37
<i>Figure 18 : L12, Coupe Est, Cl. E. Lesvignes</i>	38
<i>Figure 19 : Vue des carrés L3 à L5, sous le porche, depuis le Nord, Cl. E. Lesvignes</i>	39
<i>Figure 20 : Structure de combustion du Magdalénien moyen, carré K16 et K15, Cl. E. Lesvignes</i>	39
<i>Figure 21 : Coupe sagittale en L. Les pièces figurées en rouge ont été coordonnées durant le 2° programme triennal. DAO Z. Thomas</i>	40
<i>Figure 22 : Coupe frontale, bande 17. Les pièces figurées en rouge ont été coordonnées durant le 2° programme triennal. DAO Z. Thomas</i>	42
<i>Figure 23 : Coupe frontale, bande 18. Les pièces figurées en rouge ont été coordonnées durant le 2° programme triennal. DAO Z. Thomas</i>	43
<i>Figure 24 : Coupe frontale, bande 19. Les pièces figurées en rouge ont été coordonnées durant le 2° programme triennal. DAO Z. Thomas</i>	44
<i>Figure 25 : Répartition des marqueurs du Gravettien et de l'Aurignacien à Z 98,42 à 98,37 déterminés par L. Klaric, DAO Z. Thomas</i>	45
<i>Figure 26 : Vue de la zone de fouille, bandes 18 et 17, fin de la campagne 2015, Cl. E. Lesvignes</i>	47
<i>Figure 27 : Vue du sommet du cryosol en J17, avec vestige verticalisé, Cl et montage E. Lesvignes</i>	48
<i>Figure 28 : Carré K17, strie nord-ouest / sud-est, comprenant une pièce orientée, Cl et montage E. Lesvignes</i>	48
<i>Figure 29 : Vue zénithale du Cryosol 3 en 2016. Cl et montage E. Lesvignes</i>	49
<i>Figure 30 : H18, Traces de godet, destruction du site en 2005, cl. E. Lesvignes</i>	50
<i>Figure 31 : Seul indice évoquant un fragment proximal de pédoncule de pointe de la Font-Robert, sondage chemin (0,25 à 0,30), dessin D. Pesesse</i>	51
<i>Figure 32 : Projection des éléments à dos déterminés par L. Klaric dans l'ensemble frontal DAO Z. Thomas</i>	52
<i>Figure 33 : Projection éléments diagnostiques du Gravettien déterminés par L. Klaric dans l'ensemble frontal DAO Z. Thomas</i>	53
<i>Figure 34 : Projection des éléments à dos déterminés par L. Klaric dans l'ensemble frontal, zoom sur les carrés I et J, DAO Z. Thomas</i>	54

Figure 35 : Vue du carré K18, dec 18, avant le démontage de la 1° passe, Aurignacien récent, Nappe 6, Cl. E. Lesvignes.....	55
Figure 36 : Projection des principaux marqueurs par grands ensembles chronologiques déterminés par L. Klaric dans l'ensemble frontal, DAO Z. Thomas.....	56
Figure 37 : Vue zénithale de la zone frontale, d'après le modèle 3D E. Lesvignes. Le cryosol 3 est visible dans la bande 17. Les traces des paliers du sondage de la coupe est de l'Inral de 2005 sont visibles en K17, L17, J18, K18, K19. Les traces du godet apparaissent en H18, I18, J18 et H19. La limite de conservation des dépôts se dessine en H19.....	57
Figure 38 : Projection sagittale des vestiges de la bande H sur 1 mètre, DAO Z. Thomas.....	58
Figure 39 : Projection sagittale des vestiges de la bande I sur 0,5 mètre, DAO Z. Thomas.....	59
Figure 40 : Projection sagittale des vestiges de la bande J sur 0,5 mètre, DAO Z. Thomas.....	59
Figure 41 : Zone charbonneuse 8 – Cl. NGambier.....	62
Figure 42 : ZC8, Cl. E. Lesvignes.....	63
Figure 43 : Zone charbonneuse 12 – Cl. NGambier.....	64
Figure 44 : Zone charbonneuse 13 – Cl. NGambier.....	65
Figure 45 : Zone charbonneuse 14 – Cl. NGambier.....	66
Figure 46 : ZC15, détail, CL. et montage E. Lesvignes.....	67
Figure 47 : Localisation des zones charbonneuses en bandes 17 et 18, Projections, Dao Z. Thomas.....	68
Figure 48 : ZC15, Cl. E. Lesvignes.....	69
Figure 49 : ZC17, Cl. E. Lesvignes.....	70
Figure 50 : ZC18, L12, dec 36, Cl. E. Lesvignes.....	72
Figure 51 : Plaquette de grès équarrie, provenant de la base de la ZC18. La vue du bas correspond à la surface d'apparition de l'objet.....	72
Figure 52 : ZC19, Cl E. Lesvignes.....	73
Figure 53 : Projection des charbons et des zones charbonneuses de 17 à 17,5 - DAO Z. Thomas.....	74
Figure 54 : Projection des charbons et des zones charbonneuses de 17,5 à 18 - DAO Z. Thomas.....	75
Figure 55 : Projection des charbons et des zones charbonneuses de 18 à 18,5 - DAO Z. Thomas.....	76
Figure 56 : Charbons en cours de datation.....	79
Figure 57 : Localisation des échantillons sur la coupe sagittale – DAO Z. Thomas.....	80
Figure 58 : Localisation des charbons sur la coupe frontale – DAO Z. Thomas.....	81
Figure 59 : Projection du matériel sur la coupe frontale. Orthophoto E. Lesvignes. DAO Z. Thomas.....	84
Figure 60 : Attribution des nappes de vestiges de la coupe frontale, DAO Z. Thomas.....	85
Figure 61 : Attribution des nappes de vestiges, projection sagittale sur le carré I des vestiges de l'ensemble frontal DAO Z. Thomas.....	86
Figure 62 : Projection du matériel sur la coupe sagittale, bande L. Orthophoto E. Lesvignes. DAO Z. Thomas.....	87
Figure 63 : Synthèse des séquences DAO Z. Thomas.....	88

VOLUME 2

Etudes

Grotte Bouyssonie, géoarchéologie

Les industries en silex post-gravettiennes de la Grotte Bouyssonie

Résumé : Caractérisation des silex de l'abri Bouyssonie. Sondage INRAP et fouilles D.

Pesesse (bande L et sondage S13).

Démêler les différentes phases du Gravettien : poursuite du bilan sur l'industrie lithique de l'ensemble gravettien de la grotte Bouyssonie (fouilles 2015-2016).

Les vestiges fauniques de la grotte Bouyssonie

Quelle attribution pour la Nappe 6 ?

Répartition et travail des roches colorantes au sein de niveaux Paléolithique supérieur de la Grotte Bouyssonie

Données anthracologiques

Enregistrement photographique

Grotte Bouyssonie, géoarchéologie

Arnaud Lenoble

Résumé

Le suivi géoarchéologique de la grotte Bouyssonie a été réalisé, au cours de la seconde triennale (2013-2016) sous la forme de visites du site en début et fin de campagne des secondes et troisièmes années de fouille.

Ces visites ont permis de suivre les progrès de la fouille et de relever les évolutions vis-à-vis de la synthèse géoarchéologique proposée à la fin de la première triennale de fouilles (2009-2011). Cette première synthèse avait permis de dégager les points suivant :

- 1) une paléotopographie complexe en relation avec l'édification d'un cône colluvial contrôlant une sédimentation variable selon les secteurs du site ;
- 2) une sédimentation pléistocène de la fin du stade isotopique 3 caractérisée par l'alternance de phase cryogéniques et de phases à stabilité du couvert végétal dont l'expression, au sein des dépôts, est une alternance de paléosols organiques, de réseaux de petits polygones et d'horizons cryoturbés. Au sein de cet ensemble, les figurés notés lors de la fouille et le traitement statistique d'un premier lot de mesures de l'orientation et de l'inclinaison des pièces lithiques ont permis de mettre en évidence un impact des processus sédimentaires principalement sous la forme d'une réorganisation des nappes de vestiges par cryoturbation superficielle, ;
- 3) une possible sous-documentation du remplissage en pied de falaise, par sous-estimation de la profondeur du substratum lors des premières investigations menées par l'Inrap.

Au final, une proposition de corrélation stratigraphique régionale avait été proposée, qui demandait toutefois d'être vérifiée et précisée sur la base d'une meilleure mise en relation entre horizon paléopédologiques et technocomplexes archéologiques et, surtout, de l'obtention de datations radiométriques.

L'étude proposée ici reprend les résultats du rapport 2011, qu'elle complète des observations recueillies au cours de ces fouilles de cette seconde triennale. L'étude des dépôts du sondage sud-est, à industries épipaléolithiques, n'est toutefois pas reprise, dans la mesure où aucune observation nouvelle n'a été réalisée dans ce secteur.

Les principaux progrès concernent la mise en évidence d'une nouvelle unité stratigraphique, mise en place par ruissellement concentrée et intercalée entre les dépôts à industries gravettiennes et l'éboulis contenant les industries rapportées au Magdalénien moyen. Deux composantes superposées sont distinguées et le processus de sédimentation identifié, à savoir un ruissellement concentré, suggère une redistribution du matériel archéologique, en particulier dans la partie inférieure de l'unité où ce processus sédimentaire trouve son expression la plus vigoureuse.

Dans le secteur du talus, la succession entre paléosols organiques et cryosols peut être précisée par la caractérisation d'un plus grand nombre d'horizons, ainsi que la relation entre ces différents horizons paléopédologiques aux nappes de vestiges archéologiques. Il ressort, en outre, une sectorisation de l'expression des processus sédimentaires, avec la mise en évidence d'une cryoturbation dominante dans la partie orientale du talus, et un litage bien exprimé dans la partie ouest, vraisemblablement en relation avec une éluviation prononcée des sédiments et l'étirement des dépôts par solifluxion. La prise en compte des figurés relevés à la fouille ainsi que la fabrication des vestiges corroborent le diagnostic d'une réorganisation des nappes de vestiges par cryoturbation dans la partie est du gisement. L'impact des processus syn-sédimentaires sur la qualité de l'enregistrement stratigraphique reste toutefois non précisé dans la partie ouest du talus.

Enfin, une première caractérisation des zones charbonneuses est proposée sur la base de l'observation de lames minces issues de deux de ces concentrations. Il en ressort que la forte éluviation liée au développement des profils cryogéniques est à l'origine d'une réorganisation du sédiment aux plus fines échelles qui obère toute analyse microstructurale de ces concentrations charbonneuses de charbons.

1. Présentation du site

1.1 Contexte géomorphologique

La grotte Bouyssonie est façonnée à la base d'une petite corniche de grès qui couronne le versant limitant au sud la vallée de la Corrèze, quelques centaines de mètres en amont de la confluence de cette rivière avec la Vézère (figure 1).

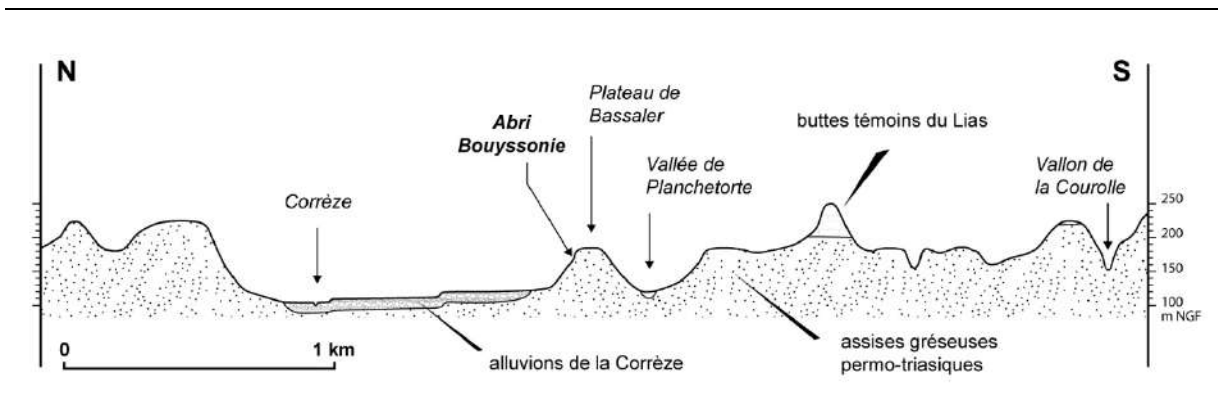


Figure 1 : position géomorphologique du site.

La roche encaissante est formée d'un sable fin à moyen blanchâtre à gris assez médiocrement cimenté. Ce grès présente quelques fines intercalations argileuses verdâtres ainsi que des figures sédimentaires sous la forme d'auges décimétriques. Sur la base de ces caractéristiques lithologiques, cette roche peut être rattachée au terme médian des grès blancs et bariolés du Trias (Lefavrais-Raymond *et al.*, 1976), connu localement pour avoir abrité de nombreuses carrières de pierre (« pierre de Brive »).

Les formations superficielles susceptibles d'avoir contribué à la sédimentation du site, outre les produits de désagrégation de la paroi, sont celles de l'environnement proche. Ces formations ont été cartographiées par J.-P. Raynal dans le cadre du levé de la carte géologique au 1/50 000^e (Raynal in Lefavrais-Raymond *et al.*, 1976). Selon cet auteur, les formations en transit sur les versants limitant la vallée de la Corrèze correspondent, pour l'essentiel, aux produits de dénudation des plateaux. Les limons alluviaux redistribués par des dynamiques éoliennes ont probablement contribué à enrichir ces colluvions ; leur rôle semble rester toutefois modéré, dans la mesure où aucune formation leur correspondant n'a été localement individualisée. Enfin, aucune formation alluviale résiduelle de plateau n'est décrite dans les environs du site (Raynal, 1973-1974).

1.2 Genèse de l'abri

Le gisement forme, dans cette corniche gréseuse, une reculée qui se traduit, sur la carte topographique au 1 / 25 000^e, par une légère inflexion des courbes de niveaux. Cette reculée

résulte des effondrements ayant accompagné l'évolution de l'abri. En témoignent les faces concaves de l'abrupt rocheux, cette morphologie indiquant d'anciens effondrements (figure 2 et Raynal, 1975).

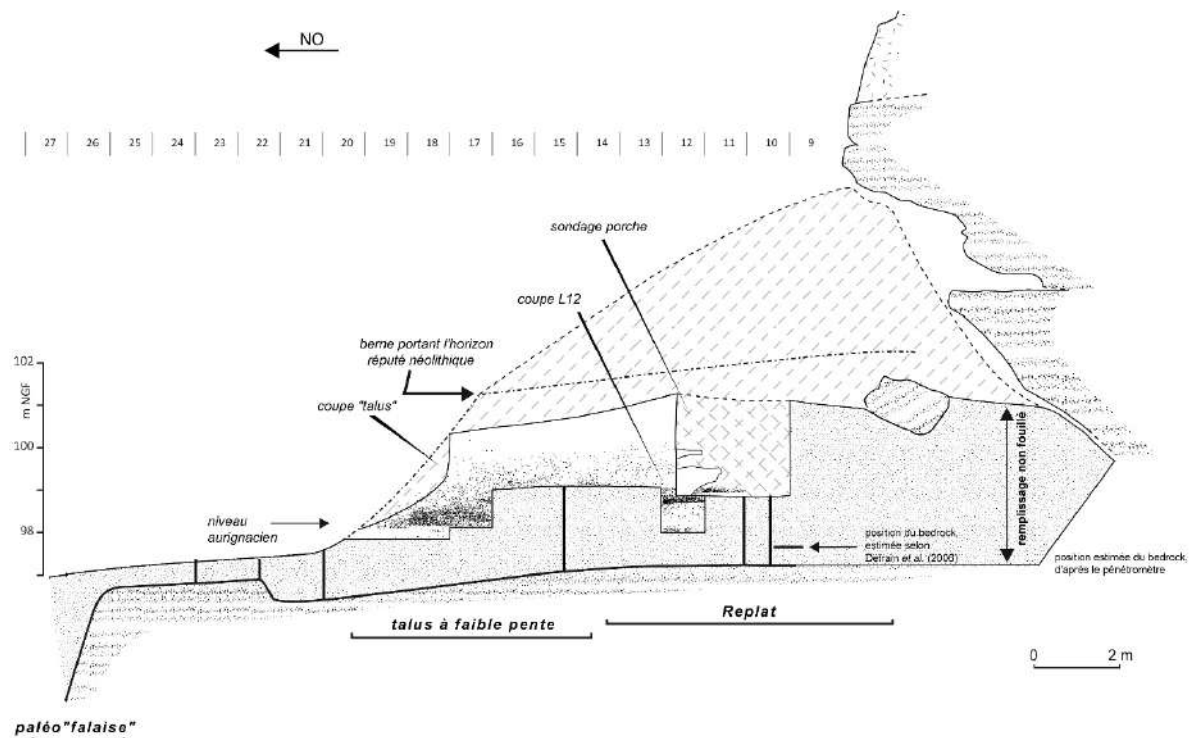


Figure 2 : profil topographique dans le plan N40°E passant par la limite est du sondage proche pratiqué par l'Inrap avec report des zones de fouilles et des profondeurs du substratum recueillies lors des « sondages » réalisés au pénétromètre (bandes verticales noires). L'hypothèse de position du substratum admise préalablement (Detrain et al., 2006) est portée pour information. La projection des pièces cotées (silex et quartz taillé) est celle de la bande L du carroyage.

Ce creusement est essentiellement imputé à la forte gélivité du matériau encaissant (Raynal, 1975 ; Bertran *in* Detrain et al., 2006). Le principal facteur de cavernement est alors la présence de discontinuités permettant la saturation en eau de la roche. Les contacts lithologiques remarquables autorisant cette saturation correspondent soit à des figures sédimentaires telles que des stratifications en auges, soit à des intercalations argileuses. Dans le cas de la grotte Bouyssonie, la présence conjointe de ces deux caractères lithologiques en fait un site très favorable au cavernement, ce que montre également la présence d'un joint karstifié parmi les encoches d'érosion détaillant la corniche (figure 2), tout comme les suintements qui sourdent des différentes encoches (figure 3).



Figure 3 : détail d'une encoche de la paroi rocheuse formée en relation avec une intercalation argileuse d'épaisseur centimétrique soulignant un contact inter-bancs. Noter l'humectation de la roche au-dessus la lentille argileuse.

1.3 Structure d'accueil

Les essais réalisés au pénétromètre dynamique léger de type PANDA au cours de la campagne 2011 ont permis de reconnaître la profondeur du substratum selon un axe implanté perpendiculairement à la ligne d'abri. Le report de ces profondeurs sur le profil topographique du gisement montre que le prisme sédimentaire comblant l'abri s'assoit sur une plate-forme horizontale longue d'une quinzaine de mètres (figure 2). Cette plate-forme se décline en deux composantes : une terrasse au droit de l'abrupt rocheux que prolonge, en direction de la vallée, en plan très légèrement incliné venant buter sur une remontée du substratum rocheux.

En plan, l'abri dessine un cirque d'une quinzaine de mètres faisant face au Nord-Nord-Est. Cette morphologie témoigne du recul de la falaise, du fait d'effondrements. Les dimensions réelles de l'abri restent difficiles à apprécier à ce jour. La profondeur est un caractère très variable dans le cas des abris-sous-roches gréseux de la région. Les formes recensées vont des simples corniches à de véritables grottes (Raynal, 1975). Dans le cas de la grotte Bouyssonie, la poursuite du contact paroi / remplissage sur quelques mètres en deçà de l'auvent actuel indique, au moins, un abri profond. Eu égard à l'inclinaison de la paroi et hypothèse faite que cette dernière se poursuit régulièrement, on peut grossièrement estimer que ce dernier se prolonge d'environ 5 m au-delà de la surface actuellement dégagée (figure 2).

Par ailleurs, les grès blancs et bariolés du Trias sont des formations fluviodeltaïques où la divagation des lits a conduit à un agencement des dépôts sédimentaires en séries

pluridécamétriques à hectométriques. Il en résulte des variations latérales de texture importantes, à l'origine d'une variation rapide des facteurs favorables à la genèse des grottes et abris. C'est ainsi que l'on explique la morphologie originelle de l'abri. Cette morphologie a été en partie modifiée par l'exploitation historique de grès de Brive dans le secteur ouest du gisement (figure 4).

Le contact vertical entre la masse rocheuse exploitée par la carrière et les déblais d'exploitation permet de localiser l'emplacement originel de la paroi. Cette dernière prolongeait le mur ouest de l'abri pour border la plateforme avant de venir fermer le site à son extrémité nord (figure 4). Il en résulte ainsi une configuration où non seulement une terrasse étendue, de 50 à 100 m², prolonge l'abri mais, aussi, un ensemble barré à l'ouest par une avancée rocheuse conférant au site une forme de cirque. Ces différents éléments de morphologie font de la grotte Bouyssonie une configuration remarquable du paysage qui participe vraisemblablement à rendre compte de la pérennité des occupations préhistoriques sur ce lieu.

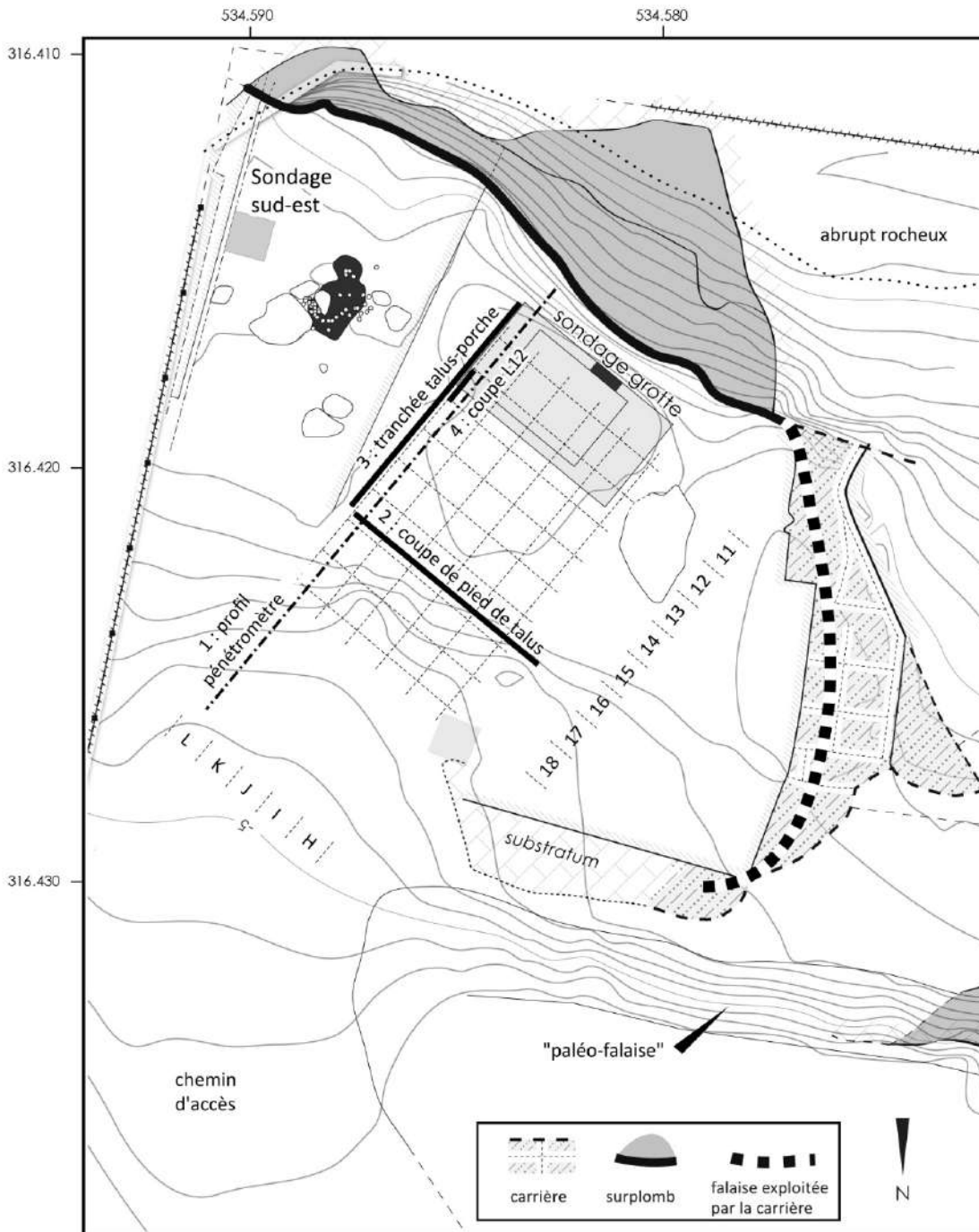


Figure 4 : localisation des sections décrites.

2 Description des dépôts

Au cours des travaux précédant cette triennale, deux principaux ensembles ont été distingués, préservés sous un dépôt discordant à industrie néolithique : un ensemble supérieur présent sur l'ensemble de la zone de fouille, formé de sables grossiers et de blocs, et un ensemble inférieur grossièrement lité par succession de paléosols organiques et horizons sableux minéraux. La poursuite des travaux permet d'individualiser un troisième ensemble, que nous appelons médian, intercalé entre les deux premiers.

Nous reprenons ici la description de ces trois horizons à partir des sections dégagées par la fouille, à savoir la coupe du talus, la coupe de la tranchée porche-talus et la coupe dégagée par la fouille du carré L12 (noté respectivement points d'observation 2, 3 et 4 sur la [figure 4](#)).

2.1 Ensemble supérieur

L'ensemble supérieur est épais d'environ 1 m. Il est observé en partie sommitale du talus et dans la tranchée porche-talus. Il s'agit d'un dépôt de sables sales massifs mal triés pouvant contenir des blocs de dimension variable et dont les plus gros atteignent un mètre de longueur.

La richesse en bloc est très variable. Elle est maximale des travées 12 à 16 du carroyage. Les blocs sont plutôt inclinés en direction de la vallée plus au nord de la travée 14 et en direction de l'abrupt rocheux au niveau des travées 12 et 13. Cet agencement indique une disposition en prisme, aujourd'hui tronqué par les dépôts sus-jacents à industrie néolithique, et dont l'apex se situait au niveau des travées 13-14. Cette position de l'apex désigne la position de l'avancée du porche de l'abri au moment de l'édification de cet ensemble.

La limite supérieure est nette et irrégulière, en relation avec le contact érosif qui sépare cet ensemble du dépôt sus-jacent à industrie néolithique. Sa limite inférieure est régulière et plane, plus ou moins horizontale dans le plan de la coupe du talus, et inclinée en direction de la cavité en partie arrière du gisement.

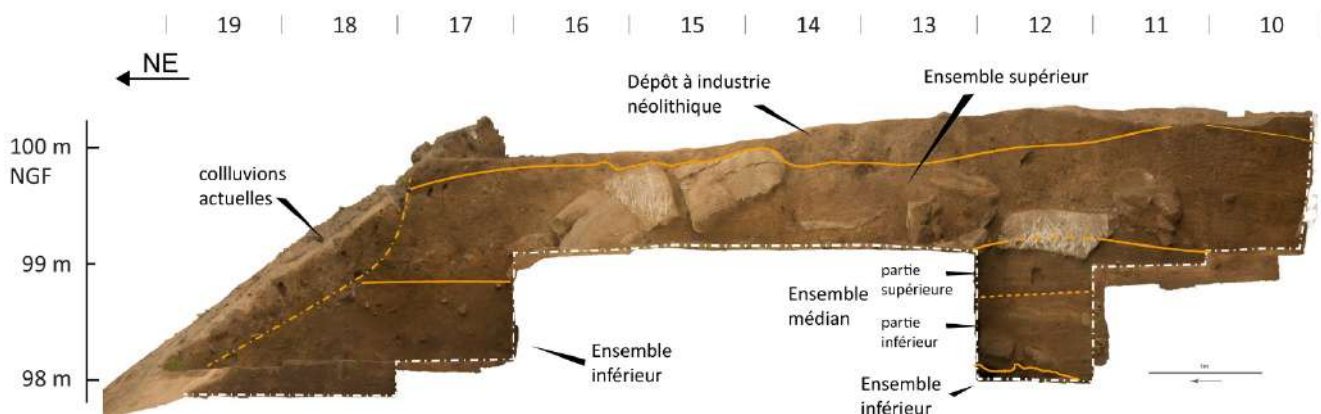


Figure 5 : identification des ensembles lithostratigraphiques sur le levé photogrammétrique de la tranchée porche-talus.

Ce dépôt porte un horizon illuvial d'un sol brun actuel ou subactuel sous la forme de bandes argileuses d'épaisseur centimétrique venant se surimposer au dépôt. Une série de fentes décolorées dessinant en plan un réseau de petits polygones de cryodessiccation part de la partie inférieure de cet ensemble. Ces fentes traduisent un premier gélisol développé dans la partie haute du remplissage (Cr1 de la [figure 7B](#)).

2.2 Ensemble médian

L'ensemble médian est observé dans la section dégagée par la fouille du carré L12 sur une épaisseur de 1,15 m (figures 6 et 7). Il s'agit d'un dépôt de sables à litage lenticulaire formé de deux sous-ensembles superposés. La partie inférieure, épaisse d'environ 0,65 m, est constituée de sables moyens au sein desquels s'intercalent lentilles à contact inférieur érosif de sables moyens ou grossiers bien triés s'organisant localement en passées biens litées. Les lits en lentilles sont inclinés en direction de la paroi avec une valeur d'inclinaison pouvant atteindre 8°. Ce sous-ensemble contient des pièces lithiques éparses parmi lesquels de trouvent des éléments solutréens et, peut-être, badegouliens.

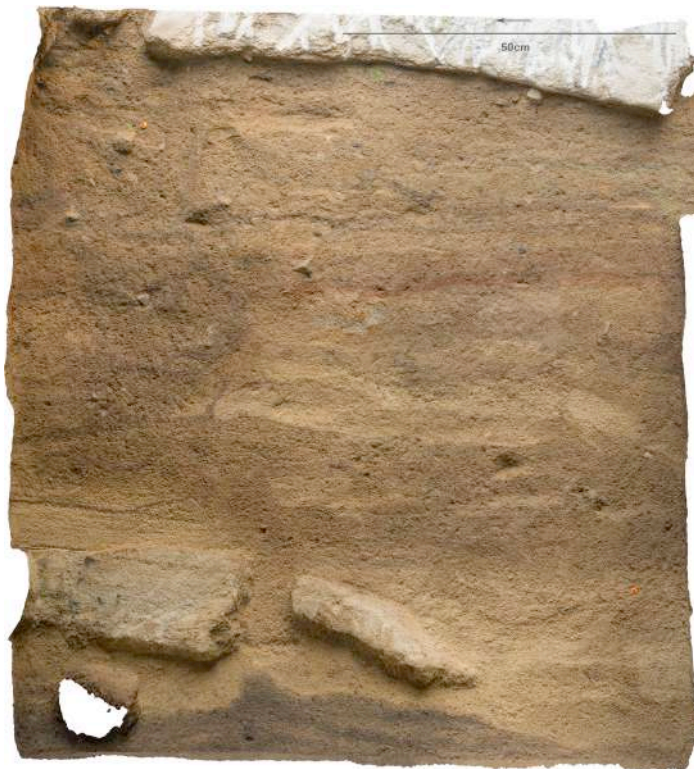


Figure 6 : levée photographique de la coupe est du carré 12

La partie supérieure, épaisse d'un demi-mètre, est formée d'un sable limoneux à faciès rubané, c'est-à-dire à faciès rubané. Les figures de tris et le caractère érosif des lentilles désignent clairement un dépôt de ruissellement concentré. L'évolution lithologique des deux sous-ensembles superposés (diminution du pendage et granulométrie plus fine des sédiments) caractérise par ailleurs un baisse de compétence de l'agent de transport qui permet de reconnaître une superposition de faciès en relation avec une séquence auto-génique où un terme distale formé des apports de ruissellement concentré seuls est recouvert par un terme proximale où se juxtapose une sédimentation par divagation des rigoles et un sédiment inter-rigoles. Ce type de séquence est celle que peut produire l'accroissement d'un édifice colluvial. Ce dernier serait

dire où le litage s'exprime par l'alternance de lits d'épaisseur pluricentimétrique de couleur distincte, allant du brun-jaune au brun clair voire au brun franc et auxquels se surimpose des lits à teinte ocre rouge (figure 7). Des lentilles subhorizontales de sables grossiers et de petites granules soulignent ce litage. L'inclinaison des lits varie entre 2°S et 2°N dans le plan de la coupe relevée, que complète une composante de quelques degrés en direction de l'Ouest.

principalement nourri d'apports colluviaux pénétrant le site par l'est, comme l'indique le double pendage de la partie supérieure du dépôt.

Deux prélèvements en blocs ont été réalisés au sein de cet ensemble (prélèvements BOUY 16.1 et 16.2). L'observation des lames minces qui en seront extraites permettra de préciser les microfaciès associés.

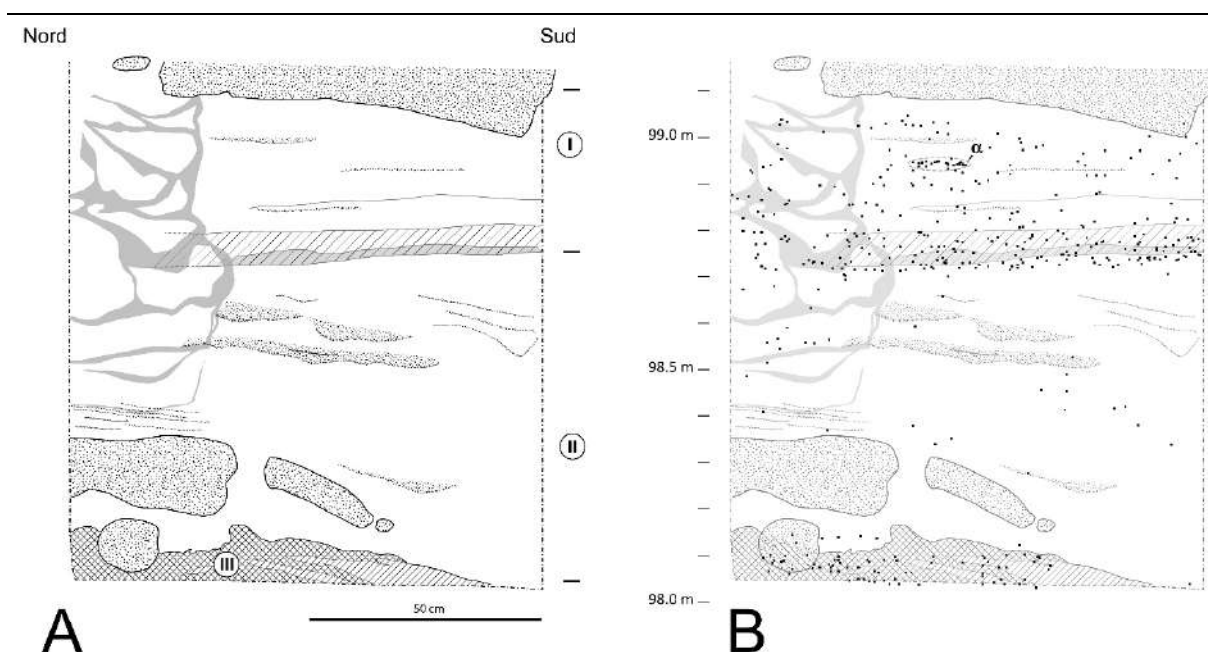


Figure 7 : levée de la coupe est du carré 12 (A) sur lequel se distinguent un horizon brun sombre (paléosol organique ?) marquant le sommet de l'ensemble inférieur (III) et les deux composantes de l'ensemble médian, à savoir un dépôt de sables moyens et grossiers à litage lenticulaire incliné en direction de la paroi (II) et un sable moyen limoneux à faciès rubané et litage subhorizontal (I). Le report de la projection des vestiges contenus dans une bande de 50 cm au-devant de cette coupe (B) fait apparaître 1) des pièces archéologiques éparées dans la partie inférieure de l'ensemble médian, 2) une riche nappe de vestiges à éléments magdaléniens anciens au niveau du lit marquant la base de la partie supérieure de ce même ensemble et 3) une distribution aléatoire des pièces attribuées à un Magdalénien moyen au-dessus. A noter, au sein de cette dernière nappe, la présence de concentrations localisées de pièces archéologiques aux dimensions et à la morphologie comparables aux lits lenticulaires de sables triés (noté α sur le report de projection).

2.3 Ensemble inférieur

L'ensemble inférieur est observée en partie inférieure de la coupe du talus. On y rattache également l'horizon brun foncé présent à la base du carré L12 (figure 6 et 7). Cet ensemble est observée sur une épaisseur maximale de 1 m. Sa base n'a pas été observée à ce jour. Cet ensemble est constituée de sables limono-argileux grossièrement lités par succession d'horizon brun noir dans lequel on reconnaît des horizons organiques de paléosols (PO 1, PO2 et PO3) et de lits

brun-jaune à brun-jaune-rouge de sables plus ou moins riches en éléments fins (limons et argiles).

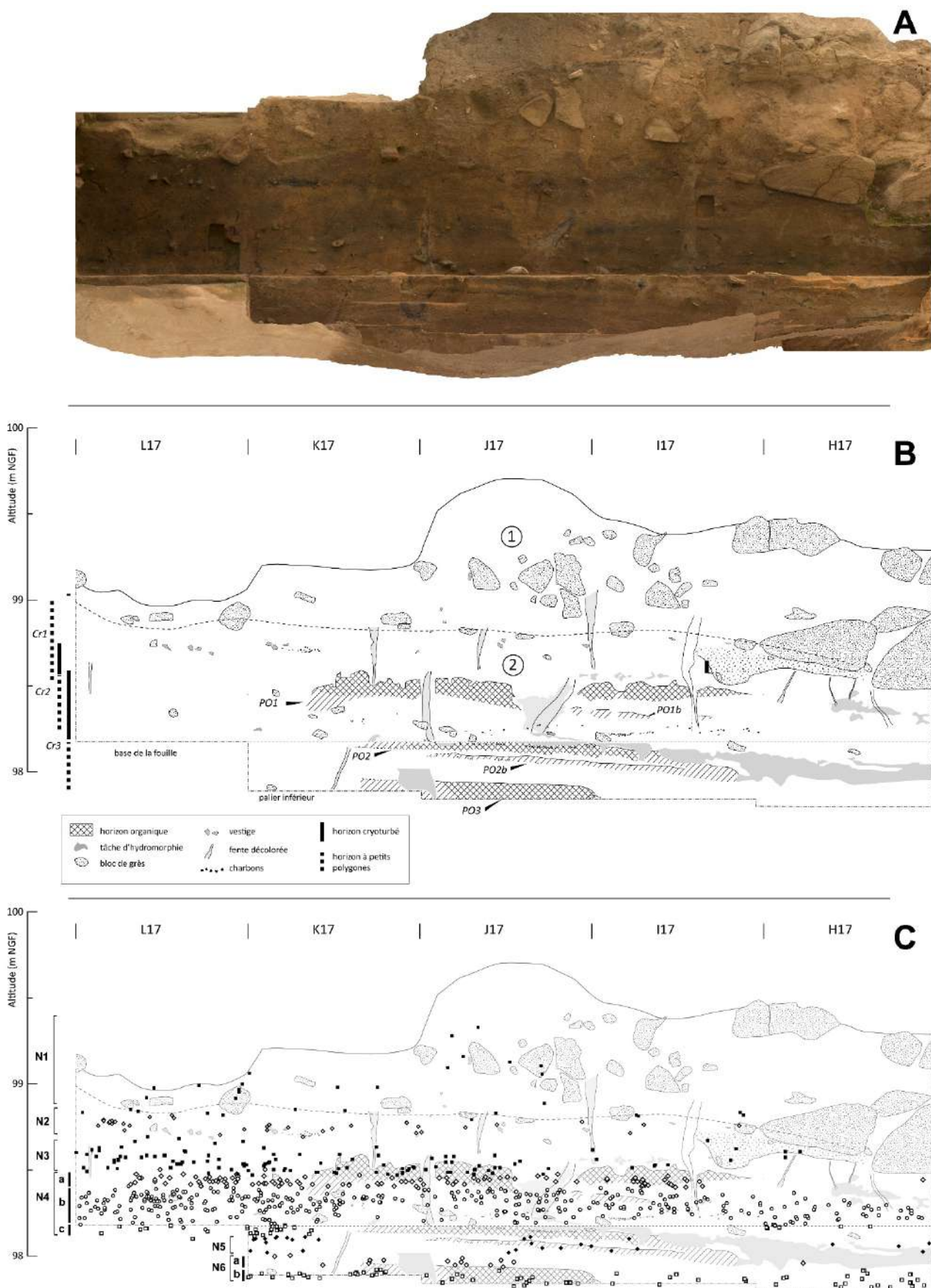


Figure 8 : coupe talus. **A** : levé photogrammétrique de la coupe ; **B** : relevé stratigraphique de la coupe avec individualisation des différents paléosols organiques (PO) et gélisols (Cr) ; **C** : Report sur levé stratigraphique de la projection des pièces archéologiques dont l'orientation et le pendage ont été mesurés avec individualisation des différentes nappes de vestiges (N1 à N6).

Trois horizons brun sombre riches en charbon et en matériel archéologiques sont distingués :

- ✓ **P01** : horizon brun-noir riche en matériel archéologique, épais de 2 à 3 décimètres et cryoturbé à son sommet. Le fond matriciel observé sous le microscope apparaît composé de limons argileux brunifiés, ce qui confirme la nature pédologique des caractères chromatiques de cet horizon. Cet horizon se développe horizontalement dans le plan est-ouest de la coupe du talus ; il est bien exprimée dans la partie centrale de cette coupe et se dédouble en deux minces horizons séparés par un lit minéral au niveau de la bande I du carroyage (P01a et P01b de la [figure 8B](#)). Cet horizon s'intercale entre les nappes de vestiges à industrie gravettienne N3 et N4.

- ✓ **P02** : horizon brun gris foncé épais d'une quinzaine de centimètres observé dans la section du sondage Inrap de 2006. Cet horizon a été fouillé, au cours de la triennale 2013-2016, au niveau du pallier inférieur (travée 18 du carroyage) où il se surimpose à la nappe de vestiges N5. L'observation des lames minces confirme la diagnose d'un horizon organique naturel. Tout comme l'horizon organique sus-jacent, cet horizon s'amincit et se dédouble en direction de l'ouest (P02a et P02b de la [figure 8B](#)), avant que ces deux lits ne se rejoignent pour ne former plus qu'une masse sombre indistincte au niveau de la bande I.

- ✓ **P03** : horizon brun gris à brun sombre foncé épais d'une quinzaine de centimètres et observé au droit des bandes J et K du carroyage. Aucune observation micromorphologique n'a encore été réalisée pour confirmer l'origine paléopédologique de cet horizon. Le sommet de cet horizon s'intercale entre la partie inférieure (b) et supérieure (a) de la nappe de vestige N6, à industrie aurignacienne ([figure 8C](#)).

La poursuite de la fouille du talus a permis de cerner la variation latérale de faciès affectant ces horizons. Deux principaux points en ressortent :

1. L'ensemble des horizons minéraux et organiques se fondent dans une masse brun gris indistincte en direction de l'est, au niveau des bandes K et L ;
2. A l'extrémité ouest de la zone de fouille, la proximité du substratum rocheux est à l'origine d'une stagnation de la nappe d'eau qui est à l'origine d'une décoloration des sédiments par hydromorphie, raison pour laquelle le litage ne peut plus être suivi.

Un quatrième lit organique, riche en éléments lithiques et en charbons, a été mis au jour à la base du carré L12 ; il pourrait représenter également un paléosol organique. A ce stade de la fouille, il ne nous est pas possible de rattacher cet horizon à l'un de ceux observé dans la coupe principale. La présence d'horizon brun sombre à brun noire y est non seulement récurrente. Mais, encore, l'agencement des dépôts à l'échelle du site ouvre à la possibilité que ce niveau ne soit pas représenté dans la partie du talus où il aurait pu être tronqué (*cf. infra*, 3.1 Relation porche - talus).

Les autres caractères lithologiques observés au niveau de la coupe du talus sont des horizons à tâches brun clair à grisâtres et des fentes décolorées disposées en réseau polygonaux. Ces horizons permettent de reconnaître des profils de gélisols où un horizon cryoturbé à tâches surmonte un réseau de petits polygones. Deux profils sont ainsi reconnus :

Cr2 : il se développe en partie sommitale de l'unité, sur une puissance de quelques décimètres et surmonte un réseau de petites fentes formant en plan des polygones de maille pluridécimétrique. On impute à cet horizon cryoturbé la formation d'une poche de sables rougeâtre présent en I17-H17, par injection depuis le sommet de l'horizon. La partie supérieure de cet horizon porte une nappe de vestiges discontinue et festonnée, caractère imputés à la cryoturbation du niveau archéologique. Ce niveau contient des éléments solutréens (N2) ; on pense que le matériel contenu dans la poche de sables rougeâtre pourrait provenir de cette même nappe. En lame mince, on relève la présence d'une microstructure granulaire cryogénique (ovoïdes à coiffe enrobante, verticalisation des éléments allongés) qui corrobore le diagnostic d'un horizon structuré par le gel ([figure 9](#)). Ce matériau est repris par une structure lamellaire caractérisant un horizon profond de gélisol,

vraisemblablement à mettre en relation avec le développement du réseau supérieur de polygones de cryodessiccation.

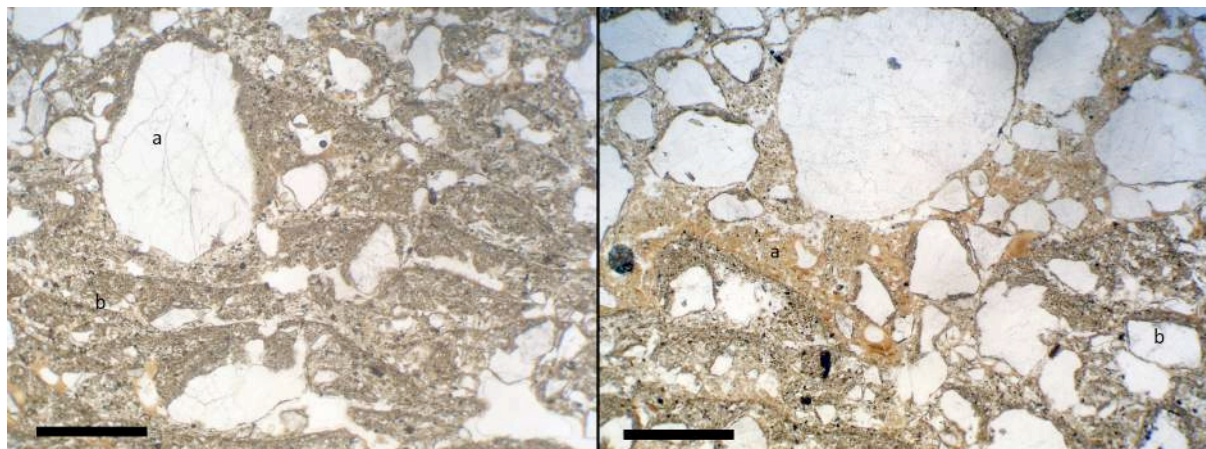


Figure 9 : microfaciès associés au cryosol 2. Gauche : microstructure granulaire à ovoïdes cryogénique et éléments verticalisés (horizon superficiel de profil cryogénique) reprise par une structure lamellaire triée (horizon profond de profil cryogénique). Droite : juxtaposition de deux plages à fond matriciel distinct représentant des injections de cryoturbation.

Cr3 : On rattache à cet horizon cryoturbé la déformation du premier horizon organique (P01) observé au niveau des carrés K17 - I17 et prenant notamment la forme de stries de sédiment minéral injecté dans le paléosol (figure 10) Ces injections associées sont imputables à l'action d'un gonflement cryogénique différentiel lors de la formation de glace de ségrégation (Van Vliet, 2005). Les analyses granulométriques réalisés au cours de la première triennale témoignent de variations texturales selon les lits suffisamment importantes pour autoriser ce phénomène (cf. rapport 2013). Certaines de ces injections se suivent jusqu'à l'horizon à tâches qui marque la transition entre cet horizon cryoturbé et l'horizon sous-jacent à fentes (figure 11). Cet horizon à tâche apparaît, en lames, être lié à la dégradation d'un horizon compact par stagnation d'une nappe perchée ; il est épais de 5 à 15 cm et localement souligné, à sa base, par un horizon millimétrique de précipitation d'oxydes de fer (ferricrète). Sous cet horizon à tâches se rencontre un réseau de petits polygones dont les fentes sont soulignées par le feutrage de racines ayant secondairement exploitées ce réseau (figure 10). En lames minces, l'observation s'une structure lamellaire corrobore le diagnostic d'un horizon cryogénique profond.

Cette structure lamellaire et la compacité du sédiment suggère que ce réseau de petits polygones est associé à un fragipan, c'est-à-dire à un horizon de sédiment compacté par la formation de glace de ségrégation (Olson et Hole, 1968). La surface à partir de laquelle s'est formé ce gélisol correspondrait ainsi au sommet du premier paléosol organique (PO1).



Figure 10: *gauche* - stries de matériel minéral brun jaune injectées dans le niveau organique PO1 rattachées au sommet du troisième profil cryogénique (Cr3). Ces stries, orientées selon la ligne de plus grande pente, s'élargissent vers le bas de pente. Elles permettent de reconnaître des injections étirées en direction du versant, ce qui correspond à des cryoturbations développées dans un secteur faiblement incliné faisant transition entre un replat et un versant ; *droite* - réseau de petits polygones de l'horizon profond du troisième profil cryogénique (Cr3) ; ce réseau est aujourd'hui exploité par les racines (feutrage noir), ce qui est observé lorsqu'un fragipan (sédiment compacté par un ancien gel) fait obstacle à leur pénétration.



Figure 11: Expression en coupe des stries de matériel minéral brun jaune de la figure 10. On observe que ces injections prennent racine au contact de l'horizon à tâches marquant le sommet du fragipan superposé au second paléosol organique (PO2).

D'autres figurés cryogéniques sont observés qui ne sont pas toutes rattachés à un profil cryogénique. Il s'agit notamment de :

- La déformation de la limite supérieure du premier paléosol organique (PO1), ainsi que de celle de l'horizon brun noir observé à la base du sondage L12. Dans ce dernier cas, aux involutions et déformations s'ajoutent un étirement du litage dans le sens de la pente (figure 6 et 7) qui témoigne d'un fauchage des sédiments déplacés par solifluxion.
- L'épaississement des deux lits organiques formant le second paléosol et leur jonction en partie distale évoque également un étirement et un dédoublement par solifluxion sous pelouse des dépôts dans la partie ouest du talus. On reprend à Texier l'illustration du phénomène de pseudo-litage qui peut accompagner cette déformation par solifluxion (figure 12).

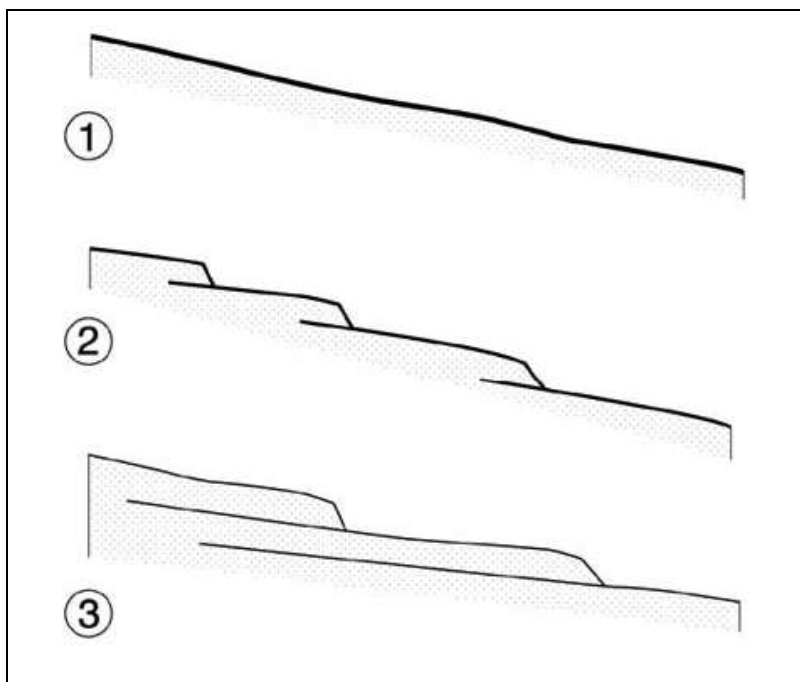


Figure 12 : formation d'un pseudo-litage en contexte de solifluxion sous pelouse sur surface faiblement inclinée (1). Des lobes de solifluxion se forment et progressent sur la pente (2). La poursuite de la progression des coulées génère plusieurs lits qui se rejoignent au niveau des lobes (3). D'après Texier (2009), adapté.

Une variation latérale de l'expression des processus cryogéniques est ainsi mise en évidence :

- La partie est du talus (bandes K-L) se caractérise par une cryoturbation importante, prenant la forme d'injections de sédiment avec, pour corollaire, la perte de stratification (masse brun gris dans laquelle les paléosols organiques ne peuvent plus être suivis) ;

- La partie ouest du talus (bandes H à J) préserve la stratification des dépôts. La cryoturbation n'y aurait été que superficielle, vraisemblablement du fait de la perte en fraction fine (argile et limons) éluviée lors de la mise en place des dépôts dans un secteur où une inclinaison non négligeable des couches a favorisé un drainage latéral des écoulements.

3 Interprétation stratigraphique

3.1 Relation talus - porche

Les observations stratigraphiques réalisées au cours des trois années de fouilles mettent en évidence un ensemble médian venant s'intercaler entre les ensembles supérieurs et inférieurs documentés dès le début des travaux. La seule préservation au-devant du porche de cette unité et l'inclinaison de ses contacts suggèrent une géométrie de dépôt plus complexe que supposée précédemment. La [figure 13](#) est une proposition de restitution de cette géométrie.

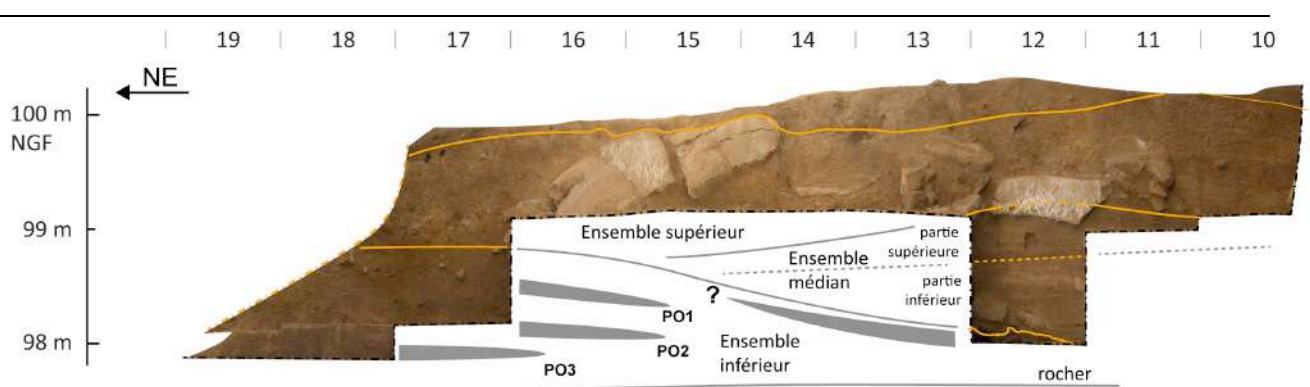


Figure 13 : proposition de restitution de la géométrie des dépôts dans l'axe prolongeant l'entrée de la grotte (travée L).

Cette reconstitution se base sur le constat que l'ensemble médian se trouve, au-devant du porche, à une altitude équivalente à celle de l'ensemble inférieur au niveau du talus. On en déduit une paléotopographie où l'ensemble inférieur forme un prisme dans la partie avant de la terrasse et en recul duquel vient s'emboîter l'unité médiane par des apports latéraux depuis l'est. Selon cette hypothèse, les lits de l'ensemble inférieur, entre le talus et le porche, devraient présenter une inclinaison en direction de la cavité, inclinaison d'autant plus marquée en partie supérieure du dépôt.

Une conséquence possible d'une telle géométrie est que les différents lits de l'ensemble inférieur viennent se condenser en un ensemble indifférencié en partie arrière du site. On ne

sait en revanche pas dans quelle mesure l'horizon organique observé à la base du sondage L12 est le sommet de ces horizons superposés (équivalent de PO1 de la coupe talus), ou si ce dernier est un horizon propre qui n'apparaîtrait pas dans la coupe talus.

La prolongation des contacts entre les différents ensembles sédimentaires suggèrent également que la partie inférieure de l'ensemble médian est plus développée en direction du sud-ouest.

3.2 Corrélation à la stratigraphie régionale

Les observations réalisées au cours de la triennale 2013-2016 montrent que le bilan de la sédimentation pléniglaciaire (stade isotopique 2) cumule deux termes : un dépôt de ruissellement représenté par l'ensemble médian, et un diamicton à blocs représenté par l'ensemble supérieur, tandis que la fin de l'Interpléniglaciaire (SIO 3) enregistre une série de fluctuations paléo-environnementales sous la forme d'une succession de paléosols organiques et de gélisols.

La figure 14 représente les relations stratigraphiques entre ces différents éléments, d'une part, et avec les nappes de vestiges archéologiques, d'autre part.

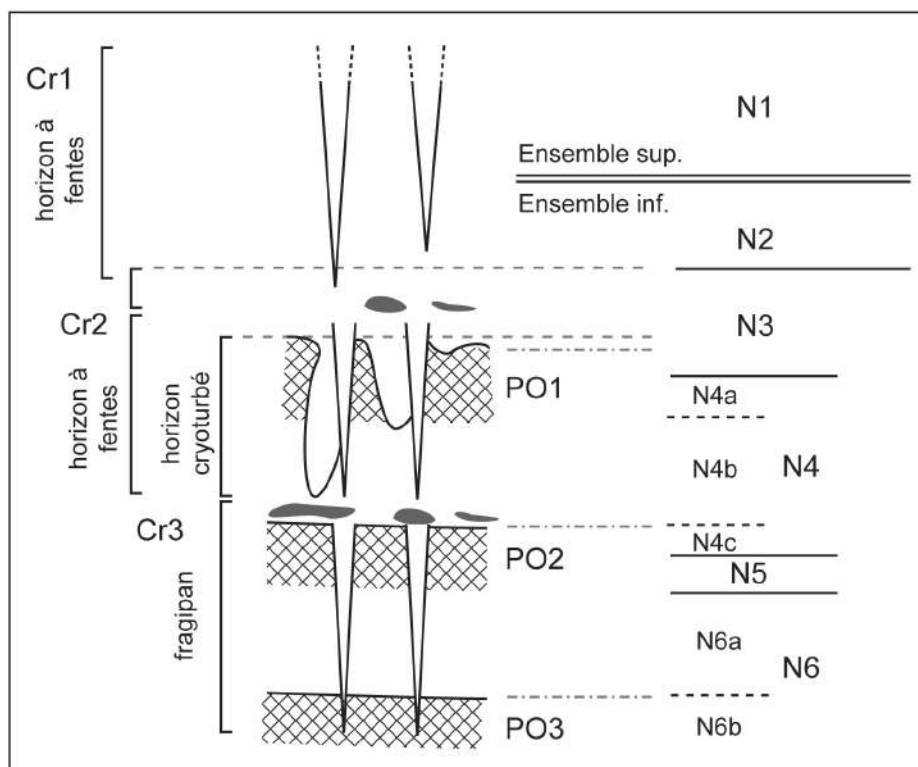


Figure 14 : représentation schématique des relations stratigraphiques entre les différents profils et horizons paléopédologiques distingués et entre ces profils et les nappes de vestiges.

Les gélisols reconnus sur le site de la grotte Bouyssonie prennent la forme de réseau de fentes de cryodessiccation (Cr1) ou d'horizon cryoturbé (Cr3), les deux formes pouvant se conjuguer pour former un profil où un horizon superficiel cryoturbé se superpose à un horizon

profond à petits polygones (Cr2). Le développement de chacune des deux formes n'implique pas plus que des gélisols profonds susceptibles de se développer à la suite de gels saisonniers profonds dans un environnement de type boréal. En revanche, l'association des deux formes au sein d'un même profil est remarquable car elle témoigne de la formation d'une couche active superposée à un horizon gelé de façon permanente et, par voie de conséquent, implique la présence d'un pergélisol (Langhor et Van Vliet, 1981). Ce dernier cas de figure a pu être bien documenté dans le cas du gélisol inférieur (Cr3) où une couche cryoturbée épaisse d'un demi-mètre se superpose à un réseau de petits polygones développé sur un fragipan. On a là toutes les caractéristiques macroscopiques qui permettent de caractériser un cryosol, c'est-à-dire un sol avec présence pérenne de glace en profondeur.

Le type de pergélisol auquel se rattache ce cryosol, pergélisol en tâche, pergélisol discontinu ou pergélisol continu, ne peut toutefois être précisé par les seules données livrées par le site. Quoiqu'il en soit, les événements à pergélisol sont suffisamment peu nombreux dans le Sud-Ouest pour que cet horizon puisse servir de point de calage : l'événement à pergélisol régionalement reconnu à la transition Interglaciaire - Pléniglaciaire est l'épisode de Cussac - Médoc daté aux environs de 25 ka (Bertran et Lenoble, 2012). Il est alors possible de proposer une corrélation entre les enregistrements vus à la grotte Bouyssonie et les éléments de lithostratigraphie régionale en se basant sur ces événements, d'une part, et en corrélant les horizons organiques à ceux reconnus dans la séquence de l'abri Pataud, d'autre part ([figure 15](#)).

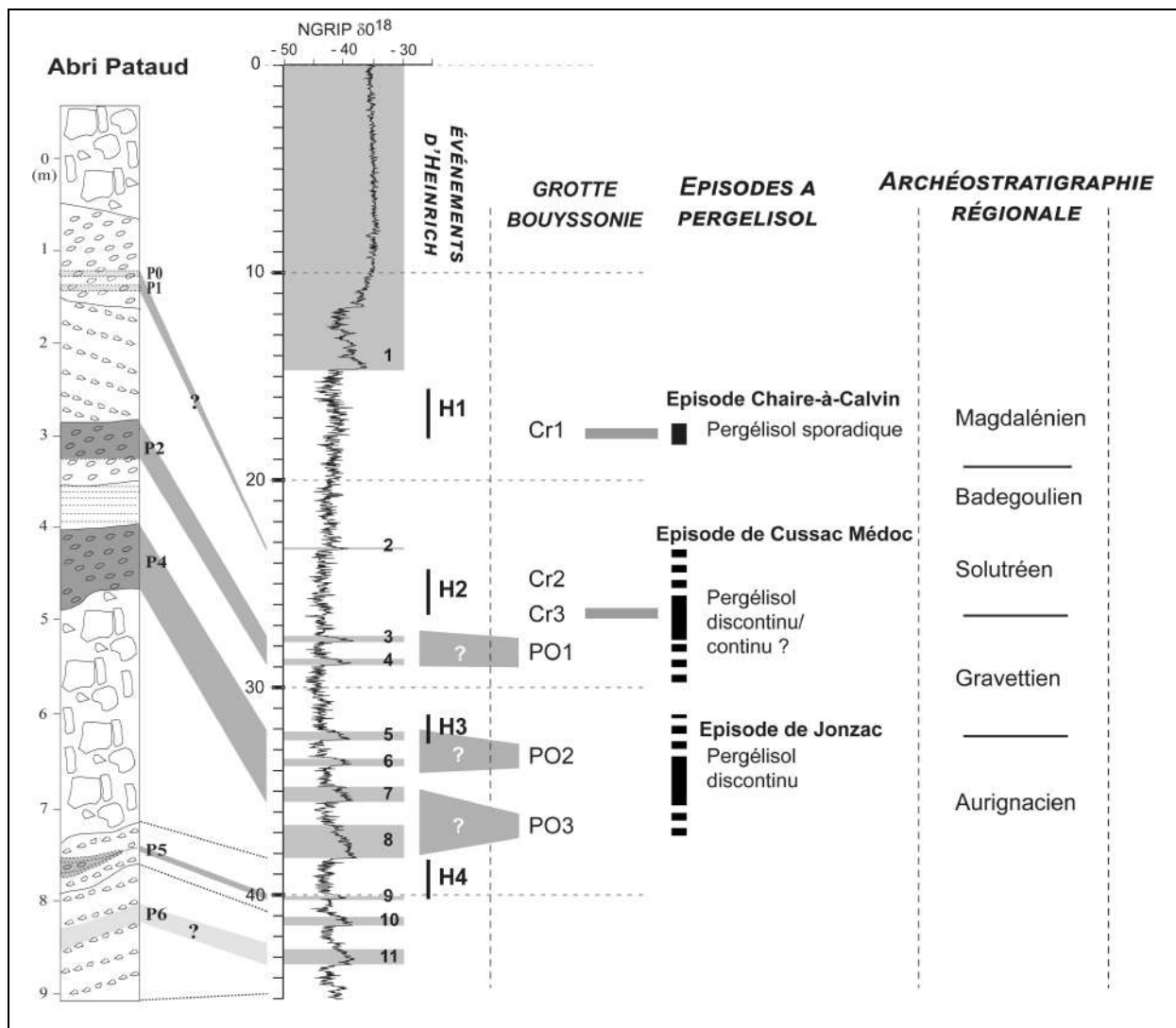


Figure 15 : tableau stratigraphique synthétique. Les épisodes à valeur paléoenvironnementale de la séquence de la grotte Bouyssonie sont placés en vis-à-vis des événements régionaux et globaux. Le calage des horizons organiques de paléosol est fait par analogie à la stratigraphie de l'abri Pataud (Agsous 2008) et le calage des gélisols par rattachement aux épisodes périglaciaires régionaux (adapté de Bertran et Lenoble, 2012). Explication dans le texte.

Selon ce schéma, le cryosol Cr1 correspondrait à l'épisode de pergélisol sporadique qui se signe par le développement de nombreux réseaux de polygones de cryodessiccation aux environs de 17 ka BP¹. Le cryosol Cr3, qui témoignerait de la présence d'un pergélisol plus développé, représenterait l'épisode de Cussac-Médoc, bien attesté régionalement aux environs de 26/27 ka BP. Le cryosol 2, quant à lui, pourrait représenter une phase rigoureuse intermédiaire qui reste à qualifier (gels saisonnier profond ou événement à pergélisol ?).

¹ Dates de luminescence ou radiocarbone calibrées Intcal 09.

Ce schéma reprend également l'interprétation selon laquelle les paléosols organiques représentent des améliorations climatiques liés aux interstadias (Bertran *et al.* 2008). Les deux paléosols organiques, de ce point de vue, seraient à rapprocher des paléosols organiques 2 et 4 de la séquence de l'abri Pataud, ce qui les placerait vers 28 ka pour le premier et 32-34 ka pour le second. Le paléosol apparaissant à la base de la séquence (P03) ne peut lui être corrélé à un horizon de l'abri Pataud car à cette période, ce dernier site est le siège de dépôts gravitaire sans signature paléoenvironnementale. On fait l'hypothèse que ce paléosol pourrait représenter l'un des interstades 7 ou 8 de la courbe NGRIP, datés entre 35 et 38 ka. On admet toutefois que le calage de ces paléosols présente des incertitudes, dans la mesure où de nombreux interstades en phase finale du stade isotopique 3 ouvre à de nombreuses possibilités de corrélation. C'est pourquoi on n'attend de la réalisation de datation radiocarbone la possibilité de mettre à l'épreuve et/ou préciser cette proposition.

Une autre limite à cette interprétation est que les profils paléopédologiques représentent des sols complexes cumulant plusieurs phases de formation de sols et où une partie des traits utilisés pour interpréter les conditions paléoenvironnementales ayant présidé à la formation des profils soient des traits hérités. On pense que cette réserve n'est pas de nature à invalider l'interprétation proposée. Elle pourra toutefois être levée par la mise en œuvre d'une colonne micromorphologique placée dans le secteur central du talus, où les horizons sont bien exprimés. C'est un des objectifs de l'approche géoarchéologique pour les années à venir.

3 Rôle des processus naturels dans la formation des nappes de vestiges

La préservation des nappes de vestiges est abordée par la détermination des agents naturels déduite de la lecture sédimentaire mais, également, par les observations réalisées à la fouille, les mesures de fabrications et les projections de pièces archéologiques. Elle est discutée ci-dessous pour les deux ensembles sédimentaires documentés au cours de la dernière triennale, à savoir l'ensemble médian et l'ensemble inférieur.

3.1 Ensemble médian

Les signatures sédimentaires désignent le ruissellement concentré comme le principal, si ce n'est l'unique agent de sédimentation de l'ensemble lithostratigraphique intermédiaire (*cf. supra*). En outre, les valeurs d'inclinaison des lits et les figures érosives contenues

dans la partie inférieure de cet ensemble témoigne d'un ruissellement compétent susceptible de transporter la plus grande partie, si ce n'est la totalité des pièces contenues dans les ensembles archéologiques. Ce sous-ensemble inférieur est donc, a priori, peu favorable à la préservation des nappes de vestiges. La dispersion des pièces archéologiques au sein du dépôt pourrait ainsi témoigner d'une redistribution naturelle des pièces depuis une zone source située au nord-ouest. La caractérisation dimensionnelle de ces pièces archéologique (*cf.* Bertran *et al.* 2006) devrait permettre de corroborer cette hypothèse.

Les vestiges contenus dans la partie inférieure de l'ensemble médian étant par trop épars, le nombre de mesures d'orientation et de pendage des pièces allongés ($N = 5$) est trop faible pour qu'il y soit possible de caractériser la fabrique des pièces archéologiques. La seule caractérisation de la fabrique dont on dispose pour cet ensemble est donc celle de la partie supérieure où vingt-deux pièces ont pu être mesurées dans le carré L12 ([figure 16](#)). Le taux d'orientation ($L = 22$) est loin d'être négligeable, comme l'illustre le report de cette fabrique sur diagramme de Benn ([figure 16A](#)). Une telle valeur est commune dans le cas d'ensemble de pièces redistribuées par ruissellement (Lenoble 2005). Le nombre limitée de mesure ne permette toutefois pas d'exclure que cette valeur puisse être liée à un tirage aléatoire au sein d'une population de pièces non orientées ($p = 0,17$). En outre, l'établissement d'un diagramme en rose ne fait pas apparaître la conjugaison de deux directions principales d'orientation fréquemment observée dans des ensembles redistribués par ruissellement ([figure 16B](#)).

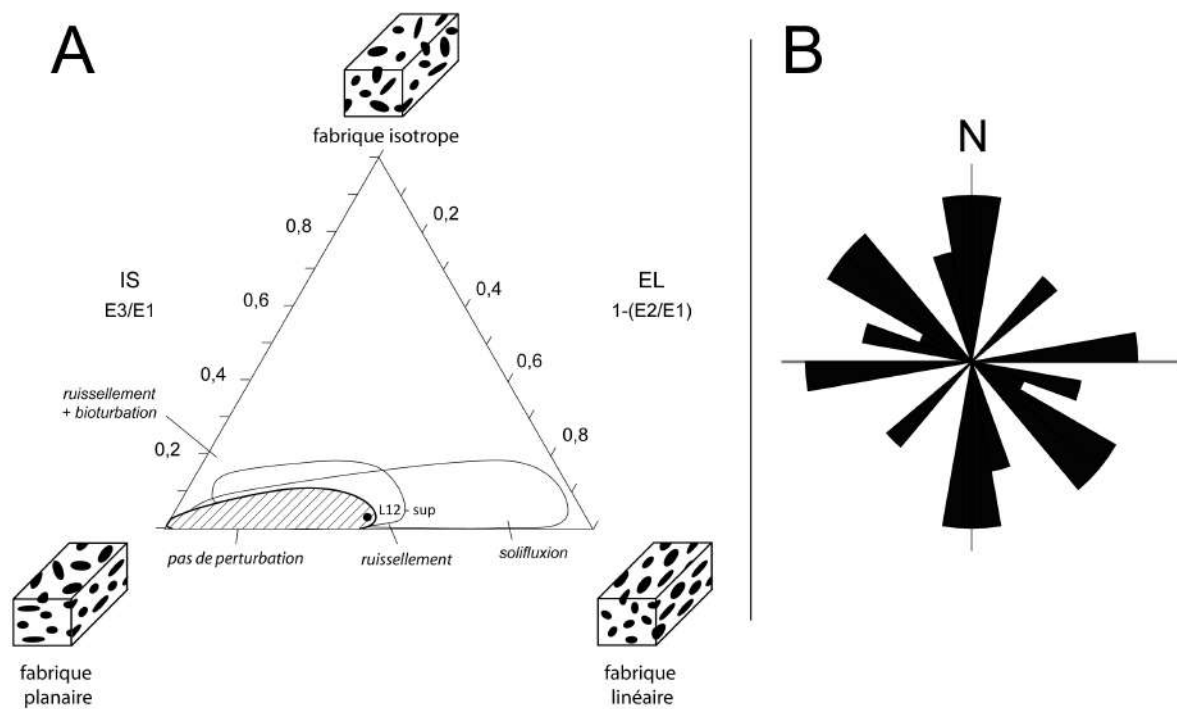


Figure 16 : fabrication des pièces archéologiques contenues dans la partie supérieure de l'ensemble médian à industrie magdalénien ancien et moyen. A - représentation de la fabrication sur diagramme de Benn ; B - représentation en diagramme en rose de la direction d'orientation des pièces.

On en déduit que si la fabrication des pièces contenues dans l'ensemble supérieur s'accorde avec la possibilité d'une redistribution des pièces par ruissellement, elle ne le démontre toutefois pas.

Les éléments les plus probants viennent des observations réalisées à la fouille. La nappe supérieure fait montre de petites concentrations lenticulaires de pièces archéologiques de morphologie et dimensions comparables aux lentilles de sables triés intercalés dans les dépôts (cf. *supra* et figure 7B). L'observation de détail de ces concentrations montre (figure 17) :

- 1) un tri granulométrique des éléments archéologiques autour d'un mode de 2 à 5 cm ;
- 2) une association de ces éléments à un élément de plus grande taille, en l'occurrence une plaquette de grès décimétrique, avec disposition asymétrique des pièces par rapport à cet élément, c'est-à-dire avec concentration des pièces d'un côté seulement de la plaquette ;
- 3) des limites très nettes ;
- 4) Une imbrication d'une partie des pièces pouvant s'accompagner d'une disposition de champ des vestiges ;

- 5) une orientation préférentielle des pièces isolées et une orientation transverse des pièces imbriquées vis-à-vis de cette direction d'orientation.

Des telles concentrations sont parfois rencontrées dans des dépôts de ruissellement de sites préhistoriques, à l'exemple de l'abri Caminade (Lenoble 2006). Leurs caractéristiques désignent une concentration formée par piégeage de pièces transportées par ruissellement dans un affouillement, c'est -à-dire un surcreusement des sédiments par les écoulements du fait du régime turbulent provoqué par le détournement des écoulements par la plaquette (Lenoble 2005).



Figure 17 : vue en plan d'une concentration de pièces archéologiques inclus dans la partie supérieure de l'ensemble médian, carré L12, et notée α sur la figure 7B. L'ensemble des caractéristiques de cette concentration désigne une concentration dans un affouillement de pièces remobilisées par ruissellement (explication dans le texte).

L'intérêt de cette figure est de mettre en évidence que des pièces d'assez grande taille ont pu être redistribuées lors de l'édification de ce sous-ensemble. La limite à ce diagnostic est que si cette figure atteste de la position secondaire des pièces constituant cette concentration, elle ne montre pas que le reste de l'ensemble archéologique présent dans ce dépôt, notamment la très riche nappe de vestige marquant la base du sous-ensemble supérieur, soit redistribué. De fait, une caractérisation globale du niveau reste à faire. Dans un contexte de ruissellement concentré, la quantification de l'assemblage dimensionnelle des vestiges devrait permettre de réaliser cette caractérisation. C'est une analyse à mettre en œuvre au cours des prochaines années.

3.2 Ensemble inférieur

L'impact des agents naturels sur la constitution des nappes de vestiges contenues dans l'ensemble inférieur est à mesurer à l'aune des variations latérales mises en évidence par la lecture sédimentaire.

La zone est du talus est ainsi marquée par une cryoturbation importante à laquelle on impute la perte de stratification des dépôts. L'impact sur la constitution des nappes de vestiges y est bien illustré par les injections observées au niveau de l'horizon cryoturbé du troisième profil cryogénique (figure 9 et 10). Des telles injections sont susceptibles d'avoir provoqué un déplacement vertical des pièces et les vestiges issus de différentes occupations préhistoriques peuvent alors se trouver associés à une même altitude.

La prise en compte de la fabrication des vestiges montre, par ailleurs, que ce réagencement des niveaux par cryoturbation affecte l'ensemble des nappes de vestiges supérieures qui, de la première à la troisième, font montre d'une forte isotropie imputable à cette cryoturbation (N1 à N3, [figure 18A](#)

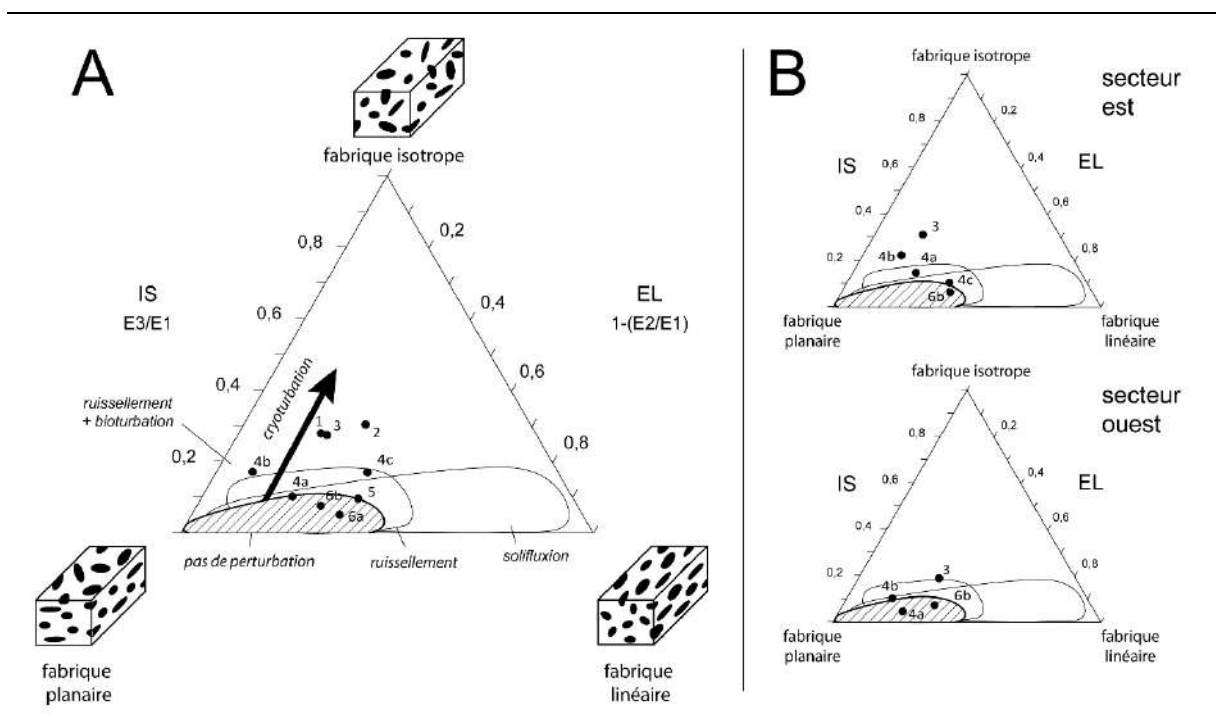


Figure 18 : diagramme de Benn de la fabrication des différentes nappes de vestiges fouillées dans le secteur du pied du talus (A) et expression sectorisée de cette fabrication pour les nappes de vestiges où l'orientation et le pendage ont pu être mesurés pour un nombre important de pièces (B). La numérotation des nappes de vestiges est celle de la [figure 8](#).

La distinction par secteur de cette fabrique permet de préciser ce diagnostic (figure 18B). Comme le montre cette figure, la comparaison entre les secteurs est et ouest apporte un double enseignement :

- 1) L'isotropie se manifeste principalement dans le secteur est du talus, alors que le secteur ouest livre des fabriques ne témoignant pas ou peu d'une réorganisation par cryoturbation ;
- 2) l'isotropie imputable à la cryoturbation est sensible pour les nappes de vestiges N3, N4a et N4b du secteur est ; dans ce même secteur les nappes de vestiges plus basses, en revanche, ne suggèrent pas une réorganisation par cryoturbation.

Il apparaît ainsi qu'une réorganisation des vestiges caractérise le secteur est du talus. Dans le même temps, ces perturbations se limitent à la partie haute de l'ensemble inférieur. Les vestiges contenus dans le second paléosol organique (P02) ou en dessous, autrement dits les vestiges -à-dire contenus dans l'horizon profond du troisième cryosol (Cr3), semblent épargnés par ces perturbations.

Nappe de vestiges	N	Test de Curray		Vecteurs propres normalisés			Indices de Benn	
		L	p	E1	E2	E3	EL	IS
1	31	14,7	0,51	0,481	0,385	0,134	0,20	0,28
2	34	18,8	0,30	0,498	0,351	0,151	0,30	0,30
3	118	10,8	0,25	0,486	0,381	0,133	0,22	0,28
4a	114	12,3	0,18	0,531	0,415	0,054	0,22	0,10
4b	359	4,5	0,48	0,480	0,438	0,082	0,09	0,17
4c	30	21,1	0,26	0,554	0,351	0,094	0,37	0,17
4	503	4,3	0,40	0,481	0,442	0,077	0,08	0,16
5	29	23,1	0,21	0,583	0,361	0,056	0,38	0,10
6a	16	20,7	0,51	0,591	0,379	0,030	0,36	0,05
6b	69	18,1	0,11	0,563	0,394	0,043	0,30	0,08
6	85	10,4	0,28	0,536	0,424	0,040	0,21	0,08

Tableau 1 : caractérisation statistique de la fabrique des nappes de vestiges 1 à 6 du pied de talus. Les mesures sont réalisées sur des vestiges archéologiques. L et p sont, respectivement, le taux d'orientation préférentielle et la probabilité associée de Curray ; EL et IS sont les indices d'élongation et d'isotropie de Benn, établis à partir des vecteurs propres normalisés.

Dans tous les cas, la cryoturbation ne semble ne pas avoir affecté que de manière minime, ou superficielle, le secteur ouest du talus. L'expression de ces cryoturbations a été documentée au cours de la fouille 2011 par la mise en évidence de petites concentrations alignées de pièces lithiques dans la nappe de vestiges N3 (figure

19). De telles stries caillouteuses peuvent être produites par cryoreptation dans des zones de faibles pentes, par exemple aux jonctions entre replat et versant (Ballantyne et Harris 1994), mais n'impliquent pas un brassage du sédiment sur une épaisseur importante.

Cette mobilisation superficielle des sédiments par cryoreptation ou solifluxion est également susceptible d'avoir étiré le litage originel des dépôts, voire d'être à l'origine d'un pseudo-litage rendant compte du dédoublement des lits organiques dans la partie ouest du talus (*cf. supra*, [figure 12](#)) et, par là même, d'avoir perturbée la distribution stratigraphique des vestiges. Déterminer dans quelle mesure ces modifications affectent l'ensemble des nappes de vestiges reste délicat. En effet, les nappes de la base du talus (N4, N5 et N6a) livrent des taux d'orientation non négligeables ($L > 20$, [tableau 1](#)) qui peuvent atteindre des valeurs de $L = 25$ lorsque les taux d'orientation sont établis pour le secteur ouest seul (bandes K à L du carroyage). Mais les effectifs de pièces allongées mesurées restent trop peu importants (entre 20 et 25 par séries sectorisés) pour assurer que cette orientation préférentielle n'est pas un artefact d'échantillonnage. L'importance des perturbations liées à ces processus reste donc à déterminer dans le secteur ouest du talus. La confrontation de ces hypothèses de perturbations par les agents syn-sédimentaires à la distribution des pièces archéologiques (distribution des fossiles directeurs, des remontages ou des matières premières rares) devrait permettre d'atteindre cet objectif.

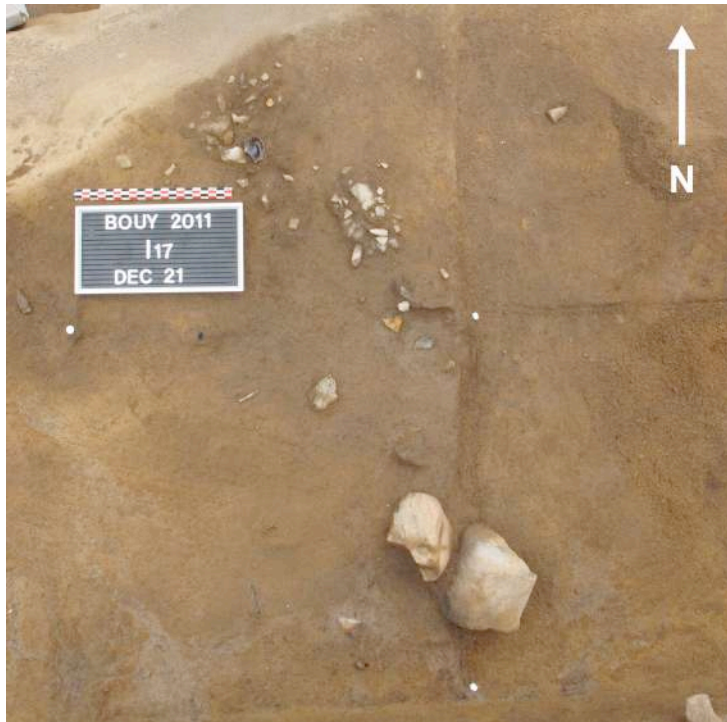


Figure 19 : vue zénithale de la fouille du talus (N3, sommet du profil cryogénique 2) montrant un alignement de petites concentrations orientées en direction du versant. On reconnaît dans cette figure une strie caillouteuse d'un sol figuré périglaciaire formé dans un contexte de faible pente.

Dans tous les cas, la préservation de la stratification du fait d'une moindre cryoturbation dans le secteur ouest du talus s'accompagne de la préservation de concentrations de charbons. Des lentilles charbonneuses ont toutefois été mis au jour par la fouille, pour lesquelles hypothèse peut être faite d'une préservation de l'organisation anthropique. On pouvait donc attendre de l'approche micromorphologique de vérifier cette hypothèse et, le cas échéant, de rechercher une microstructure interne à ces lentilles permettant de caractériser les structures de combustion les ayant produites.

L'observation de ces zones charbonneuses en lames minces fait toutefois apparaître un autre effet du gel pénécemporain de la formation des dépôts. L'observation en lames minces de deux de ces concentrations charbonneuses les zones charbonneuses 10 et 15, montre que dans le premier cas, la concentration n'est lié qu'à des charbons de taille variable, parfois entiers et parfois fortement fragmentés et, dans tous les cas, disposés dans un fond matriciel naturel ne permettant pas de reconnaître une structure de combustion *in situ*. Dans le cas de la seconde zone charbonneuse (ZC 15), le fond matriciel auquel sont associés les charbons forme un lit noircit par l'abondance de microcharbons (figure 20). Les limites de ce lit restent cependant diffuses, déstructurées par une réorganisation des sédiments et une éluviation en relation avec la formation de glace de ségrégation (Van Vliet-Lanoë 1982). Cela se traduit, en sommet de lit, par des plages éluviées où seuls la coiffe des plus gros grains témoigne de la présence passée de la fraction fine, tandis que qu'au sein et à la base du lit, des coiffes matricielles soulignent les agrégats cryogéniques, elles-mêmes couvertes de squelettes, l'ensemble témoignant du transfert des fractions argileuses et silteuses dans le profil. Cette redistribution et réorganisation du fond matriciel accompagnant le développement des profils cryogénique est telle que plus aucune microstructure ne peut être recherchée au sein de ces concentrations charbonneuses.

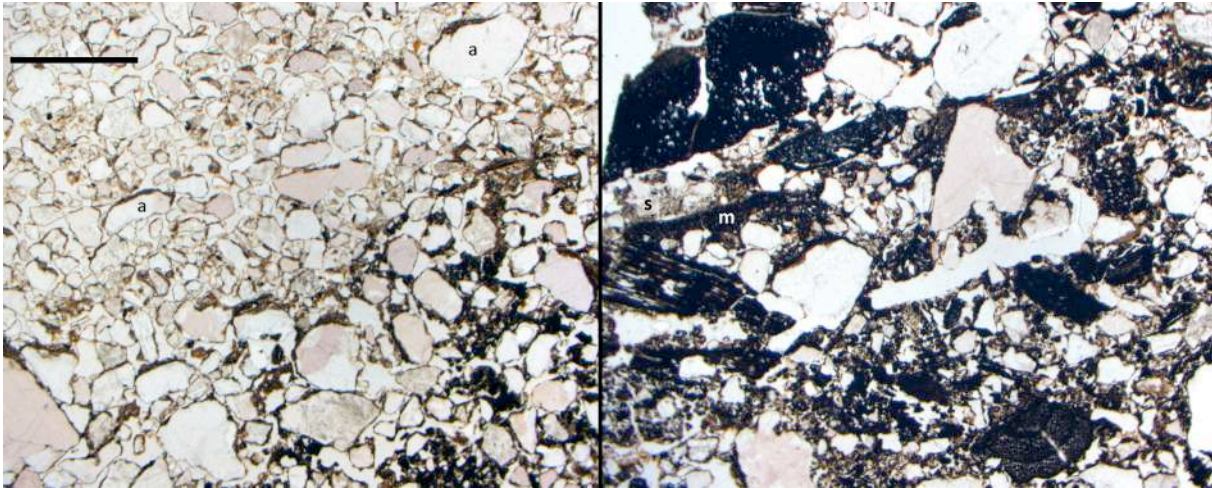


Figure 20 : microfaciès associés à la zone carbonneuse 15. Gauche : sommet du lit carbonneux, où une éluviation prononcée a provoqué une redistribution du fond matriciel dont témoigne les coiffes matricielles développées sur les plus gros grains (a) ; droite : partie interne du lit carbonneux marqué par l'accumulation triée de la matrice redistribuée sous la forme de coiffes matricielles sur agrégats cryogéniques (m) et d'accumulation de silts lavés, ou squeletanes (s). L'échelle est la même pour les deux vues : le trait mesure 2 mm.

Références bibliographiques

- Agsous S. 2008. *Stratigraphie et sédimentologie de L'abri Pataud (Les Eyzies de Tayac, Dordogne, France) : contribution à l'étude des paléoenvironnements des cultures du paléolithique supérieur ancien du Périgord*. MNHN, Paris, 263p.
- Ballantyne C.K. et Harris C. 1994. *The periglaciation of Great Britain*. Cambridge University Press, Cambridge, 334 p.
- Bertran P. et Lenoble A. (dir.) 2012. *Quaternaire continentale d'Aquitaine, un point sur les travaux récents*. Imprimerie de l'Université Bordeaux 1, Talence, 160 p.
- Bertran P., Claud E., Detrain L., Lenoble A., Masson B. et Vallin L. 2006 - Composition granulométrique des assemblages lithiques, application à l'étude taphonomique des sites paléolithiques. *Paléo*, 18 : 7-35.
- Bertran P., Caner L., Langohr R., Lemée L., d'Errico F. 2008. Continental palaeoenvironments during MIS 2 and 3 in southwestern France: the La Ferrassie rockshelter record. *Quaternary Science Reviews*, 27(21-22): 2048-2063.
- Detrain L., Bertran P., Chevreuse F., Colonge D., Boulogne S., O'yl W. 2006. *Brive, rue Roger Nayrac*. Rapport de Diagnostic archéologique. Inrap, Pessac, 44p.

- Donahue, J. et Adovasio J. M. 1990. Evolution of sandstone rockshelters in Eastern North America: a geoarcheological perspective. *Archaeological Geology of North America*. N. P. Lasca and J. Donahue. Boulder, Colorado, Geological Society of America. Centennial Special volume 4: 231-251.
- Olson G.W. et Hole F.D. 1968. The fragipan in soils of northeastern Wisconsin. *Transactions of the Wisconsin Academies of Science, Arts and Letters*, 56: 173-184.
- Johnson D. L. et Hansen K. L. 1974. The effects of frost-heaving on objects in soils. *Plains Anthropologist*, 19(64):81-98.
- Lefavrais-Raymond A., Barruol J., Boissonnas J., Bonfils P., David L., Feys R., Raynal J.-P., Talbert J.-C. 1976. *Notice de La carte géologique de Brive La Gaillarde au 1/50 000e*. BRGM. Orléans, 36 p.
- Lenoble A. 2005. *Ruissellement et formation des sites préhistoriques : référentiel actualiste et exemples d'application au fossile*. Oxford: British Archaeological Report International Series, n° 1363, 212 p.
- Lenoble A. 2006. L'abri Caminade. In Texier J.-P. (dir.) *Livret-guide de l'excursion de La Société géologique française « Sites préhistoriques du Périgord : version numérique 2006 mise en ligne sur le site du Pôle Internationale de Préhistoire ; p. 57-67*.
- Raynal J.-P., 1973-1974. Les formations alluviales de la vallée de la Corrèze. *Société des Lettres, Sciences et Arts de La Corrèze*, 77 : 19-26.
- Raynal J.-P., 1975. *Recherches sur Les dépôts quaternaires des grottes et abris du bassin permo-triasique de Brive*. Thèse de troisième cycle, université de Bordeaux 1, 2 t., 166 p. et 101 pl.
- Texier J.-P. 2009. *Histoire géologique des sites préhistoriques classiques du Périgord : une vision actualisée*. CTHS, Paris, 193 p.
- Van Vliet-Lanoë B. 2005. *La planète des glaces*. Vuibert, Paris, 470 p.
- Van Vliet-Lanoë B. 1982. Structures et microstructures associées à la formation de glace de ségrégation: leurs conséquences. In *Proceedings of the Fourth Canadian Permafrost Conference*, Calgary, 116-122.

Les industries en silex post-gravettiennes de la Grotte Bouyssonie

Bilan des campagnes 2015 et 2016

Mathieu LANGLAIS et Caroline RENARD

La campagne 2015 s'est focalisée - pour les industries post-gravettiennes - sur le carré L12. Elle a permis de découvrir un nouvel horizon stratigraphique sous-jacent au Magdalénien moyen, attribuable en l'état des recherches au Magdalénien inférieur et caractérisé notamment par la présence de productions lamellaires originales dévolues à la confection de lamelles à dos dextre marginal (Langlais, 2015). L'année 2016 a vu la poursuite des fouilles dans ce carré et offert la possibilité de valider l'hypothèse d'un ensemble - certes pauvre - mais clairement attribuable au Solutrén récent (voir *infra*). Parallèlement, les fouilles menées dans le carré L11 ont livré un riche ensemble du Magdalénien moyen qui devra être poursuivi en 2017. La désobstruction de la grotte s'est faite en ouvrant une tranchée (continuité de la bande L, carrés L2 à L5) d'où plusieurs éléments en silex permettent de diagnostiquer de l'Azilien, du Magdalénien voire quelques témoignages du Mésolithique ou du Badegoulien. Enfin, le démontage du foyer des carrés K-L 15-16 (entamée en 2009) a été l'occasion de nourrir la collection en nouveaux éléments du Magdalénien (moyen ?).

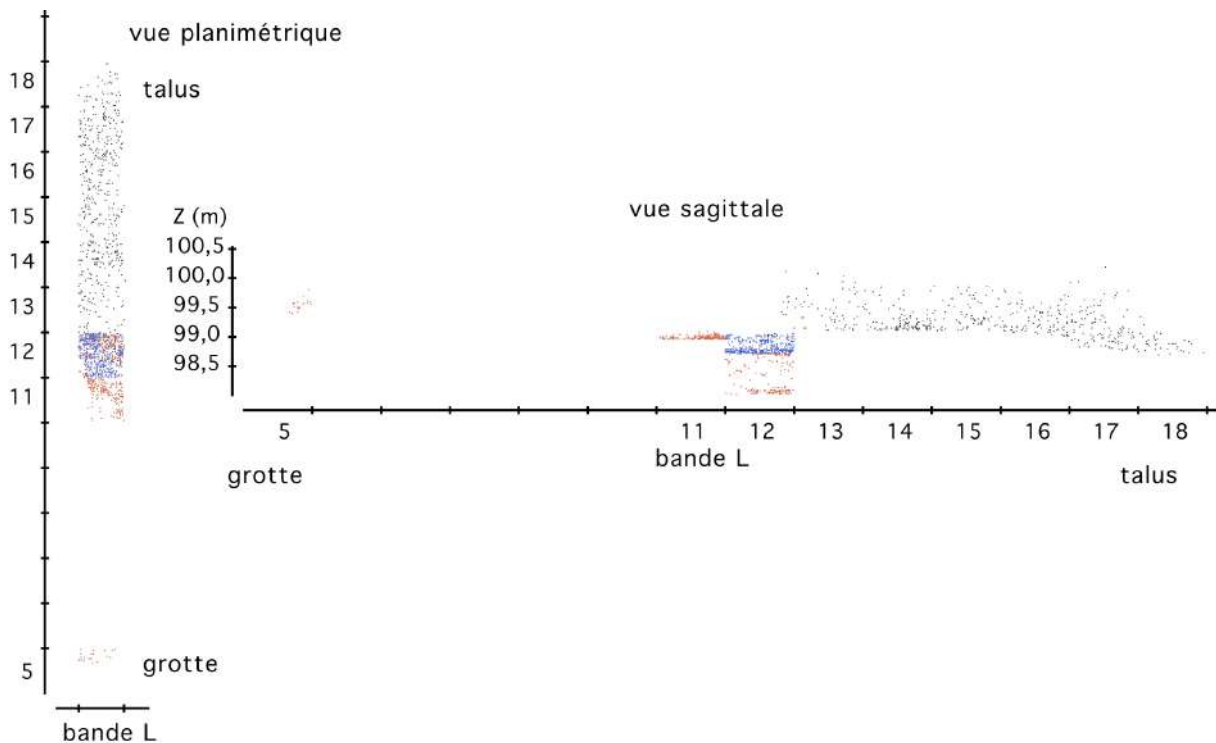


Figure 3- projection des vestiges en silex de la bande L (en bleu : campagne 2015, en rouge : campagne 2016, en noir : campagnes précédentes).

1. La grotte (carrés L2 à L5)

Il s'agit de matériel provenant de sédiment remaniés et notamment fortement bioturbés. Notre examen s'est donc limité dans ce contexte à rechercher les éléments discriminants afin de préciser la nature du mélange archéologique.

1.1. L2 déblais & terrier

Plusieurs silex brûlés, silex sénonien dominant, quelque jaspérides.

Indices Magdalénien (talon lames préparés et percussion tendre soignée, lamelles, chutes de burin / éclats lamellaires sur tranche)

Indices Azilien possible (petites lames débités à la pierre dure)

Présence de céramique Néolithique/Moderne

1.2. L3 déblais

Des silex brûlés, silex sénonien dominant, quelque jaspérides

Indices Magdalénien (talon lames préparés et percussion tendre soignée, burin sur lame, lamelles, chutes de burin / éclats lamellaires sur tranche, 1 lamelle à dos)

1.3. L4 déblais

Indice Badegoulien ? 1 raclette (

Figure 4 n°10), chutes de burin / éclats lamellaires sur tranche ?

Indices Magdalénien (moyen ?) (lamelles, chutes de burin / éclats lamellaires sur tranche, nucléus lamellaire sur tranche de lame (

Figure 4 n°6), lamelle à dos denticulée

Figure 4 n°5, burin, outil sur lame soignée

Figure 4 n°8-9)

Indices Azilien (petites lames percussion tendre minérale, pointe à dos à base rétrécie, fragments de pointes à dos

Figure 4 n°1-2, nucléus final face large bipolaire

Figure 4 n°, débitage sur enclume ?)

Indice Mésolithique 1 triangle scalène.

1.4. L5

1.4.1. L5 déblais & terrier

Indices modernes : verre, plastique, céramique

Indices Magdalénien (composante lame-lamelles, burin, burin/nucléus sur tranche)

Indices Azilien (pièces à dos cf ensemble supérieur des bandes K & L, pointes à dos, monopointe, bipointe (z :100-99.8 ;

Figure 4 n°1), nucléus éclats allongés à la pierre)

1.4.2 L5 fouilles (décapages 1 à 8)

Cet ensemble réunit 212 pièces (Tableau 1) dont la moitié est constituée d'esquilles (Tableau 2).

On peut noter la présence en décapage 5 d'un grattoir sur éclat associé à des fragments de pointes à dos (

Figure 4 n°3) et une microlamelle à dos. Notons également la présence d'une lamelle à dos marginal en décapage 3 et une lamelle à dos étroite en décapage 8. Des indices de débitage de lames à la pierre sont également diagnostiqués.

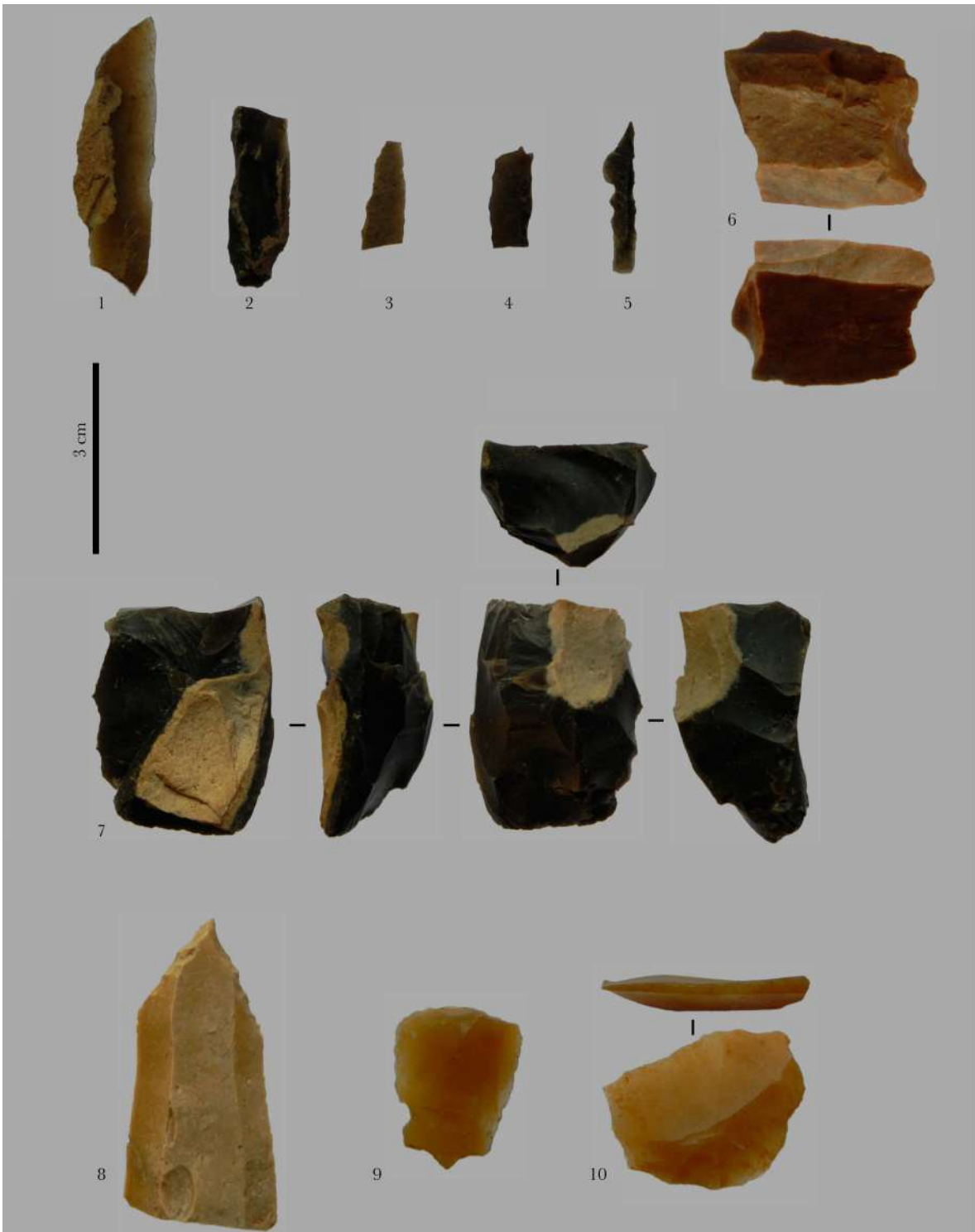


Figure 4- Exemples de pièces diagnostiques provenant de la grotte (L4 et L5) : 1 : ébauche de bipointe à dos, 2-4 : fragments de pointes à dos, 5 : lamelle à dos denticulée, 6 : nucléus sur tranche à encoche, 7 : nucléus à lame/lles sur face large, 8 : bec sur lame, 9 : grattoir sur lame, 10 : raclette ; DAO ML.

<i>Support</i>	<i>NR</i>
éclat	30
fragment	22
éclat lamellaire	18
lamelle	11
éclat laminaire	8
petite lame	4
éclat lamellaire semi-cortical	3
éclat semi-cortical	2
fragment semi-cortical	2
éclat cortical	1
éclat laminaire semi-cortical	1
lame	1
Total	103

Tableau 1- décomptes des vestiges hors esquilles de L5 (dec. 1 à 8)

<i>Décapage</i>	<i>NR</i> <i>esquilles</i>
1	2
2	1
3	6
4	12
5	25
6	33
7	14
8	16
Total	109

Tableau 2- Décompte des esquilles par décapage en L5

1.5 Synthèse secteur grotte

La présence discrète de Mésolithique sur le site a déjà été reconnue dans certains secteurs « flottants » du talus et en place dans le sondage S13 (Langlais, 2009, 2011). Il se matérialise notamment par quelques géométriques (triangles) et microburins. Un Azilien plutôt récent a été reconnu en S13 (Langlais, 2009). Dans la grotte quelques éléments notamment des pointes à dos soignées (une ébauche de bipointe notamment) pourraient ouvrir la piste d'une phase ancienne de l'Azilien. Toutefois, nous resterons prudents pour le moment sur cette hypothèse. Notons en tout cas que les éléments attribuables à l'Azilien sont dans le talus clairsemés et en position remaniée au contraire du sondage S13. Les éléments de la grotte sont associés avec des marqueurs du Magdalénien (lamelles à dos notamment). Notons également la présence d'une raclette qui pourrait signer la présence du Badegoulien sur ce site, bien qu'il s'agisse d'une pièce unique pour

le moment. On ne peut donc pas parler de niveau archéologique dans ce secteur en l'état de l'excavation.

2. Le secteur porche (carrés L11 et L12)

La fouille des carrés L11 et L12 a donc permis de préciser l'archéostratigraphie du secteur porche (Figure 5).

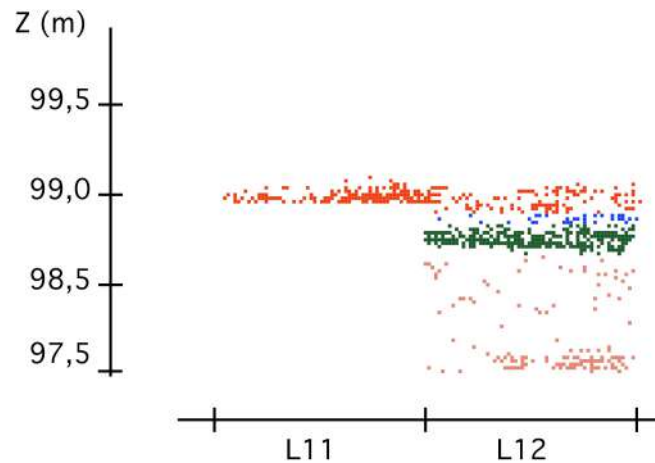


Figure 5- Projection verticale des silex coordonnés en L11 et L12 (rouge : Magdalénien moyen, bleu : interface, vert : Magdalénien inférieur).

2.1. Le Magdalénien moyen

Pour l'ensemble Magdalénien moyen, on peut noter une organisation des vestiges en arc de cercle dans le carré L11 (Figure 6, Figure 7) avec une orientation préférentielle des supports allongés vers la grotte.

Cet ensemble réunit actuellement **531** pièces en silex dont 40% peuvent être rattachés clairement à une composante laminaire ou lamellaire (Tableau 3). Précisons que la fouille de L11 en 2016 s'est arrêtée sur un horizon encore très riche qui doit donc être poursuivi lors de la prochaine triennale. Concernant les matières premières, nous renvoyons le lecteur au chapitre de V. Delvigne dans le rapport d'aide à la préparation de publication (Delvigne *in* Langlais coord., 2016). Son étude n'intègre pas pour le moment les objets mis au jour en 2016. La production laminaire est soignée comme en témoignent la préparation des talons (NR : 45 dont 4 facettés, fine abrasion des corniches) des supports extraits au percuteur tendre (organique), présence de sous-produits d'aménagements transversaux. Remarquons une fragmentation et transformation importante des lames, largeurs entre 15 et 20 mm tandis que les lamelles sont plutôt autour de 6-8 mm de large et les petites lames/grandes lamelles autour de 12-14 mm.

La production lamino-lamellaire est également bien menée, plutôt à partir de tables enveloppantes à structure pyramidale ou prismatique. Toutefois, quelques indices de débitages sur tranche sont également à noter.



Figure 6- Vue des décapages livrant du Magdalénien moyen en L12 et L11 (cliché E. Lesvignes, DAO ML)

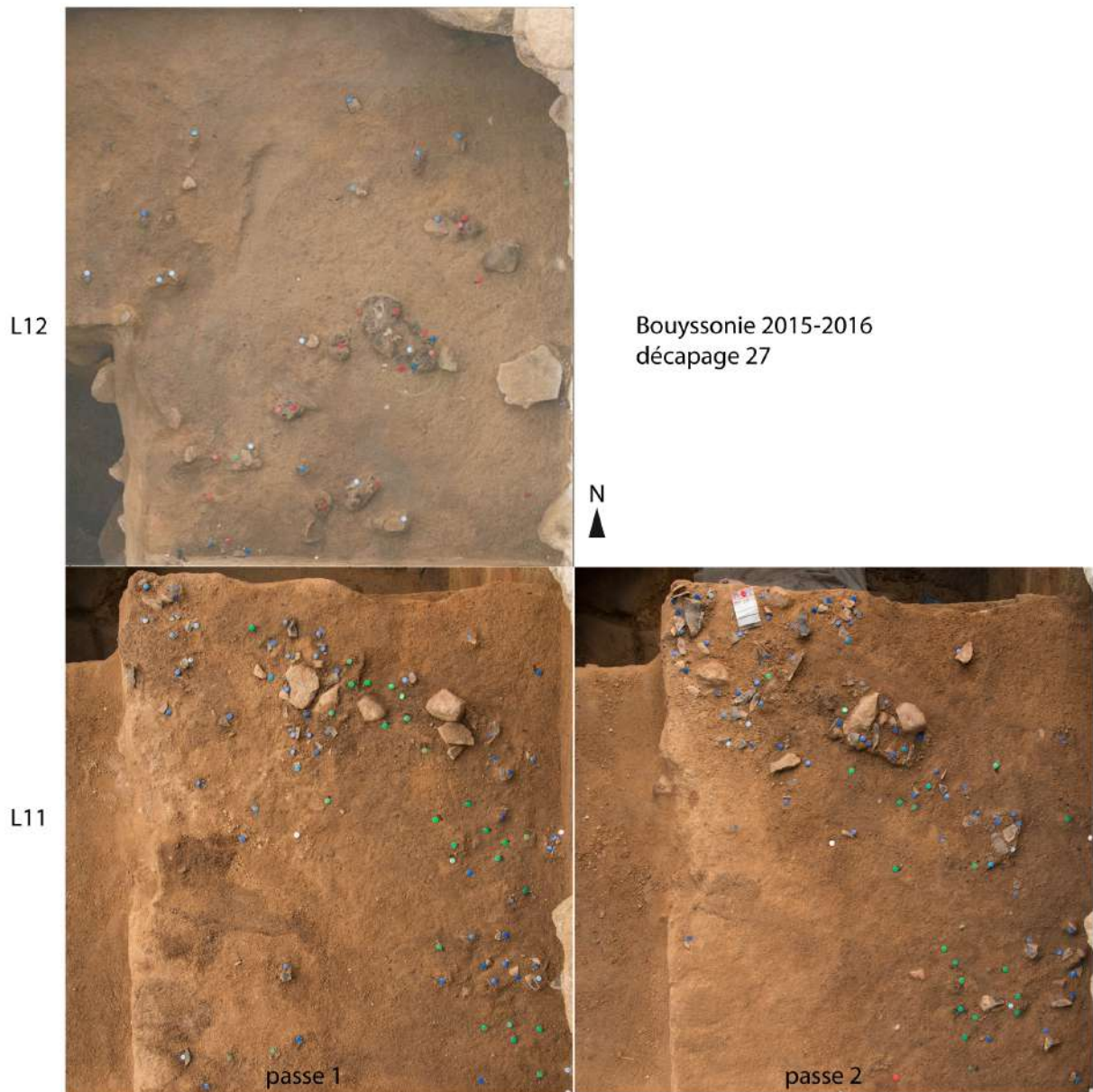


Figure 7- Vue des décapages livrant du Magdalénien moyen en L11 et L12 (cliché E. Lesvignes, DAO ML).

L'outillage est relativement abondant et plutôt « classique » (Tableau 4) si ce n'est la présence de pièces retouchées de type racloir. Ces objets sont actuellement en cours d'étude tracéologique par J. Jacquier (voir *in* Langlais coord., 2016). Les outils sont sur lames et les microlithes sur petites lames et lamelles. Dans le détail (Tableau 5), on peut noter la présence de quelques lamelles scalènes et grandes lamelles à dos (dont une typique denticulée, Figure 8, Figure 9) mais aussi quelques lamelles à dos étroites. Ces morphotypes, issus de deux chaînes opératoires différentes, marquent le Magdalénien moyen de Bouyssonie au sein des bandes L et K (Langlais, 2011, Langlais coord., 2016).

<i>Support</i>	<i>NR</i>
lame	45
lame semi-corticale	5
éclat laminaire	18
éclat laminaire semi-cortical	12
éclat lamino-lamellaire	1
lame/lamelle	23
lame/lamelle semi-corticale	1
lamelle	57
lamelle corticale	1
lamelle semi-corticale	2
éclat lamellaire	49
éclat lamellaire semi-cortical	7
éclat	70
éclat cortical	3
éclat semi-cortical	12
fragment	73
fragment cortical	6
fragment semi-cortical	9
esquille	137
Total	531

Tableau 3- Décompte des vestiges en silex attribuables au Magdalénien moyen (L11 & L12)

<i>Types</i>	<i>NR</i>
microlithe	21
lame retouchée	5
burin sur lame	4
grattoir sur lame	4
pièce retouchée cf racloir	3
lame appointée	2
burin sur éclat	1
fragment d'outil	1
lame tronquée	1
microperçoir sur lame	1
Total	43
chute B/ST	31
déchet microlithe	1

Tableau 4- Décompte des outils & microlithes du Magdalénien moyen (L11 & L12)

Cet ensemble alimente le volet Magdalénien de la publication des niveaux tardiglaciaires de l'ensemble du site (voir rapport APP Langlais coord., 2016).

<i>Types</i>	<i>NR</i>
LD étroite	2
LD marginal	2
LDS	13
LDT cf scalène	2
lamelle scalène denticulée	1
PD courbe cf scalène?	1

Total	21
ébauche LDT/scalène	1

Tableau 5- Décompte des microlithes par sous-type du Magdalénien moyen (L11 & L12)



Figure 8- Exemples de microlithes attribués au Magdalénien moyen (1-12 : L11, 13 : L12) : 1,3 : lamelles scalènes ; 2,4,5,7,8,13 : grandes lamelles à dos simples ; 6 : lamelle scalène/ pointe à dos courbe ? ; 9-11 : lamelles à dos marginal, 12 : lamelles à dos étroites (DAO ML).

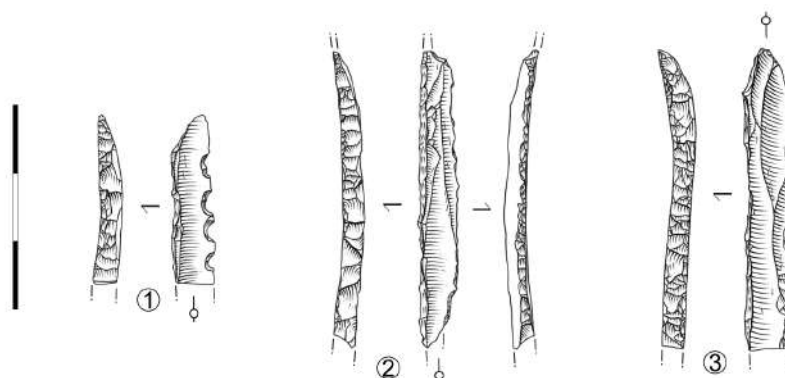


Figure 9- Exemples de microlithes attribués au Magdalénien moyen (1 : lamelle scalène denticulée, 2 : lamelles à dos appointée, 3 : lamelle scalène ; dessins C. Fat Cheung)

2.2. Le Magdalénien inférieur (L12 dec. 33 à 39)

Reconnu par quelques lamelles à dos dextre marginal sur l'ensemble des bandes L et K en position « flottante », il est désormais documenté au sein d'un véritable niveau archéologique en L12 mis au jour en 2015 (Langlais, 2015) et poursuivi en 2016. Il réunit actuellement les décapages 33 à 39 (déc. 27 à 32 étant une interface avec le niveau sus-jacent). Ces décapages montrent une concentration du matériel plutôt dans la moitié nord du carré L12 en association ou en périphérie de la zone charbonneuse n°18 (Figure 10). Outre les silex et les charbons, notons que des éléments de colorants ont également été mis au jour (voir étude L. Dayet). On note également une interface avec le Solutréen récent - association pointe à cran et LDM (voir *infra*).

Il regroupe **3895** pièces dont plus des $\frac{3}{4}$ sont des esquilles (Tableau 6). La composante principale est lamellaire (55,7%, Tableau 7), suivi par plusieurs supports laminaires que l'on retrouve pour moitié parmi les outils et en particulier les burins (Tableau 8, voir Langlais, 2015 fig.9). Les éclats proviennent pour l'essentiel de ces deux composantes bien qu'une part soit issue d'une très probable production autonome de supports (notamment d'éclats épais pour matrices de nucléus et possiblement d'éclats minces).

<i>décapages</i>	<i>NR esquilles</i>	<i>NR autres supports</i>	<i>NR</i>
dec33	305	71	376
dec34	165	96	261
dec35	677	106	783
dec36	451	158	609
dec37	1080	272	1352
dec38	227	148	375
dec39	94	45	139
Total	2999	896	3895

Tableau 6- Décompte des silex en L12 attribués au Magdalénien inférieur

Bouyssonie
2015-16
L12

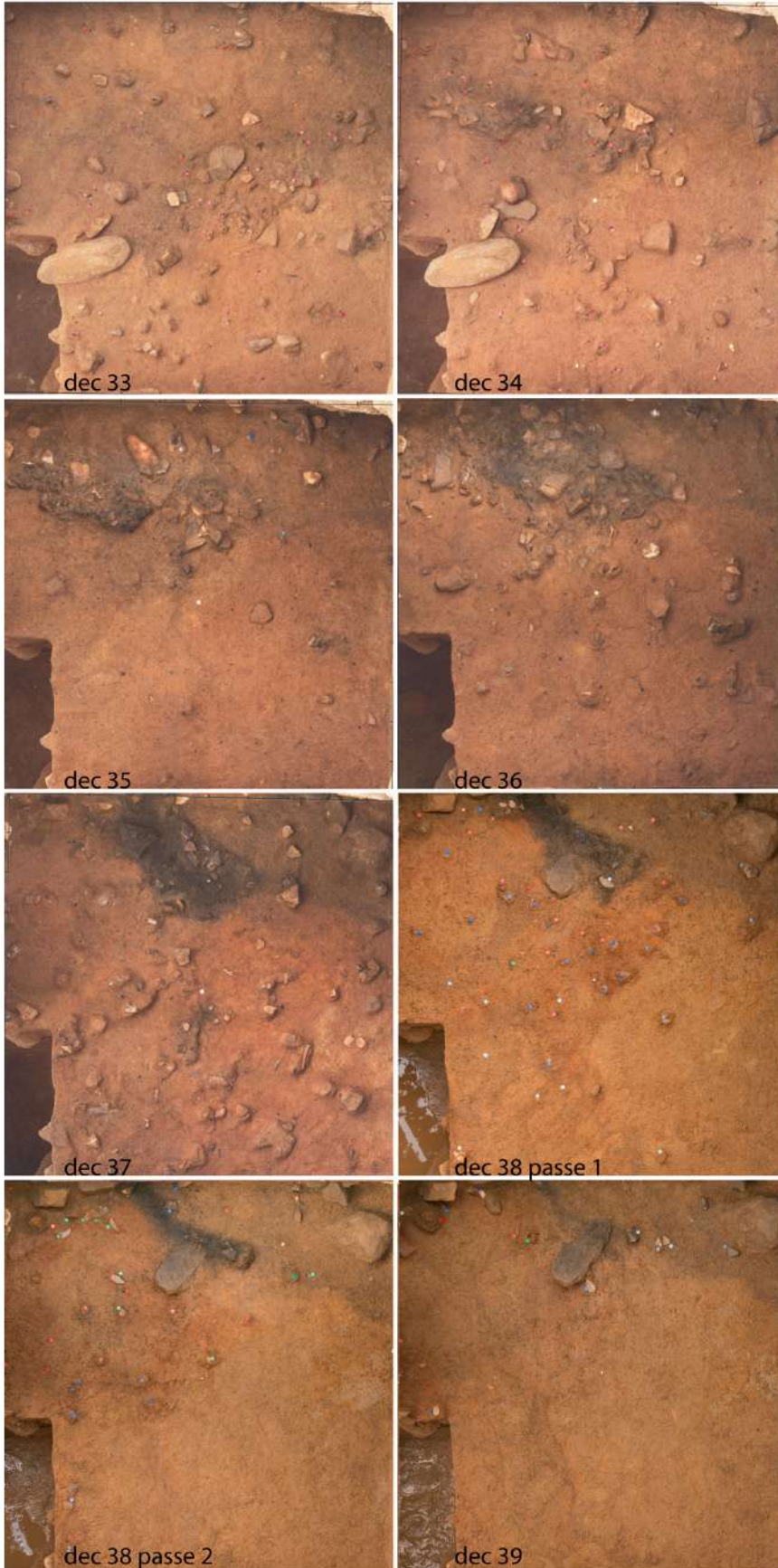


Figure 10- Vue des décapages livrant du Magdalénien inférieur (cliché E. Lesvignes, DAO ML)

<i>Support</i>	<i>NR</i>	<i>%</i>
lame	31	3,5
lame semi-corticale	2	0,2
éclat laminaire	28	3,1
éclat laminaire semi-cortical	10	1,1
lamelle	251	28,0
lamelle semi-corticale	4	0,4
éclat lamellaire	228	25,4
éclat lamellaire cortical	1	0,1
éclat lamellaire semi-cortical	15	1,7
éclat	176	19,6
éclat cortical	9	1,0
éclat semi-cortical	26	2,9
fragment	88	9,8
fragment cortical	5	0,6
fragment semi-cortical	22	2,5
Total	896	100,0

Tableau 7- Décompte des supports en silex attribués au Magdalénien inférieur

<i>types/support</i>	<i>éclat</i>	<i>ELL</i>	<i>EL</i>	<i>fragment</i>	<i>lame</i>	<i>lamelle</i>	<i>NR</i>
burin	1		1	1	11		14
pièce tronquée		2			1		3
lame retouchée					2		2
microperçoir			1	1			2
bord esquillé				1			1
éclat retouché	1						1
encoche			1				1
grattoir-burin					1		1
grattoir				1			1
lamelle retouchée		1					1
pièce esquillée				1			1
perçoir	1						1
Total	3	3	3	5	15	0	29
chute B/ST		122	1			28	151

Tableau 8- Décompte des pièces retouchées par support

Comme nous l'avons présenté l'an passé (Langlais, 2015), le morphotype de microlithe dominant est la (micro)lamelle à dos marginal préférentiellement dextre (Tableau 9).

<i>Types</i>	<i>NR</i>
(M)LD marginal	61
MLD abrupt	3
LD simple	2
LD étroite	1
LD inverse marginal	1
Total	68

Tableau 9- Décompte des sous-types de microlithes attribués au Magdalénien inférieur (LD : lamelle à dos, MLD : microlamelle à dos)

2.2.1. Les (micro)lamelles à dos dextre marginal (NR=61)

Elles présentent un certain étalement des allongements : entre 10 et 20 mm de long (avec deux extrêmes à 9 et 29 mm). En revanche, les gabarits largeur-épaisseur sont très normalisés (Figure 11, Figure 12).

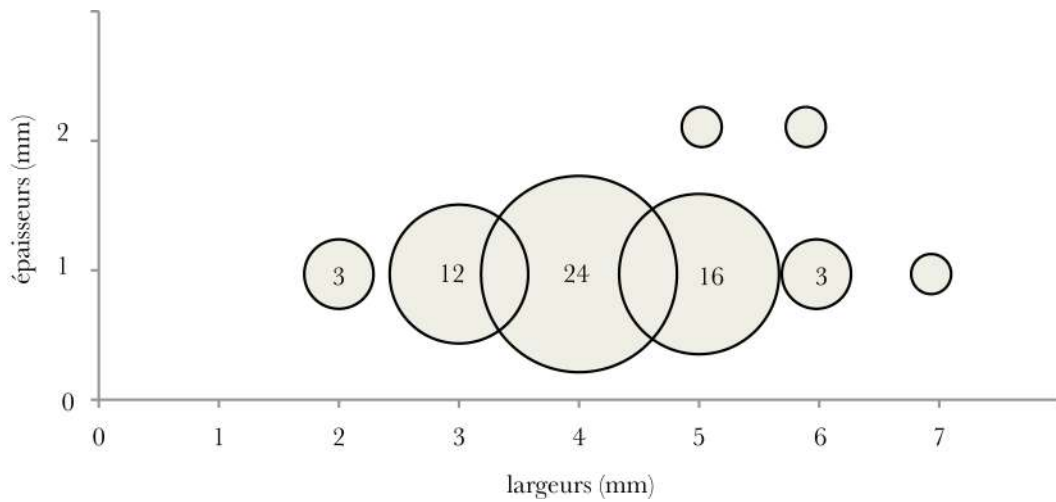


Figure 11- Gabarits des lamelles à dos dextre marginal



Figure 12- Exemples de (micro)lamelles à dos marginal attribuées au Magdalénien inférieur (L11 et L12, DAO ML).

Ces supports proviennent de plusieurs modalités opératoires comme l'indiquent plusieurs déchets techniques (Tableau 10) : débitages de type caréné, sur blocs ou sur tranche et possiblement de type « Orville » (Figure 13, Figure 14, Figure 15).

<i>techno/support</i>	<i>éclat</i>	<i>ELL</i>	<i>EL</i>	<i>fragment</i>	<i>lame</i>	<i>lamelle</i>	<i>NR</i>
nucléus ST	4						4
pan revers	2	137	1		41	181	
néocrête ST		5			1	6	
bidébordeant ST		1				1	
sous-crête/Orville?					4	4	
caréné	1	9			22	32	
frontolatéral	3	3				6	
negatifs LDM	1		2			3	
support de LDM		1			7	8	
néocrête distale			1			1	
sous-crête		2				2	
tablette	5					5	
Total	14	158	6	0	0	75	253

Tableau 10- Décompte des éléments techniques attribués au Magdalénien inférieur (ST : sur tranche)

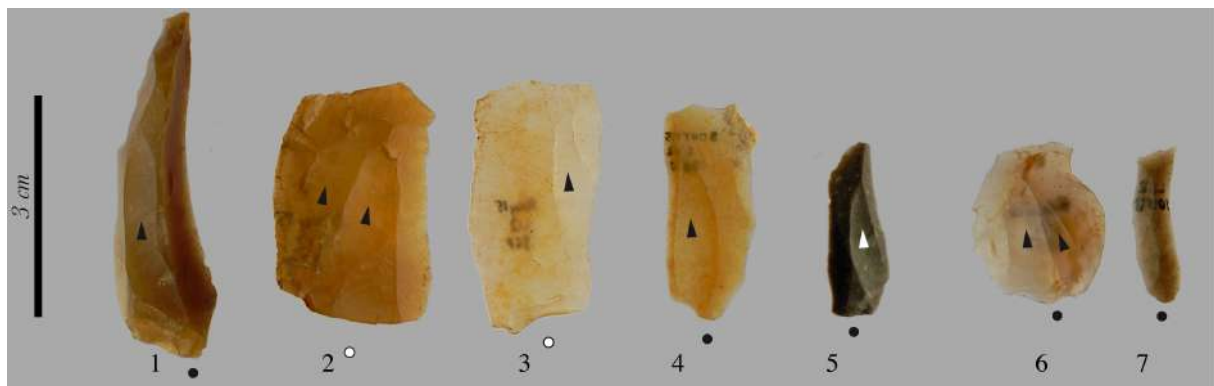


Figure 13- Exemples de sous produits des productions lamellaires (1-5 : négatif lamellaire dextrogyre sur enlèvement sur tranche, 2-4 : négatif lamellaire dextrogyre sur enlèvement sur bloc, 6-7 : négatif lamellaire dextrogyre sur éclat fronto-latéral et lamelle brute de plein débitage de type caréné).

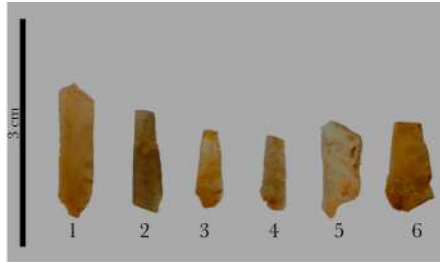


Figure 14- Exemples de lamelles à pan revers (1-4) et éclats lamellaires à néocrêtes (débitage type Orville ?) DAO ML.



Figure 15- Exemples de nucléus à lamelles sur tranche d'éclat

En définitive, le matériel mis au jour en L12 (décapages 33 à 39) apparaît homogène et original. Le premier élément clairement attribuable au Solutrén récent n'apparaissant qu'au dec 40 (voir *infra*). La production lamellaire est dominée par la recherche d'un morphotype particulier : les lamelles à dos dextre marginal. Ces objets, très normalisés, permettent de discuter de l'attribution de cet ensemble. Ainsi, en confrontant avec des séries que nous connaissons, l'hypothèse d'une industrie du Dernier Maximum Glaciaire est privilégiée. On rencontre en effet ces morphotypes dans des contextes attribués au Magdalénien inférieur comme aux Scilles (Hte-Garonne, Pétillon *et al.*, 2008 ; Langlais *et al.*, 2010) ou au Taillis des Coteaux (Vienne, Primault *et al.*, 2010). D'autres séries, provenant de stratigraphies complexes, appartiennent à une interface Magdalénien inférieur-Badegoulien récent à raclettes, comme au Petit Cloup Barrat ou Pégourié dans le Lot (Ducasse *et al.*, 2011). En outre, Il est intéressant de rappeler que plusieurs séries à LDM ont livré une lampe façonnée en grès (*ibid.*), comme c'est le cas à Bouyssonie.

Les dates obtenues au Taillis des Coteaux permettent de circonscrire justement cet ensemble à LDM à la transition Badegoulien-Magdalénien autour de 17 500 BP non cal soit 21 ky cal BP. De nouvelles fouilles sont donc nécessaires afin de préciser la nature de cet ensemble à Bouyssonie. La présence de charbons associés à cet ensemble homogène implique la mise œuvre prochaine de datations C14.

2. 3. Les décapages 40 à 55, des indices du Solutrén récent

Le matériel qui nous a été confié dans le cadre de ce rapport provient exclusivement du carré L12 et en particulier des décapages 40 à 55. Si les valeurs maximales situent ce matériel à des altitudes comprises entre 98,659 et 98,188, l'essentiel se répartit globalement entre $z=98,65$ et $z=98,35$ soit sur une trentaine de centimètres d'épaisseur. La répartition planimétrique et stratigraphique de ces objets ne montre pas de véritable concentration ni de nappe de vestiges ; ces derniers se situant plus volontiers en position « flottante ». En prenant en compte les microvestiges, on peut grossièrement observer qu'ils sont en nombre décroissant depuis le décapage 40 jusqu'au décapage 46, puis quantitativement assez importants dans les décapages 47 et 48 pour à nouveau décroître, au même titre que les pièces coordonnées, dans les derniers décapages (Tableau 11).

L12 décapages	total p. coord.	total tamis	dont par sous-carrés			
			A	B	C	D
40	4	46	11	7	22	6
41	4	36	14		16	6
42	9	36	20	6	8	2
43	5	24	6	6	7	5
44	3	11	3	3	1	4
45	2	13	2	6	5	
46	1	14	5	4	3	2
47	7	51	24	7	2	18
48		32		12	13	7
49	7	8	2	1	4	1

50	2	5	3	2		
51		22	19	2	1	
52	2	3	1		2	
53		6	6			
54		3	3			
55	1	1	1			
TOTAL	47	311	120	52	85	54

Tableau 11 : Décompte des objets en silex coordonnés et issus des refus de tamis des décapages 40 à 55 du carré L12.

Ce corpus totalise 358 objets (357 après le raccord de 2 fragments) dont 47 pièces coordonnées et 311 éléments en silex issus des refus de tamis (Tableau 11) ; il rassemble 341 pièces brutes, 14 outils et un seul nucléus (un second pourrait être interprété comme tel mais il n'est pas exclu qu'il s'agisse d'un burin dièdre). Largement dominé par les esquilles, cet ensemble témoigne essentiellement d'une production lamellaire et laminaire (Tableau 12). Si une production autonome d'éclat ne peut être totalement écartée, aucun élément tangible n'accrédite véritablement cette dernière. Il est vraisemblable que ces éclats soient associés, pour une grande partie d'entre eux, à l'aménagement et surtout l'entretien de chaînes opératoires lamino-lamellaires. Enfin, de rares produits bruts pourraient indiquer l'existence d'une chaîne opératoire de façonnage.

	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	Total
nucléus								1									1
lamelle	3	2	1	1	1		1	1		3		1					14
lamelle (bi)débordante	2		1	2		1	1	1									8
lamelle semi corticale		1															1
écl. lamellaire	2	2	1	4	1	1		1	2								14
écl. lamellaire (bi)débordant	1		1										1				3
écl. lamellaire semi cortical	1																1
microlamelle	1			3	1				1								6
microlamelle (bi)débordante		1								1							2
lame	1		5					1		1	1					1	11
lame semi corticale			1														1
écl. laminaire		1						1					1				3
écl. laminaire semi cortical										1							1
éclat	4	1	5	4	3	2	3	5	4	4	2	2			2		41
écl. semi cortical	2		1			2	1	1		1	1						9
écl. de façonnage													1				1
écl. façonnage possible								3									3
chute de burin			1														1
ch. de bur. ou lamelle d'entame	1											1					2
esquille	31	32	26	15	7	9	8	40	25	3	3	17	1	5	1	1	224
fgt indet	1		2		1		1	2		1		1	1	1			11

TOTAL	50	40	45	29	14	15	15	57	32	15	7	22	5	6	3	2	357
--------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	----------	-----------	----------	----------	----------	----------	------------

Tableau 12 : décompte des objets en silex bruts et retouchés selon les différentes catégories techniques (N total =357 après raccord de 2 fragments)

Quantitativement la mieux représentée, la production lamellaire se caractérise par la présence de lamelles brutes et de rares lamelles retouchées, de « nombreux » sous-produits de débitage (Tableau 12). Parmi ces derniers - et en dehors de quelques lamelles semi-corticales -, signalons la présence de lamelles, de rares microlamelles et d'éclats lamellaires présentant un ou deux pans latéraux très abrupts reprenant une partie de la ou des surfaces inférieure et/ou supérieur du support-matrice (i. e. éléments bi- et débordants) ; ces éléments attestant vraisemblablement d'un débitage sur tranche. Par ailleurs, quelques produits parmi lesquels quelques lamelles et de rares éclats de cintrage de nucléus lamellaires de type caréné figurent également dans cet ensemble. Au final, ces éléments, dans leurs grandes tendances, rappellent les modalités opératoires mises en évidence dans l'ensemble sus-jacent (*cf. supra*). C'est ce dont attestent, de toute évidence, 3 lamelles à dos marginale dextre (Figure 15, 4 à 6).

L'unique nucléus témoigne en revanche d'un autre type de production lamellaire (Figure 15, n°8). Ce dernier (sur support-matrice laminaire) qui s'apparente à un burin dièdre-multiple nucléiforme semble en effet plus en adéquation avec les productions lamellaires identifiées dans les décapages sous-jacents (*cf. contribution L. Klaric*).

Enfin, derniers éléments remarquables au sein de ce corpus, deux pointes à cran solutréennes (Figure 15, n° 1, 2) et 4 éclats de façonnage (p. e. figure 15, n°3) signent ici clairement la présence d'une composante du Solutréen récent².

² Un troisième élément (Figure 15, n°9) pourrait être interprété soit comme une pointe à cran fracturée en cours de fabrication, soit il s'agit « plus simplement » d'une lame retouchée.

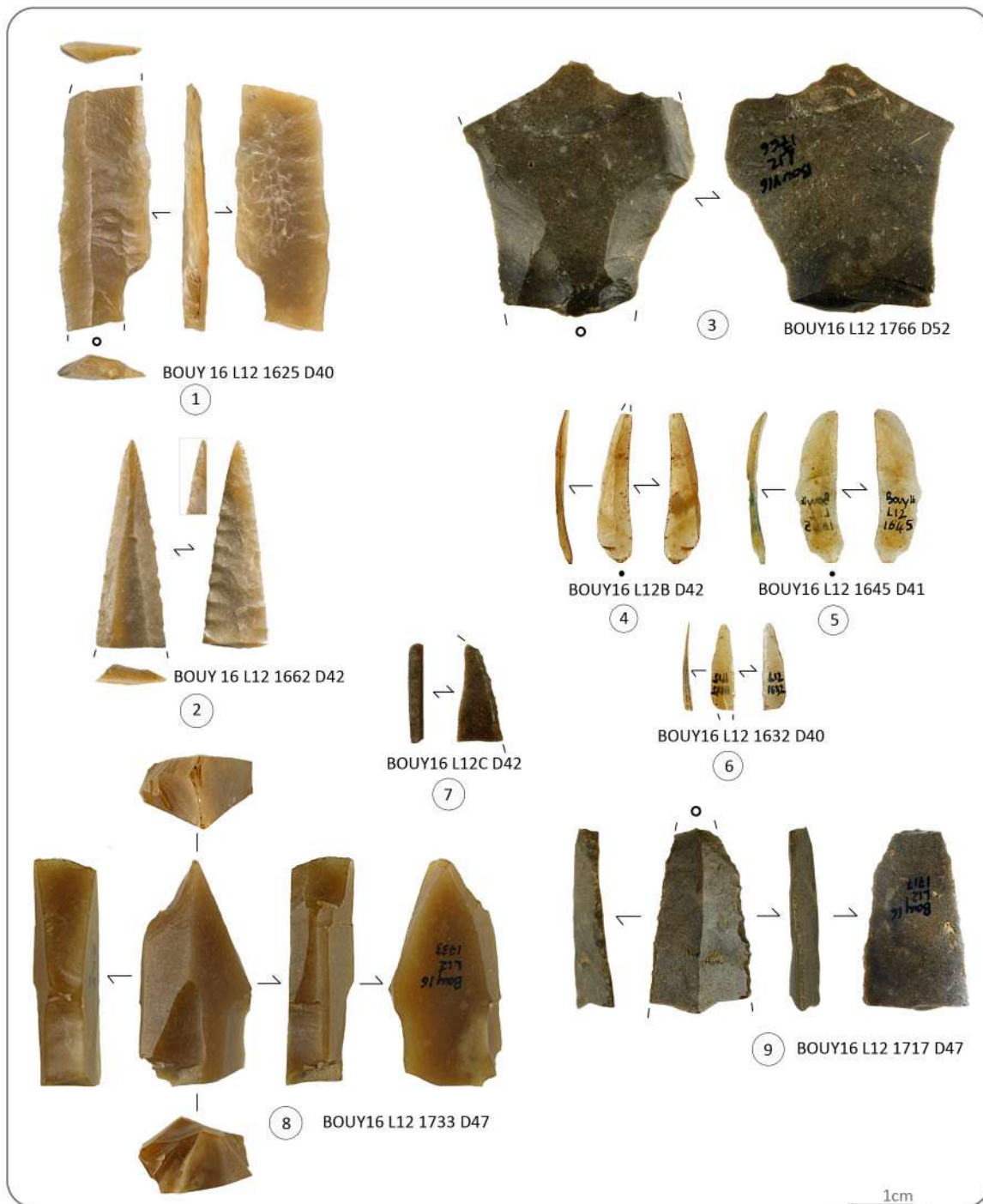


Figure 15 : Exemples de pièces diagnostiques : 1-2 : pointes à cran, 3 : éclat de façonnage, 4,6 : lamelles à dos dextre marginal, 7 : fragment retouché (retouche type raclette ?), 8 : burin dièdre-multiple nucléiforme, 9 : lame retouchée (1 et 2 : clichés et DAO É. Lesvignes).

Ces pointes à cran sont représentées par un fragment emportant une grande partie du limbe et le cran et un second fragment de limbe. Elles sont confectionnées sur des supports laminaires légers, de petit gabarit, de profil vraisemblablement rectiligne et aux bords réguliers. Dans l'un des cas (Figure 15, n°1) la retouche reste très partielle : seul le cran est clairement dégagé et la

retouche directe, semi abrupte et très courte du bord opposé pourrait correspondre à la régularisation de la délimitation du bord. Dans le second cas (Figure 15, n°2), la retouche, soignée, appliquée par pression affecte la totalité de la face inférieure créant des bords « crénelés » et aménage un apex particulièrement appointi. Dans tous les cas, les surfaces de fractures en flexion simple ne semblent pas indiquer de choc violent.

En l'absence de nucléus et de la quasi-absence de produits laminaires simples (sans surface naturelle résiduelle, ni enlèvements transversaux), il reste difficile d'associer et de caractériser la chaîne opératoire laminaire dont les supports de ces pointes proviennent. D'ailleurs, l'ensemble des produits laminaires bruts (les produits d'entretien sont les plus fréquents) ne dégage pas de caractères suffisamment significatifs et homogènes pour pouvoir être interprété en termes de chaîne opératoire.

Au final, seuls quelques éléments remarquables offrent la possibilité d'initier un premier diagnostic qui souligne l'hétérogénéité chrono-culturelle de l'ensemble du matériel des décapages 40 à 55.

La présence de lamelle à dos marginal dextre et de sous-produits issus d'une production lamellaire sur tranche ou nucléus carénés sont autant d'éléments qui concordent avec ce qui est décrit pour le Magdalénien inférieur sus-jacent (*cf. supra*). Ceci étant conforté par leur position stratigraphique « haute » puisque ces éléments tendent à se « concentrer » dans les premiers décapages au même titre que les 3 lamelles à dos marginale dextre (Figure 15, n°4, 5 et 6) recueillies dans les décapages 40 à 42 (Figure 16).

La situation est rendue plus complexe par la position des pointes à cran qui proviennent également des décapages 40 et 42, autrement dit dans une position stratigraphique similaire à celle des lamelles à dos marginal dextre (Figure 16). Soulignons par ailleurs que celles-ci s'ajoutent à un premier exemplaire mis au jour lors des sondages opérés par l'Inrap dans un carré adjacent mais dont on ne connaît pas précisément l'altitude.

A cela vient s'ajouter, toujours issu du décapage 42, d'un fragment d'outil (Figure 15, n°7) qui présente une retouche assez similaire à celle qui s'observe sur les raclettes du Badegoulien récent. Ceci dit, ses dimensions extrêmement réduites rendent un diagnostic définitif trop incertain.

Enfin, le burin dièdre-multiple nucléiforme, vraisemblable à rapporter à une phase finale du Gravettien et ce même en l'absence de lamelle à dos tronquée ou bi-tronquée (*cf. infra*), est issu du décapage 47 (z=98,4) qui renferme également 3 éclats qui pourraient possiblement se rapporter à une chaîne opératoire de façonnage. Le dernier éclat de façonnage provient quant à lui d'un décapage sous-jacent (Dèc. 52).

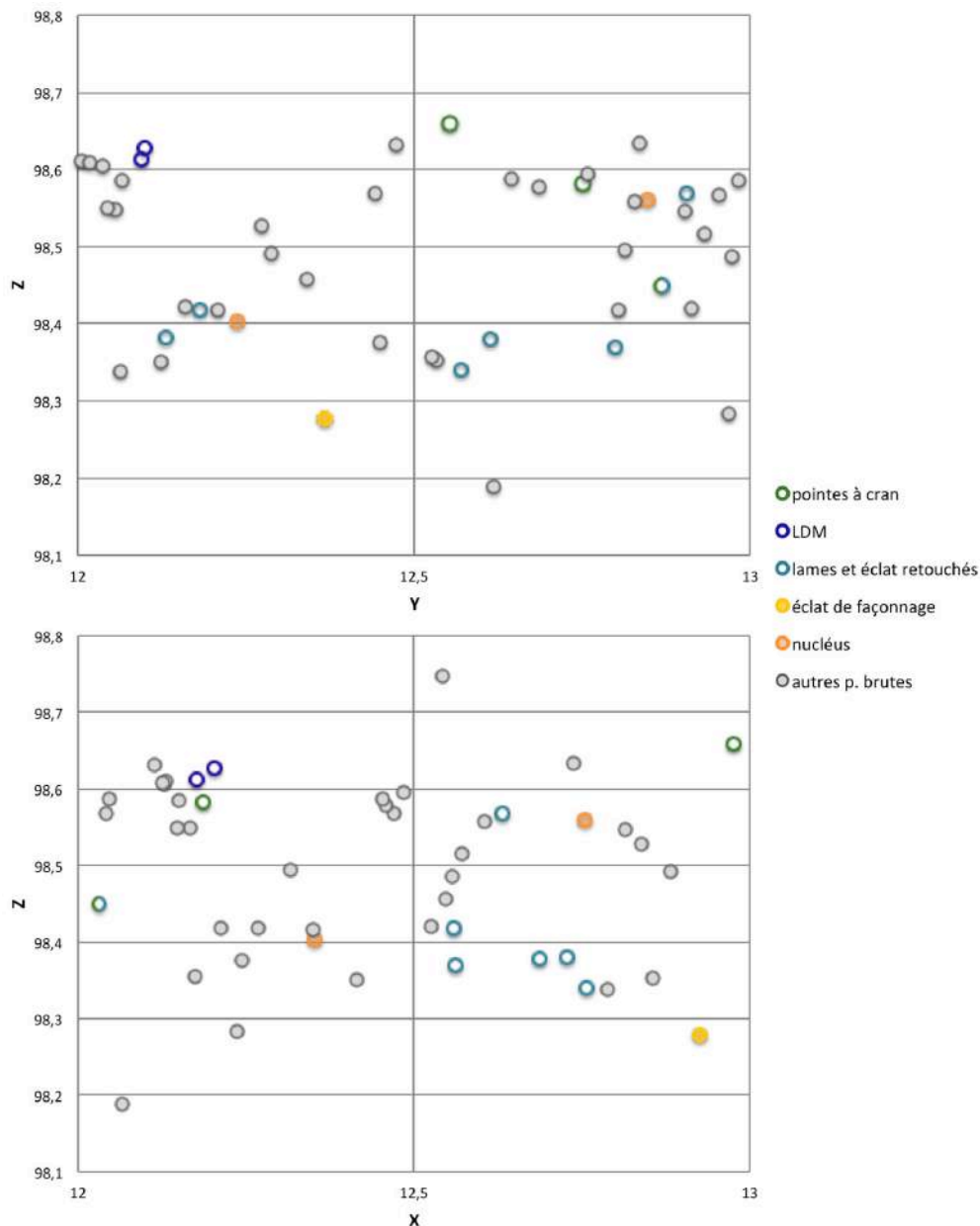


Figure 16 : répartition stratigraphique du matériel coordonné et de quelques éléments chrono-culturellement significatifs (LDM : lamelles à dos dextre marginal).

In fine, ces décapages pourraient vraisemblablement s'apparenter à une interface dans laquelle s'insèrent des éléments clairement attribuables au Solutrén récent.

En tout état de cause, la faiblesse quantitative du matériel diagnostique du Solutrén récent et la faible surface fouillée sont autant d'éléments qui rendent délicate toute interprétation. Gageons que l'élargissement de l'aire de fouille permette de mieux percevoir le niveau de conservation de cette industrie et de clarifier la nature de cette occupation solutréenne.

3. Bilan et perspectives pour le « post-Gravettien » à la Grotte Bouyssonie (triennale 2017-2019)

Outre l'obtention de dates C14 (en cours, voir rapport) qui permettrait de caler nos propositions basées sur le matériel, la poursuite des fouilles pour la prochaine triennale visera à documenter les trois ensembles principaux de la partie haute du gisement de la Grotte Bouyssonie à savoir le Magdalénien moyen (lamelles scalènes et LD étroites), le Magdalénien dit « inférieur » (à LDM) et le Solutréen récent (PAC et façonnage).

La poursuite des fouilles dans la grotte permettra parallèlement de mieux cerner les éléments encore trop flottants d'Azilien et de rechercher des niveaux mieux préservés. Pour le secteur porche, il s'agira de poursuivre les fouilles en L11 et L10 pour se mettre à niveau du sondage INRAP afin de mieux comprendre l'extension voire l'organisation spatiale de ces ensembles.

Références

- DUCASSE S., CASTEL J.-C., CHAUVIÈRE F.-X., LANGLAIS M., CAMUS H., MORALA A., TURQ A. (2011) – Le Quercy au cœur du Dernier Maximum glaciaire. La couche 4 du Petit Cloup Barrat et la question de la transition badegoulo-magdalénienne, *Paléo*, 22, p. 101-154.
- LANGLAIS M., PÉTILLON J.-M., DE BEAUNE S.A., CATTELAÏN P., CHAUVIÈRE F.X., LETOURNEUX C., SZMIDT C., BELLIER C., BEUKENS R., DAVID F. (2010) – Une occupation de la fin du dernier maximum glaciaire dans les Pyrénées : le Magdalénien inférieur de la grotte des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne), *Bull. Soc. Préhist. Fr.*, 104, 1, 107, p. 5-51.
- LANGLAIS M. (2009) – Les vestiges lithiques de S13 - Epipaléolithique et Mésolithique de la « grotte » Bouyssonie. In : D. Pesesse, Grotte Bouyssonie, Rapport de fouilles programmée, DRAC-SRA Limousin, décembre 2009, p.83-91
- LANGLAIS M. (2012) – Les occupations du Tardiglaciaire et du début Holocène de la grotte Bouyssonie. Caractérisation des équipements lithiques. In : D. Pesesse, Grotte Bouyssonie, Rapport de fouilles programmée, fin de triennale, DRAC-SRA Limousin, décembre 2012, p. 115-137.
- LANGLAIS M. (2015) - *Un nouveau segment chronoculturel pour l'archéoséquence de la grotte Bouyssonie : mise en évidence d'une industrie lithique du Dernier Maximum Glaciaire*, In : D. Pesesse, Grotte Bouyssonie, Rapport de fouilles programmée, fin de triennale, DRAC-SRA Limousin, décembre 2012, p.
- LANGLAIS M. coord (2016) – *Les niveaux tardiglaciaires de la Grotte Bouyssonie (Brive-La Gaillarde, Corrèze)* ; fouilles D. Pesesse, rapport APP
- PÉTILLON J.M., LANGLAIS M., BEAUNE de S.A., BEUKENS R., CHAUVIERE F.X., DAVID F., LETOURNEUX C., SZMIDT C (2008) – Le Magdalénien de la grotte des Scilles (Lespugue, Haute-Garonne). Premiers résultats de l'étude pluridisciplinaire de la collection Saint-Périer, *Antiquités Nationales*, 39, p. 57-71.
- PRIMAULT, J. avec la collaboration de BERTHET, A.-L., BROU, L., DELFOUR, G., GABILLEAU, J., GRIGGO, C., GUERIN, S., HENRY-GAMBIER, D., HOUMARD, C., JEANNET, M., LACRAMPE-CUYAUBERE, F., LANGLAIS, M., LAROU LANDIE, V., LIARD, M., LIOLIOS, D., LOMPRES, A., LUCQUIN, A., MISTROT, V., RAMBAUD, D., SCHMITT, A., SOLER, L., TABORIN, Y., VISSAC, C. (2010) – La grotte du Taillis-des-Coteaux à Antigny (Vienne), in J. Buisson-Catil et J. Primault (dir.), *Préhistoire entre Vienne et Charente, Hommes et sociétés du Paléolithique*, Chauvigny, Ministère de la Culture et de la Communication (mémoire XXXVIII), APC., p. 271-293.

Résumé : Caractérisation des silex de l'abri Bouyssonie. Sondage INRAP et fouilles D. Pesesse (bande L et sondage S13).

Delvigne Vincent

Post-doctorant, Service de Préhistoire, Université de Liège et Chercheur associé UMR 5199 – PACEA, Université de Bordeaux 1 vincent.delvigne@hotmail.fr

Avec la participation de **Paul Fernandes** (Chercheur associé UMR 5199 – PACEA et Pétroarchéologue SARL Paléotime), **Mathieu Langlais** (Chargé de recherche CNRS – UMR 5199 PACEA) et **Damien Pesesse** (Maître de conférence Université de Rennes I – UMR 6566 CReAAH).

L'étude pétroarchéologique fine et systématique d'un échantillon significatif des pièces en silex des niveaux tardiglaciaires de l'abri Bouyssonie permet d'esquisser un vaste litho-espace couvrant l'ensemble du Bassin aquitain et ses marges (Figure 1). La majorité des silex étudiés appartient au Campanien et au Coniacien du Périgord, essentiellement récoltés dans des gîtes secondaires proximaux (altérites et colluvions) dits « silex sénoniens noirs », qui à eux seuls représentent 71,7 % de l'effectif de la série (75,5 % du poids). Le reste des silicifications périgourdines est également représentée, notamment par des silex du Campanien supérieur du Bergeracois (1,3 % de l'effectif, 0,8% du poids) collectés dans différents types de gîtes (des altérites aux alluvions) et, pour moins de 1,0 % de l'effectif et du poids, des silex tertiaires (*cf.* formation de Monbazillac). Les silicifications locales, essentiellement les silices hydrothermales du Bassin de Brive et les *cherts* jurassiques de la vallée de la Tourmente sont assez peu représentées (respectivement 7,5 % de l'effectif / 3,4 % du poids et 0,5 % de l'effectif / 0,8 % du poids) mais attestent d'une bonne connaissance de l'environnement minéral au vu de la diversité de types exploités. Plus au sud, la fréquentation de la vallée du Lot est attestée par cinq éléments ramassés dans les altérites du Fumelois et celle du bassin de l'Adour, à quelques 200 km au sud-est du site, par 14 pièces en silex de Campanien-Maastrichtien de Roquefort (Landes).

Concernant les silex plus lointains, notons la présence à l'état de traces (moins de 1% de l'effectif et du poids) de silex des Charentes : Turonien d'Angoulême, vraisemblablement en position secondaire dans les alluvions, et toute une variété de silex coniaciens et santoniens de la région de Jonzac / Ozillac ramassés dans des altérites. Il en va de même pour les silex du Bassin d'Aurillac, qui forment moins de 1,0 % de l'ensemble et ont été collectés dans différents types de gîtes (des altérites proches du gîte primaire aux alluvions anciennes). Seuls les silex de la vallée de l'Authre (1,6% de l'effectif / 2,2 % du poids), très probablement collectés dans les altérites attestent sans équivoque une fréquentation des moyennes montagnes de l'est du Cantal. Mais, le litho-espace dépasse le cadre défini par le sud-ouest de la France en s'étendant plus au nord, par delà le seuil du Poitou, comme le montre l'apport sur le site de quelques éléments en silex du Turonien supérieur de Touraine (n = 17), en Turonien inférieur du Berry (n = 8), en Jurassique et Eo-Oligocène de Chalais (type 07.09, n = 1 ; type 07.12, n = 1; type 10.11, n = 3) et probablement en silex Eo-Oligocène des Cottés (type 09.02 n = 1).

Sur les 52 types identifiés (Tableau 1), 29 possèdent une origine connue et quatre une probable. Ce constat nous invite non seulement à consulter à nouveau les lithothèques locales établies précédemment (*cf.* fond P.-Y. Demars à Chasteaux, fond A. Morala et A. Turq aux MNP des Eyzies-de-Tayac) mais également à entreprendre de nouvelles prospections (en collaboration avec le PCR « Réseau de lithothèques en Aquitaine » dirigé par A. Morala), notamment dans les terrains cénozoïques régionaux qui - comme souvent - forment le parent pauvre de la recherche pétroarchéologique. Cette proposition, est d'autant plus justifiée que sur les 19 types d'origine inconnue huit proviennent de terrains cénozoïques (Eo-Oligocène et Oligocène) alors que seulement deux sont jurassiques (silicification hydrothermale du Sinémurien ?) et deux crétacées. Enfin, sept types sont d'origine inconnue et ne peuvent se rapprocher en l'état d'un étage géologique particulier.

Outre la poursuite des diagnoses des silex du Tardiglaciaire de l'abri Bouyssonie, notamment de la bande K, il sera souhaitable dans les années à venir d'étendre notre vision chronologique en étendant notre démarche aux niveaux sous-jacents du Gravettien. Le site permettant une vision diachronique des approvisionnements en matières siliceuses sur une grande partie du Paléolithique supérieur, il paraît impératif de profiter de cette opportunité d'étude.

Enfin, la compréhension des modalités d'introduction des silex sur le site, type par type, devra être réalisée en collaboration avec Mathieu Langlais et, une fois l'étude de la bande K effectuée, il deviendra possible de comparer les résultats de l'étude pétroarchéologique secteur par secteur : sondage S13, fouille INRAP, fouille D. Pesesse.

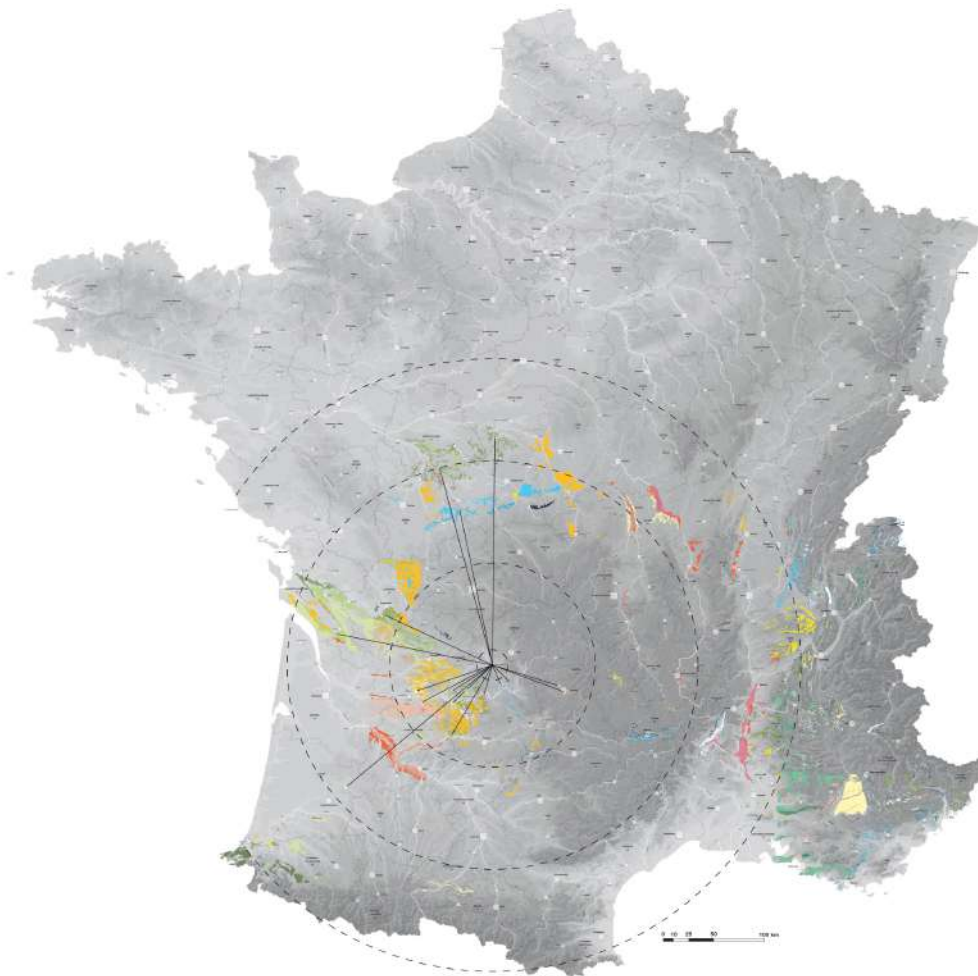


Figure 1 : Bouyssonie, Tardiglaciaire – Carte de l'origine des matières premières.

Démêler les différentes phases du Gravettien : poursuite du bilan sur l'industrie lithique de l'ensemble gravettien de la grotte Bouyssonie (fouilles 2015-2016).

Laurent Klaric
CNRS, UMR-7055, PRETEC
Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie
21, allée de l'Université,
92023, Nanterre Cedex.
laurent.klaric@mae.u-paris10.fr

Introduction

Dès les premières phases exploratoires de la grotte Bouyssonie (Pesesse (dir.), 2008 et 2009), plusieurs indices gravettiens se rapportant à différentes phases (Gravettien moyen à burins de Noailles, Gravettien moyen à burins du Raysse et Gravettien récent) ont été identifiés. La fouille du niveau gravettien (N4 d'après les descriptions géomorphologiques) n'a véritablement débuté qu'en 2011 avec les travaux dans la partie avant du gisement (notamment les carrés H17 à L17 ; K18-L18). En effet, en 2009 et 2010 la fouille partielle de certains carrés du même secteur avait livré quelques éléments typiquement gravettiens (dans les carrés I18 à L18), qui laissaient présager la présence d'un niveau probablement plus riche dans les carrés voisins (*ibid.*).

Les fouilles conduites durant les années 2009 à 2013 ont livré une collection lithique relativement riche (n= 3022 silex taillés dont 532 outils). Nos premiers travaux sur cette industrie ont été axés sur une évaluation de la cohérence stratigraphique du niveau Gravettien (Klaric *in* Pesesse (dir.), 2012 et 2013). L'objectif était d'essayer de déterminer si il était possible d'individualiser des sous-ensembles chronologiques distincts correspondant aux différentes phases gravettiennes reconnues au sein de cet épais niveau.

À l'issue des précédents rapports (*ibid.*), nous avons conclu à l'existence d'une certaine cohérence stratigraphique de l'ensemble. Etaient observables d'une part l'enchaînement de trois phases gravettiennes marquées par la présence de fossiles directeurs classiques (Gravette/microgravette, burin de Noailles, du Raysse, etc.) et d'autre part des éléments révélant les prémices de l'Aurignacien sous-jacent (essentiellement sous la forme de rares fragments de pointes de Font-Yves). Si la présence des éléments typologiques les plus caractéristiques révélait une succession apparemment logique, certains artefacts propres au Gravettien récent et moyen ou au Gravettien moyen et à l'Aurignacien se retrouvaient toutefois occasionnellement associés au sein des mêmes décapages. Ce dernier point nous empêchait alors de véritablement proposer des subdivisions plus fines en sous-niveaux à l'échelle des bandes 17 et 18.

Après une année d'interruption des travaux en 2014, l'opération de terrain a été reprise en 2015 et poursuivie en 2016. Etant à l'époque en mission de longue durée en Slovaquie, nous n'avons pas pu poursuivre l'étude en 2015. Cette année 2016, nous avons donc tenté de rattraper le retard accumulé dans l'inventaire et le traitement des données. Si nous avons partiellement comblé notre retard (l'inventaire 2015 et 2016 est à jour), nous devons préciser que nous n'avons pas pu trier l'intégralité des refus de tamisage de l'année 2015 (ceux de l'année 2016 ont toutefois tous été traités). Il faudra donc prendre en compte cette distorsion dans la représentation des fossiles directeurs par décapage, en particulier pour les plus petits éléments (microgravettes, burins de Noailles, lamelles de la Picardie et pointes de Font-Yves). Dans la mesure où la fouille de la nappe gravettienne est terminée dans la zone concernée, nous ne devrions avoir aucun problème à achever ce tri pour l'année prochaine.

Durant les campagnes 2015 et 2016, les mètres carrés des bandes 17 (H à L), 18 (H à L) et 19 (K et L) ont été fouillés (tableau 1). Nous avons donc continué le travail d'inventaire de l'outillage tout en séparant le mobilier par grands ensembles de matières premières³ (ces premières identifications demandant toujours à être confirmées par un spécialiste des contextes d'approvisionnements de la région). Il faut par ailleurs signaler que la poursuite des décapages dans le sondage en L12 dans le secteur du porche a permis de mettre au jour une petite série lithique sous-jacente au Solutréen et qui pourrait donc bien s'avérer gravettienne. Nous présenterons les données relatives à ce petit ensemble après le bilan consacré aux bandes 17, 18 et 19 de la zone avant.

Carrés	2009	2010	2011	2013	2015	2016
H17	-	-	Z7 à Z16	Z13 à Z15	Z15 à Z17	Z17 à Z18
I17			Z19 à Z24	Z24 à Z26	Z26 à Z27	Z28 à Z29
J17	-	-	Z20 à Z26	Z26 à Z27	Z27 à Z30	-
K17	-	-	Z21 à Z30	Z28 à Z29	Z29 à Z32	Z33
L17	-	-	Z22 à Z30	Z29 + Z31 à Z32	Z32 à Z35	-
H18	-	-	-	-	-	Z13 à Z14/15
I18	Z3 à Z8	-	-	-	-	Z12 à Z13/14
J18	Z6 à Z9	-	-	-	-	Z12 à Z13/14
K18	-	Z3 à Z5	Z6 à Z8	Z9 à Z10	Z10 à Z12	Z13 à Z14
L18	-	Z12 à Z15	Z16 à Z18	Z19 à Z20	Z20 à Z23	Z23

³ Comme pour les années précédentes, les matériaux locaux (Sénonien gris-noirs et blonds et silex tertiaires) sont les mieux représentés sous la forme de nombreux produits et sous-produits de débitage laminaires et lamellaires. De même, sont aussi présents des matériaux plus originaux et où exotiques tels les silex jaspéroïdes locaux ainsi que quelques pièces en silex du Turonien (inférieur et supérieur) d'apparence similaire à ceux de la région Centre ou encore en Turonien supérieur du Bergeracois. Enfin, comme pour les années précédentes, la série mise au jour en 2015-16 a également livré une petite quantité de restes en quartz filonien et en cristal de roche (matériaux non examinés pour l'instant). Ces provenances sont analogues à celles décrites pour l'ensemble « paléolithique récent » de Bouyssonie (Langlais, 2010).

K19	-	Z4 à Z9	-	-	-	Z14
L19	Z1 à Z12	-	-	-	-	Z13
L12	-	-	-	-	-	Z56 à Z60

Tableau 1 : Carrés fouillés par années avec que les différents décapages réalisés pour le Gravettien (en vert 2015 et en rouge 2016).

1. Les Bandes 17, 18 et 19 (zone avant)

1. 1. Inventaire général

Ces deux dernières années, la fouille des bandes 17 à 19 a livré 920 pièces en silex (des vestiges en quartz et cristal de roche sont également présents dans le niveau, mais ils n'ont pas été pris en compte dans ce bilan) et plusieurs dizaines de sachets d'esquilles (seuls les éléments retouchés ont été extraits des sachets d'esquilles et ajoutés au décompte global du matériel pour l'année 2016).

- Pour 2015, la fouille a livré **257 outils** (149 outils domestiques + 108 armatures) pour 1191 pièces brutes et 12 pièces à retouches douteuses ([tableau 2](#)).
- Pour 2016, nous avons comptabilisé moins de matériel avec **138 outils** (93 outils domestiques + 45 armatures) pour 275 pièces brutes et 4 pièces à retouches douteuses ([tableau 2](#)).

Au total la série compte donc **5199** silex taillés dont au moins **927** outils⁴ et **64** pièces à retouches douteuses.

Pour le matériel mis au jour en 2015-16, la recherche des différents indices typologiques des trois sous-phases de Gravettien a également été poursuivie et a permis de mettre en évidence le même cortège que pour les années précédentes : pointes de la Gravette, microgravettes (et nanogravettes), lamelles de la Picardie, burins de Noailles, lamelles à dos tronquées et lamelles du Raysse⁵ et burins polyédriques. Les seuls éléments presque absents ces années sont les burins polyédriques mais cela semble relativement logique dans la mesure où ces derniers sont rapprochés du Gravettien récent qui semble cantonné à la partie supérieure du niveau fouillé exhaustivement durant les années 2009 à 2011).

SILEX		
Matériel brut	Outils	P. à ret. douteuses

⁴ Ce chiffre sera sans doute revu à la hausse une fois les sachets de tamisage de 2015 triés.

⁵ On appelle « lamelle du Raysse » les supports non retouchés provenant du débitage lamellaire sur burin/nucléus du Raysse. Ces artefacts porte en général un vestige de facettage latéralisé oblique caractéristique (Klaric sous presse).

Carrés	2009	2010	2011	2013	2015	2016	Toutes années	Toutes années	TOTAL
H17	0	0	51	67	141	36	65 = (18 + 25 + 22)	5 = (4 + 1)	365
I17	0	0	184	231	135	52	147 = (96 + 33 + 18)	6 = (5 + 1)	755
J17	0	0	389	135	156	0	144 = (95 + 49 + 0)	5	829
K17	0	0	570	109	230	1	116 = (73 + 42 + 1)	14 = (11 + 3)	1040
L17	0	0	292	68	185	1	130 = (89 + 41 + 0)	2 = (0 + 2)	678
H18	0	0	0	0	0	16	6 = (0 + 6)	0	22
I18	14	0	0	0	0	19	11 = (0 + 11)	1	45
J18	15	0	0	0	0	32	9 = (3 + 6)	0	56
K18	0	23	137	29	100	116	136 = (42 + 23 + 71)	12 = (7 + 1 + 4)	553
L18	0	42	184	99	244	1	124 = (80 + 44)	6 = (2 + 4)	700
K19	0	9	0	0	0	1	12 = (10 + 2)	1	23
L19	0	94	0	0	0	0	27 = (26 + 1)	12	133
Total	29	168	1807	738	1191	275	927 = (532 + 257 + 101)	64 = (48 + 12 + 4)	5199

Tableau 2 : Inventaire global du matériel en silex par année de fouille (en vert le matériel de 2015 et en rouge celui de 2016). Ce tableau inclut le décompte des outils trouvés dans les refus de tamis (sauf pour l'année 2015).

1. 2. Quelques observations sur les différentes composantes typologiques identifiées

1.2.1. Résumé des rapports précédents :

L'outillage récolté lors des différentes campagnes de fouille (2009-2013) comptait 532 artefacts (Klaric, 2013) dont 253 outils domestiques et 279 armatures (dont 24 pièces à dos cassées en cours de fabrication). Les burins étaient, avec les armatures, les outils les mieux représentés avec plusieurs types explicites comme les burins de Noailles (1^{ère} phase du Gravettien moyen – figure 1, n°6-7), du Raysse (2^{nde} phase du Gravettien moyen – figure 1, n°4-5) et les burins-nucléus polyédriques (Gravettien récent – figure 1, n°1-2).

La très grande quantité d'armatures était également un des points remarquables de l'assemblage (figure 1, n°8 à 15). Au sein de cet ensemble, le cortège habituel des armatures classiques des phases moyennes et récentes du Gravettien (Klaric et al., 2009) a été identifié. On a ainsi trouvé des pointes de la Gravette et des microgravettes (que l'on retrouve aussi bien dans la phase moyenne à burins de Noailles que dans la phase récente à burins polyédriques – figure 1, n°8 à 11), des armatures à dos tronquées (également présentes dans le Gravettien à burins de Noailles et dans le Gravettien récent – figure 1, n°12) et des lamelles de la Picardie (exclusives au Gravettien moyen à burin du Raysse – figure 1, n°13). Enfin, une petite série de pointes de Font-Yves se rapportant aux derniers moments de l'Aurignacien a également été reconnue (figure 1, n°14-15 et figure 2, n°10-11).

On devait cependant noter le caractère atypique et discret de certains éléments comme les burins du Raysse avec quelques exemplaires seulement (n=2), les lamelles de la Picardie (n=5) ou

encore les lamelles du Raysse à peine mieux représentées (n=7). Les éléments typiques du Rayssien restaient donc moins bien représentés que ceux du Noaillien largement plus visibles avec les burins de Noailles (n=24), où encore les lamelles à dos tronquées (n=16), même si certaines de ces dernières peuvent aussi appartenir à la phase récente du Gravettien. La présence du Gravettien récent, marqué par quelques burins polyédriques (n=6) restait elle aussi discrète. La présence massive des pointes de la Gravette et microgravettes (n=68) tout au long des décapages révélait quant à elle l'ubiquité de ce fossile directeur que l'on rencontre aussi bien au Gravettien moyen qu'au Gravettien récent. En revanche, la présence notable de plusieurs pointes de Font-Yves (n=17) ainsi que d'une (possible) lamelle Dufour dans différents décapages (dans ou en dessous du décapage 29 réf. L17) semblait indiquer la possibilité de perturbations d'ordre taphonomique conduisant à une redistribution verticale partielle de quelques vestiges.

En 2013 nous avons pu déterminer qu'il se dégagait une certaine cohérence stratigraphique dans l'ordre d'apparition vertical des fossiles directeurs dans la bande 17 (la plus riche). L'examen des profils réalisés à l'occasion du rapport 2011, a permis de montrer une certaine cohérence d'un point de vue stratigraphique dans l'ordonnement des grandes phases chrono-culturelles identifiées sur le gisement : les vestiges solutréens (la pointe à face plane notamment) surmontent un ensemble de vestiges regroupant de nombreux restes lithiques attribuables au Gravettien (cf. Burins de Noailles, du Raysse, Burins polyédriques, microgravettes et lamelles à dos tronquées, etc.), tandis que la base de ce « niveau » (les derniers décapages de la fouille 2011) a livré des pointes de Font-Yves rapportées à l'Aurignacien (Pesesse, 2011).

Mais, la lecture de ces profils devient un peu moins explicite lorsqu'il s'agit d'essayer de distinguer une succession nette du point de vue des phases du Gravettien que l'on peut identifier. Si ce sont donc 3 phases de Gravettien et une phase d'Aurignacien qui ont été reconnues dans ce niveau, leurs limites stratigraphiques restent floues.

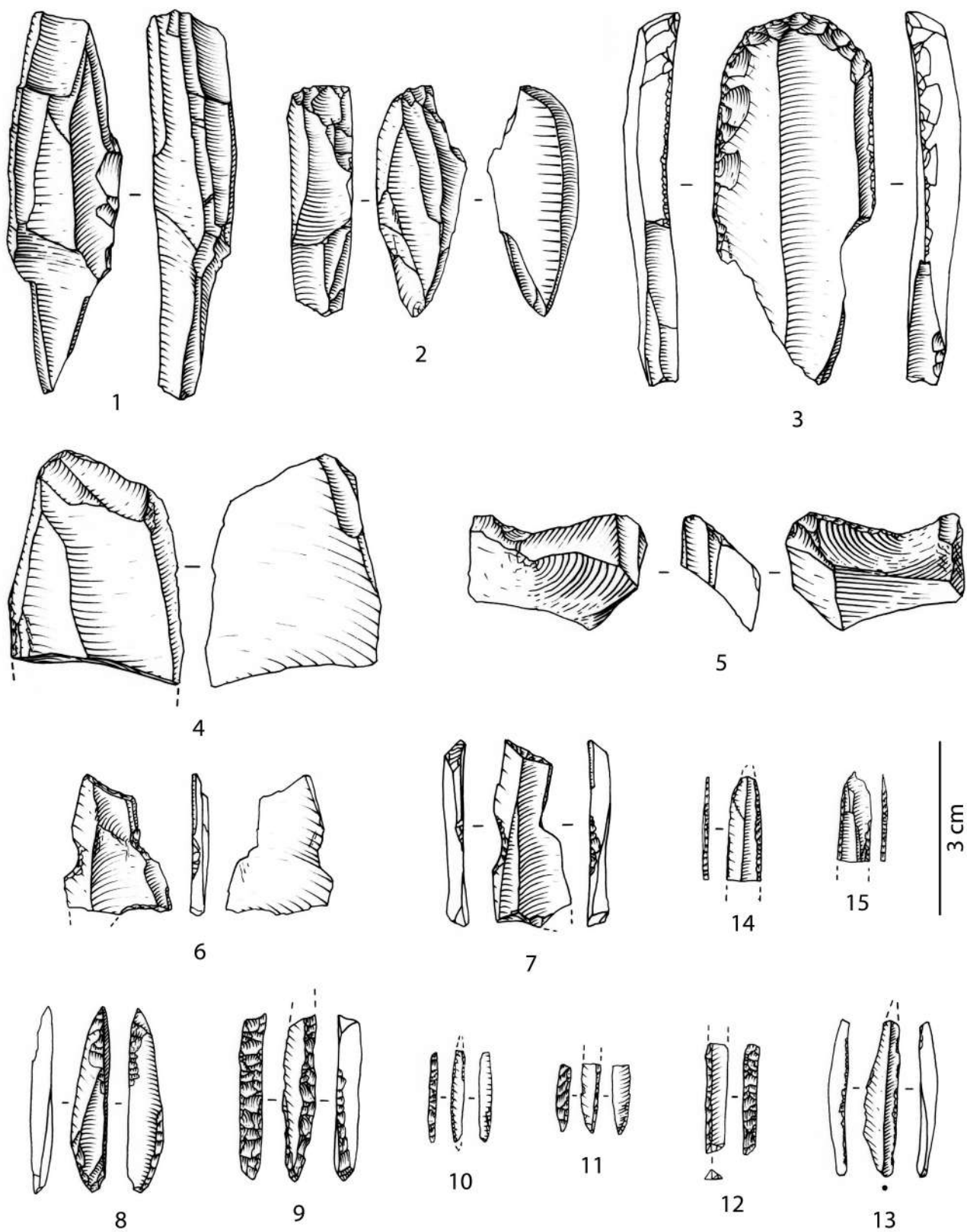


Figure 1 : Grotte Bouyssonie, matériel gravettien fouilles 2009 à 2011 ; 1-2 : burins-nucléus

polyédriques, 3 : grattoir-burin, 4-5 : burins du Raysse, 6-7 : burins de Noailles, 8 : microgravette à dos naturel (atypique), 9 : pointe de la Gravette, 10 : nanogravette, 11 : microgravette, 12 : pièce à dos tronquée, 13 : lamelle de la Picardie ; matériel aurignacien : 14-15 : pointes de Font-Yves.

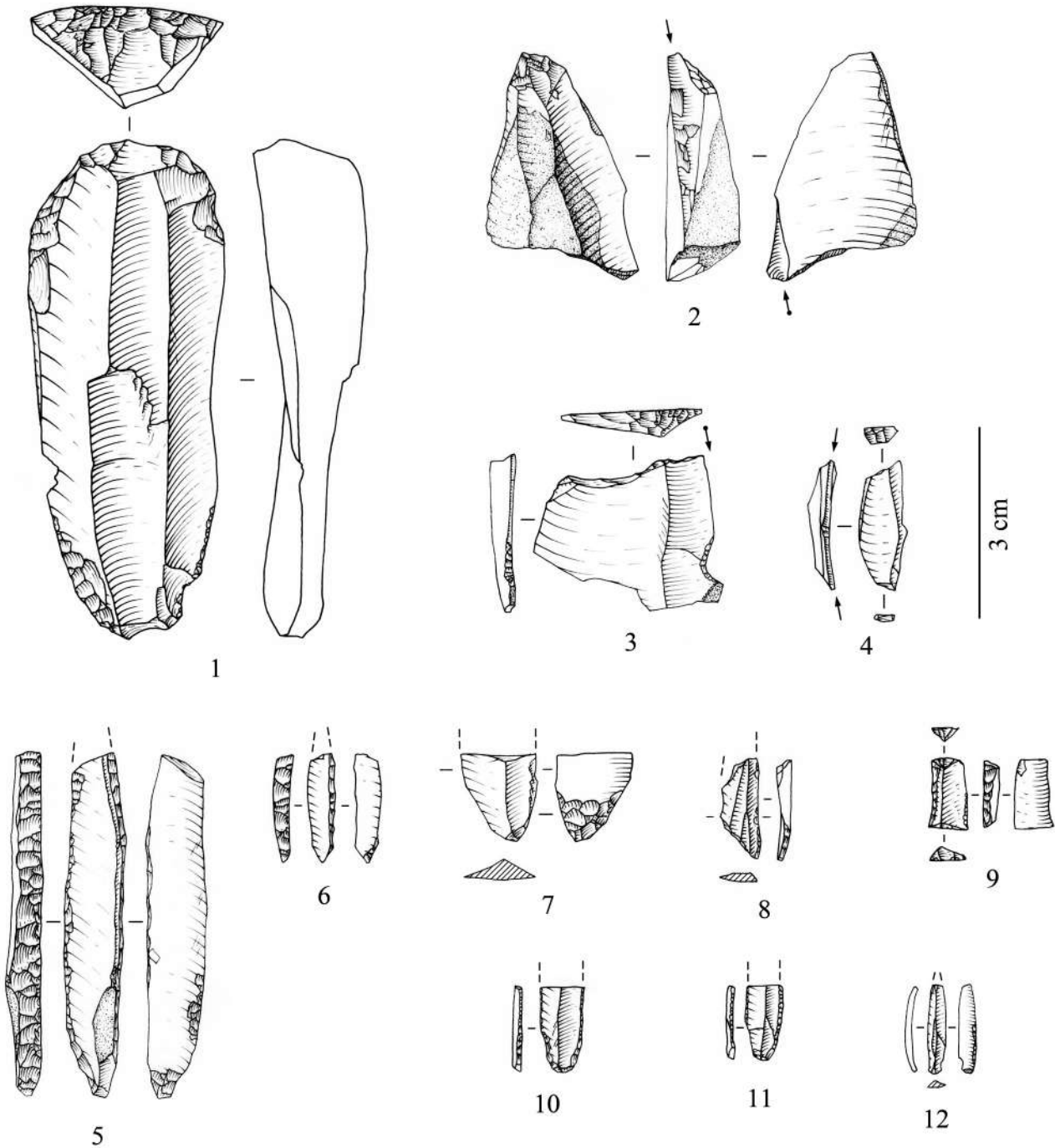


Figure 2 : Grotte Bouyssonie, matériel gravettien fouilles 2013 ; 1 : grattoir sur lame retouchée, 2 : burin multiple mixte (burin pointe et burin plan proche du Raysse ?), 3-4 : burins de Noailles, 5 : pointe de la Gravette, 6 : microgravette, 7 : fléchette (?), 8 : lamelle de la Picardie, 9 : lamelle à dos

bi-tronquée ; matériel aurignacien : 10-11 : pointes de Font-Yves, 12 : lamelle Dufour.

1.2.2. Les données de la fouille de 2015-2016

Les décomptes de l'outillage des années 2015 et 2016 sont présentés dans les [tableaux 3 à 6](#) (avec le détail par mètre carré).

- Observations générales : Entre 2015 et 2016, on observe une nette diminution du nombre global d'outils indiquant bien la fin de la nappe gravettienne. Il est à noter que le carré L18 a continué de livrer beaucoup de mobilier y compris dans les décapages les plus profonds. En revanche, les carrés H18 à J18 se révèlent assez pauvres en 2016 ce qui indique nettement la limite de la nappe dans ces carrés. De la même manière, K19 et L19 n'ont quasiment pas livré de mobilier gravettien, l'essentiel de la fouille dans ces carrés en 2016 concerne davantage la nappe aurignacienne sous-jacente.
- Les composantes gravettiennes représentées : Comme les années précédentes, l'ensemble des fossiles directeur de la phase récente et surtout des phases moyennes du Gravettien sont bien représentés. Il est cependant à noter que le Gravettien récent est beaucoup moins présent (quasiment pas de burin polyédrique), ce qui va dans le sens des observations faites en 2013 (cette phase concernerait uniquement les décapages de la nappe les plus hauts). Par ailleurs, la poursuite de la fouille de la nappe gravettienne n'a livré aucun indice clairement rattachable à la phase ancienne du Gravettien, ce qui nous conforte dans l'idée que l'on est, dans ce secteur, uniquement confronté à 3 phases désormais bien identifiées.
- La composante « rayssienne » : Si elle restait plutôt discrète les années précédentes, cette phase est désormais beaucoup mieux représentée dans les collections de 2015 et 2016 puisque plusieurs véritables burins du Raysse (4 typiques et 3 atypiques) et plus d'une quinzaine de lamelles de la Picardie y ont été découverts ([figure 3, n°1-2](#)). Par ailleurs, de très nombreuses lamelles du Raysse ([figure 3, n°3](#)) viennent aussi enrichir ce corpus désormais bien net.
- La composante « noaillienne » : Toujours bien représentée par les burins de Noailles (un peu plus d'une vingtaine trouvés en 2015 et 2016 ; [figure 3, n°4](#)) et probablement la plupart des lamelles à dos tronquées (une quinzaine), cette phase est sans doute celle qui est la plus visible au sein de la nappe gravettienne. Il faut rajouter à ces fossiles directeurs classiques les chute de burin de Noailles (reconnaissables par leur très petite taille) cependant, nous n'avons pas pris le temps de les décompter dans les refus de tamisage. Nous pouvons néanmoins dire qu'elles sont encore très nombreuses dans les refus de 2016 que nous avons triés exhaustivement.
- Les indices aurignaciens : Si les pointes de Font-Yves sont toujours présentes (6 pièces probables en 2015 et 2016), on s'étonne de leur faible quantité par rapport aux années antérieures où nous en avons retrouvées légèrement plus (ce chiffre sera sans doute augmenté après le tri des esquilles de 2015). De la même manière, nous n'avons détecté que peu d'indices évoquant les lamelles Dufour (5 pièces tout au plus, dont de nombreux

exemplaires atypiques). Compte tenu de l'approche de la nappe aurignacienne, nous nous serions attendu à trouver beaucoup plus de mobilier typique de cette période. Cette faible présence tend peut-être à indiquer que les phénomènes de mélanges entre nappes sont peut-être moins importants qu'il n'y paraît ? Toutefois, la présence de nombreux indices du gravettien moyen (burins de Noailles et lamelles de la Picardie ou du Raysse) dans les décapages plus profonds correspondants à la nappe aurignacienne viennent partiellement contredire cette idée.

Types d'outils domestiques	H17	I17	J17	J18	K17	K18	K19	L17	L18	L19	Total
Grattoirs sur lame	3		3	X	1		X	1		X	8
Grattoirs sur éclat				X			X	1	1	X	2
Burins cassés (ou sans précision)		1		X			X	1	2	X	4
Burins dièdres	1	1		X			X			X	2
Burins sur cassure	1		1	X			X		1	X	3
Burins d'angle sur troncature			1	X			X	1		X	2
Burin transversal sur pan naturel				X		1	X			X	1
Burins d'angle et plan				X			X	2		X	2
Burins de Noailles	1	3	1	X		1	X	3	1	X	10
Burins du Raysse			1	X		4	X			X	5
Burins à retouche tertiaire / burins pointe				X			X	1		X	1
Burins polyédriques				X			X			X	-
Burin nucléiforme		1		X			X			X	1
Outils composites		1		X			X			X	1
Perçoirs / Becs			1	X			X	1	2	X	4
Lames/lamelles/cdb retouchées	1	4	3	X	1	1	X	3	2	X	15
Pièces esquillées		1		X	2		X	3	1	X	7
Pièces tronquées		2		X	2		X	3	1	X	8
Eclats retouches		1	2	X			X	2	1	X	6
Fragments d'outils indéterminés	1	1	2	X			X		5	X	9
Pièces avec un émoussés				X			X		1	X	1
Pièces à retouches d'utilisation	4	4	8	X	12	9	X	10	10	X	57
Total outils domestiques	12	20	23	X	18	16	X	32	28	X	149

Tableau 3 : Inventaire des outils domestiques par mètres carrés (fouilles 2015). NB : voir en annexe pour le tableau global de toutes les années confondues).

Types d'armatures	H17	I17	J17	J18	K17	K18	K19	L17	L18	L19	Total
Microgravettes	2	4	5	X	3		X			X	14
Pointes de la Gravette			1	X	1?		X			X	2
Pointe à dos tronquée			1?	X			X			X	1
Lamelles de la Picardie	2?			X	1	3	X	1?	1	X	8
Pointes de Font-Yves			1?	X	1?	1?	X		1?	X	4
Lamelles à dos simples	1	1	2	X	4		X	4	3	X	15
Lamelles à dos tronquées	4		2	X	2		X		1	X	9

Lamelles à retouches inverses		1			1			1			3
Lamelles à retouches marginales			1		1				2		4
Lamelles "aurignaciennes"		1?									1
Pièces à dos gibbeux			2		1			1			4
Pièces à dos sans précision		1			1						2
Lamelles à dos sans précision	3	3	6		6	3			4		25
Pièces à dos cassées en cours de fabrication ou inachevées	1	2	5		2			3	3		16
Total Armatures	13	13	26		24	7		9	16		108

Tableau 4 : Inventaires des armatures par mètres carrés (fouilles 2015).

Types d'outils domestiques	H17	I17	K17	H18	I18	J18	K18	L18	K19	L19	Total
Grattoirs sur éclat		1									1
Burins dièdres						1					1
Burins sur cassure		1									1
Burins d'angle sur troncature	1										1
Burins de Noailles	1			1	1		9				12
Burins du Raysse						1	1?				2
Burins polyédriques	1										1
Burins multiples mixtes	1										1
Burin nucléiforme					1		1				2
Perçoirs / Becs		1									1
Lames/lamelles/cdb retouchées	1	2		1	1	1	4				10
Pièces esquillées	1				2		2				5
Pièces denticulées							1				1
Pièces tronquées							1				1
Eclats retouchés	2	1	1		1						5
Fragments d'outils indéterminés		2					2				4
Pièces à retouches d'utilisation	7	3			3		30			1	44
Total outils domestiques	15	11	1	2	9	3	51	0	0	1	93

Tableau 5 : Inventaire des outils domestiques par mètres carrés (fouilles 2016).

Types d'armatures	H17	I17	K17	H18	I18	J18	K18	L18	K19	L19	Total
Microgravettes	1			1			3				5
Pointes de la Gravette				1?							1
Lamelles de la Picardie		1?				2?	6				9
Pointes de Font-Yves					1		1				2
Lamelles à dos simples	2										2
Lamelles à dos tronquées	3	2		1							6
Lamelles à retouches inverses							1				1

Lamelles à retouches marginales		1				2		1		4	
Lamelles "aurignaciennes"						3?		1?		4	
Pièces à dos sans précision						1				1	
Lamelles à dos sans précision		3	1	1	1	3				9	
Pièces à dos cassées en cours de fabrication ou inachevées	1									1	
Total Armatures	7	7	0	4	2	3	20	0	2	0	45

Tableau 6 : Inventaires des armatures par mètres carrés (fouilles 2016).

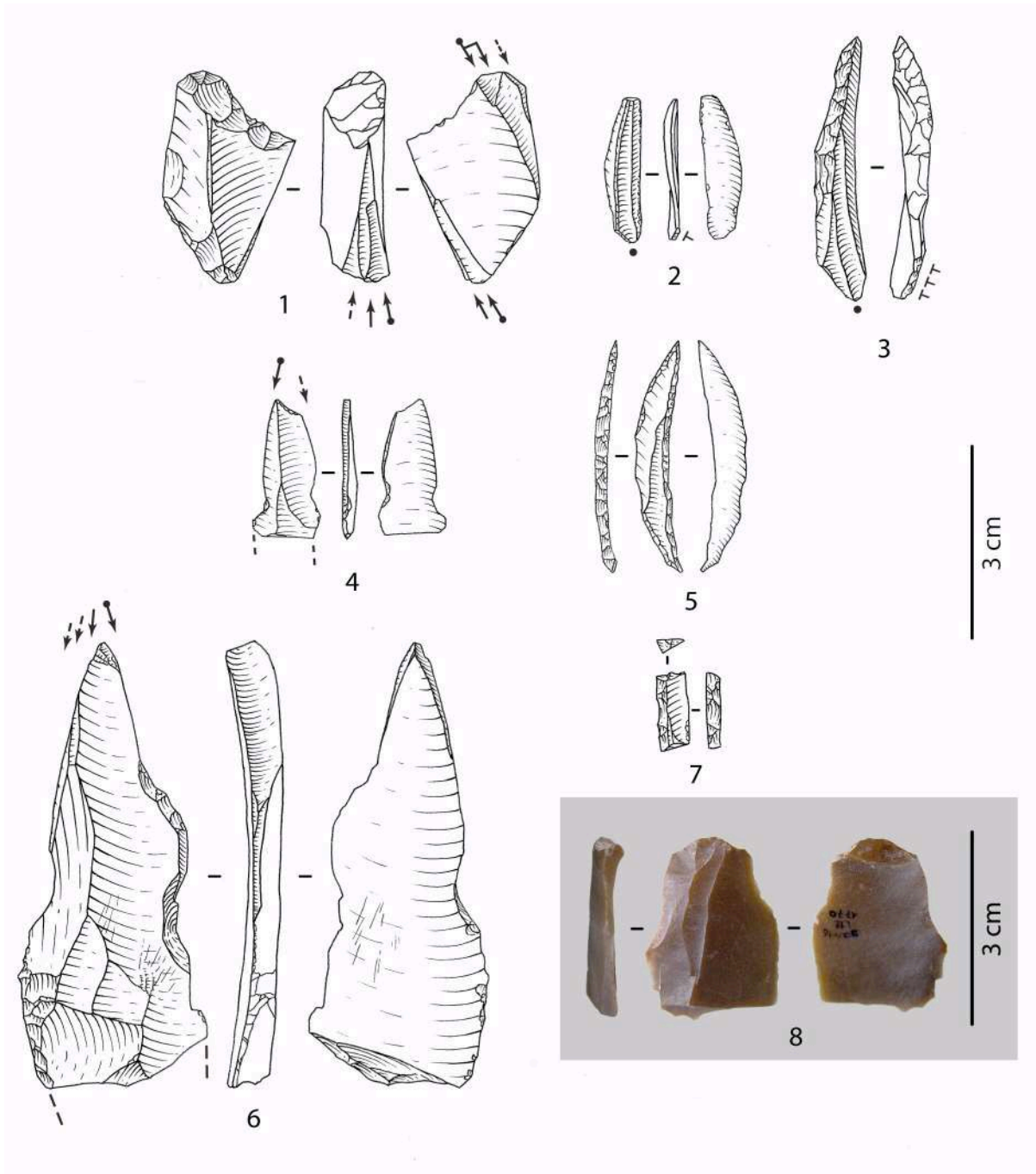


Figure 3 : Grotte Bouyssonie, matériel gravettien fouilles 2015 (n°1 à 5) et 2016 (n°6 à 8, Protomagdalénien (?) du porche) ; 1 : burin du Raysse double, 2 : lamelle de la Picardie, 3 : lamelle du Raysse, n°4 : burin de Noailles double successif, 5 : microgravette atypique à dos concave, 6 : burin dièdre multiple, 7 : lamelle à dos tronquée, 8 : lame à talon proéminent proche de l'éperon.

1.3. Répartition des fossiles directeurs par décapage (fouilles 2015-2016)

Pour essayer de nous fournir une vision plus synthétique de la distribution des fossiles directeurs par décapage nous avons donc poursuivi la mise à jour des tableaux densitométriques de fossiles directeurs par décapages (passe de 5 cm) toujours en utilisant le carré L17 comme référence pour tous les autres carrés ([tableaux 7](#)). Nous exposons ici uniquement la bande 17 et les carrés K-L18 (comme en 2013).

Grav. & Microgr. (GRAVETTIE RÉCENT, NOAILLIEN, RAYSSIEN ?)							
Réf. L17	L18	K18	L17	K17	J17	I17	H17
Z24							
Z25							
Z26							
Z27							
Z28							
Z29							
Z30							
Z31							
Z32							
Z33							
Z34							
Z35							
Z36							
Z37							

B. Polyédrique (GRAVETTIE RÉCENT)							
Réf. L17	L18	K18	L17	K17	J17	I17	H17
Z24							
Z25							
Z26							
Z27							
Z28							
Z29							
Z30							
Z31							
Z32							
Z33							
Z34							
Z35							
Z36							
Z37							

Raysse + lamelle dBR (RAYSSIEN)							
Réf. L17	L18	K18	L17	K17	J17	I17	H17
Z24							
Z25							
Z26							
Z27							
Z28							
Z29							
Z30							
Z31							
Z32							
Z33							
Z34							
Z35							
Z36							
Z37							

Lamelle Picardie (RAYSSIEN)							
Réf. L17	L18	K18	L17	K17	J17	I17	H17
Z24							
Z25							
Z26							
Z27							
Z28							
Z29							
Z30							
Z31							
Z32							
Z33							
Z34							
Z35							
Z36							
Z37							

Noailles + CdBN (NOAILLIEN)							
Réf. L17	L18	K18	L17	K17	J17	I17	H17
Z24							
Z25							
Z26							
Z27							
Z28							
Z29							
Z30							
Z31							

Lamelle à dos tronquée (Gravettien récent et Noaillien)							
Réf. L17	L18	K18	L17	K17	J17	I17	H17
Z24							
Z25							
Z26							
Z27							
Z28							
Z29							
Z30							
Z31							

Z32							
Z33							
Z34							
Z35							
Z36							
Z37							

Z32							
Z33							
Z34							
Z35							
Z36							
Z37							

Font-Yves (AURIGNACIEN)							
Réf. L17	L18	K18	L17	K17	J17	I17	H17
Z24							
Z25							
Z26							
Z27							
Z28							
Z29							
Z30							
Z31							
Z32							
Z33							
Z34							
Z35							
Z36							
Z37							

Lamelle aurig. (AURIGNACIEN)							
Réf. L17	L18	K18	L17	K17	J17	I17	H17
Z24							
Z25							
Z26							
Z27							
Z28							
Z29							
Z30							
Z31							
Z32							
Z33							
Z34							
Z35							
Z36							
Z37							

Légende densitomètre

	0 pièce
	1 pièce
	2 à 4 pièces
	5 pièces et +

Tableaux 7 : Tableaux synthétiques de présence des fossiles directeurs par décapages et mètres carrés.

Quelques observations:

- Le Gravettien apparaît formellement et de manière notable à partir du décapage Z26 (référence L17) sous la forme de microgravettes.
- Les microgravettes (figure 3, n°5) sont réparties tout au long des décapages de manière assez homogène ce qui semble logique puisqu'on peut les retrouver dans chacun des phases (à l'exception de la phase à Raysse, mais ce point est encore discuté à l'heure actuelle). La diminution de leur fréquence à partir du décapage 34 est probablement à imputer au fait que nous n'avons pas trié les refus de tamisage de la fouille de 2015.
- Les indices du Gravettien récent (essentiellement les burins polyédriques) sont eux localisés de manière dispersée entre les décapages Z27 et Z30, mais globalement plutôt majoritairement en Z27 et Z28 (donc dans la partie supérieure du niveau). Le seul burin polyédrique apparu dans les décapages sous-jacents ne correspondent pas formellement au type et s'apparente davantage à un simple burin nucléiforme (comme on peut en rencontrer dans presque toutes phases du Gravettien).

- Les burins du Raysse et lamelles de la Picardie et du Raysse (figure 3, n°1 à 3) apparaissent aux décapages Z28 et Z29 et sont attestés jusqu'en Z36 (surtout sous la forme des lamelles du Raysse). Il est à noter que les indices diminuent au sein de Z34 créant ainsi l'impression de l'existence de deux niveaux distincts (un centré sur Z31 et Z32 et un autre sur Z35 et Z36). Nous ne croyons pas particulièrement en cette subdivision qui nous semble en l'état relativement artificielle (les projections devraient nous aider à y voir plus clair).
- Les burins de Noailles (figure 3, n°4) sont présents entre les décapages Z28 et Z36 mais majoritairement concentrés entre Z29 et Z36. Là encore on pourrait avoir l'impression d'une possible subdivision, cependant, il faut prendre en compte le fait que de nouveaux Noailles puissent être découverts dans les refus de tamis de 2015. Par ailleurs, plusieurs Noailles ont été retrouvés dans les décapages sous-jacents correspondant à la nappe aurignacienne ce qui tendrait à appuyer l'hypothèse de perturbations post-dépositionnelles.
- Les lamelles à dos tronquées en revanche semblent davantage concentrées dans les décapages Z28 à Z30 et dans les décapages Z33 à Z35, ce qui semble là encore cohérent vu que ces armatures sont en général largement bien représentées dans les assemblages à burins de Noailles. Il faut cependant noter qu'on les retrouve de manière privilégiée dans le carré I17 entre Z27 et Z32. Ici la présence de ces pièces dans les décapages supérieurs (Z27 à Z29) pourrait par ailleurs bien coller avec la présence des burins polyédriques puisque l'on sait que les lamelles à dos tronquées existent également dans les sites du Gravettien récent.
- Les pointes de Font-Yves font des apparitions sporadiques entre les décapages Z26 et Z32 (voire plus bas dans les carrés (K19-L19). Néanmoins, les pièces identifiées dans les décapages Z26 et Z27 sont incertaines, il pourrait simplement s'agir de lamelles à retouche marginale plutôt que de véritables Font-Yves. Abstraction faites de ces pièces, les Font-Yves semblent majoritairement se concentrer entre les décapages Z29 et Z32. Étonnement, nous n'avons retrouvé que peu de pointes de Font-Yves dans les décapages sous-jacents correspondant aux années 2015 et 2016 (6 pièces seulement, entre Z35 et Z37) alors que l'on s'attendait à en trouver davantage à l'approche de la nappe aurignacienne. Là encore cette situation est peut-être liée à la distorsion que nous évoquions à propos des refus de tamis de 2015 non traités.
- Cinq lamelles « aurignaciennes » sont apparues au sein des décapages Z31 et en Z37 ce qui semblent là encore relativement cohérent car en association avec les décapages au sein desquelles les pointes de Font-Yves ont été identifiées. Il faut toutefois rester prudent quant à la pertinence de ce marqueur car nous n'avons pas formellement identifié toutes ces pièces comme véritables lamelles Dufour.

Conclusion

En l'état, il semble impossible de démêler les deux sous-phases du Gravettien moyen de manière plus précise. La phase à Raysse et la phase à Noailles semblent inextricablement mêlées, les différents fossiles directeurs apparaissant au sein des mêmes décapages. A ce stade il nous

semble prématuré de conclure quand à l'ordre d'apparition de ces éléments où à une éventuelle association systématique réelle des pièces rayssiennes et noailliennes. A la grotte Bouyssonie, cette situation complexe pourrait résulter de conditions locales propre à certains carrés (perturbations partielles, pendages de couche non perceptibles, etc.). Il nous semble donc nécessaire d'apporter de nouveaux éléments de réflexions via la recherche de raccords et remontages. Bien que les éléments typiquement aurignaciens apparaissent plutôt dans les décapages les plus profonds, il convient de noter qu'ils se trouvent en grande partie associés aux décapages où l'on rencontre encore de nombreux fossiles directeurs du Gravettien moyen. Les projections directes de ces objets en profil devraient permettre d'y voir un peu plus clair.

Si la cohérence stratigraphique dans l'enchaînement des phases du Gravettien et de l'Aurignacien n'est globalement pas remise en question, il semble malgré tout, comme nous le notions en 2013, que cet exercice de report des objets caractéristiques par décapages a trouvé ses limites. Les décapages correspondent à des passes de 5 cm ce qui aura de fait tendance à regrouper dans les mêmes décapages des pièces qui ne sont peut-être pas véritablement associées. En outre, comme le soulignait A. Lenoble, la partie sommitale du niveau contenant le Gravettien récent semble partiellement affectée par des perturbations qui ont pu entraîner une dilatation des nappes de vestiges (Lenoble *in* Pesesse (dir.) 2012). En outre, les phénomènes gel/dégel identifiés ont aussi pu jouer un rôle perturbateur dans la distribution des vestiges de certaines nappes de vestiges expliquant peut-être la migration verticale de certains artefacts, notamment dans les décapages les plus profonds. Enfin, on peut également se demander si la topographie du niveau gravettien dans le secteur n'est pas partiellement responsable de ces « effets » d'association « par décapage ». Deux phénomènes sont peut-être à l'œuvre : d'une part les migrations de pièces du aux phénomènes d'injection/expulsion de sédiments ou d'artefacts consécutivement aux phénomènes de gel/dégel et d'autre part, la section de coupe dont nous disposons dans la bande 17 ne permet peut-être pas d'apprécier finement l'éventuel degrés de pendage entre les bandes 17, 18 et 19.

Le corpus du Gravettien étant désormais complet puisque l'ensemble de la nappe a été fouillé dans les carrés ouverts pour la zone avant, la recherche de raccords et remontages systématique (Bordes, 2000) devient donc une priorité pour 2017. Ces informations couplées à l'étude des fabriques devrait permettre d'apprécier plus finement l'ampleur des perturbations, et des éventuels mélanges et migrations de pièces qui ont affecté cette partie de la séquence.

2. Le sondage du carré L12 (secteur du porche)

Le matériel des décapages 56 à 60 du carré L12 est nettement sous-jacent à un ensemble de pièces attribués au Solutréen (voir Renard ce rapport). De par cette position stratigraphique et la composition typologique de l'outillage qui y a été mis au jour, nous envisageons une possible attribution de ces pièces (142 au total, hors esquilles) au Gravettien et en particulier au Protomagdalénien, phase qui n'est pas représentée dans la zone avant. Pour ce carré, nous avons intégralement trié les refus de tamis afin d'en extraire les outils et fragments d'armatures qui s'avèrent déjà relativement nombreux.

2.1. Inventaire général

Les [tableaux 9 et 10](#) donnent les décomptes de l’outillage et du mobilier brut mis au jour dans les décapages qui correspondent au début de ce possible « niveau » protomagdalénien.

Outillage	Fouille	Tamisage	Total
Burin dièdre d'axe	2	-	2
Burin multiple mixte nucléiforme	1	-	1
Burin nucléiforme	1	-	1
Burin sur cassure	1	-	1
Burin de Noailles	-	1	1
Lamelle à dos simple	1	1	2
Lamelle à dos tronquée	-	1	1
Lamelle à dos « sans précision »	1	3	4
Microgravette atypique	-	1 (?)	1
Lamelle à retouche marginale	-	2	2
Lame retouchée	2	-	2
Eclat retouché	1	-	1
Lame à retouche d'utilisation	1	-	1
Eclat à retouche d'utilisation	2	-	2
Fragment d'outils ind.	-	1	1
Total	13	10	23

Tableau 9 : Inventaire de l’outillage du mobilier des décapages 56 à 60 du carré L12.

Pièces brutes	Fouille	Tamisage	Total
Fragment de nucléus	1	-	1
Tablette	1	-	1
Lame	12	-	12
Lamelle	4	3	7
Chute de burin	21	38	59
Eclat	29	-	29
Eclat laminaire	9	-	9
Eclat lamellaire	2	-	2
Total	79	41	120

Tableau 10 : Inventaire des pièces lithiques non retouchées des décapages 56 à 60 du carré L12. Seules les lamelles et chutes de burin ont été extraites des refus et de tamis et décomptées.

2.2. Attribution chronologique du mobilier des décapages sous-jacents au Solutréen

Les éléments qui étayaient une attribution possible au Protomagdalénien sont pour l’instant relativement discrets. Il s’agit surtout de la présence de deux burins dièdres multiples sur lame ([figure 3, n°6](#)) rappelant les pièces bien connues du Protomagdalénien du Blot ou des Peyrugues (Klaric *et al.* 2009) et de la présence d’une lamelle à dos tronquée ([figure 3, n°7](#)) et de quelques

micro-lamelles à dos sans précision dont les dimensions très réduites rappellent celles mises au jour dans d'autres sites protomagdaléniens (l'abri Pataud par exemple). En outre, une lame à talon proéminent proche de l'éperon (figure 3, n°8) et de très nombreuses grandes chutes de burins tendraient aussi à appuyer cette hypothèse. La microgravette identifiée pourrait laisser penser à un possible Gravettien récent, cependant elle est très atypique et pourrait s'inscrire dans la marge de variabilité des lamelles à dos pointues décrite pour le Protomagdalénien (*ibid.*). Quoiqu'il en soit, il faut pour l'instant rester prudent quand à cette première proposition d'attribution du fait de la présence d'au moins un burin de Noailles dans la série (on rappellera alors l'ubiquité des lamelles à dos tronquées qui existent également dans le Noaillien).

Pour terminer, un autre élément indirect vient renforcer la piste protomagdalénienne. Il s'agit d'un burin nucléiforme dièdre multiple trouvé dans les décapages sus-jacents et associé au Solutréen (voir Renard ce volume). En l'état de nos connaissances, cet artefact semble davantage correspondre à ce qui est connu au Protomagdalénien (ou au Gravettien récent) qu'au Solutréen. Peut-être pourrait-il là encore témoigner de possibles perturbations verticales ? Difficile de mieux apprécier la question sans la poursuite de la fouille de ce carré et la réalisation de projections en profil. La continuation des travaux de terrain dans cette zone permettra sans doute d'apporter plus d'éléments pour clarifier ce premier diagnostic.

3. Perspectives pour 2017

3.1. Zone avant

La nappe gravettienne ayant été intégralement fouillée pour l'ensemble des carrés ouverts dans cette zone, plusieurs approches sont désormais envisageables pour l'étude du mobilier correspondant. Nous présenterons ici succinctement diverses questions qui nous semblent pertinentes pour la poursuite des investigations :

1/ Recherche des raccords et remontages : Outre l'intérêt technologique (et dans une moindre mesure paléolithographique) de ces liaisons, c'est surtout leur intérêt stratigraphique qui permettra de discuter des perturbations post-dépositionnelles qui semblent avoir affecté la nappe gravettienne. Il s'agit d'un chantier prioritaire que nous avons retardé du fait de notre mission de longue durée à l'étranger ces deux dernières années. C'est désormais notre priorité pour l'année 2017.

2/ Du point de vue « culturel », une approche plus systématique des questions fonctionnelles par un tracéologue nous paraît nécessaire. D'une part pour évaluer le potentiel de cette grosse série qui présente à l'œil nu un excellent état de conservation et d'autre part pour cibler des questions plus précises sur certains fossiles directeurs. Il s'agira par exemple d'étudier les armatures et les fractures d'impacts (nombreuses) ou encore d'examiner exhaustivement la belle série de burins de Noailles (outils dont la finalité fonctionnelle reste toujours débattue).

3/ Un travail précis sur les matières premières demande également à être entrepris. Si pour l'instant la difficulté à discriminer les différentes composantes culturelles pose un problème pour la pertinence d'une approche systématique de la question, il nous semble qu'un diagnostic ciblé concernant les principaux fossiles directeurs par période pourrait apporter des informations intéressantes. On peut ainsi imaginer comparer les origines des matériaux utilisés pour les burins

de Noailles, les burins du Raysse et les pointes de Font-Yves par exemple. Il nous paraît primordial qu'un spécialiste avec les compétences idoines puisse se charger de la question.

3.2. Sondage L12

Pour le carré L12, la poursuite de la fouille de ce sondage permettra d'obtenir un peu plus de mobilier ce qui devrait nous conduire à confirmer (ou infirmer) l'attribution chronologique proposée cette année.

4. Valorisation

En 2016, nous avons préparé un article sur la question des productions lamellaires sur burin-nucléus du Raysse. Nous avons inclus une partie des données relatives au Gravettien de la grotte Bouyssonie dans cet article dont la publication est prévue en 2017 dans le *Journal of Lithic Studies* (<http://journals.ed.ac.uk/lithicstudies>).

KLARIC L. (accepté) – « *La réussite d'une production repose sur l'attention prêtée aux détails* » : l'exemple des débitages lamellaires par méthode du Raysse (Gravettien moyen, France). *Journal of Lithic Studies* (publication prévue pour 2017).

Bibliographie :

BORDES J.-G. (2000) – La séquence aurignacienne de Caminade revisitée : l'apport des raccords d'intérêt stratigraphique, *Paleo*, 12, p. 387-407.

KLARIC L., AUBRY T., WALTER B. (2002) – Un nouveau type d'armature en contexte gravettien et son mode de production sur les burins du Raysse (la Picardie, commune de Preuilly-sur-Claise). Bulletin de la Société Préhistorique Française, Tome 99, n°4, p. 751-764.

KLARIC L., GUILLERMIN P., AUBRY T. (2009) – Des armatures variées, des modes de productions variables. Réflexion à partir de quelques exemples issus du Gravettien d'Europe Occidentale (France, Portugal, Allemagne), *Gallia Préhistoire*, 51, p. 113-154.

LANGLAIS M. (2010) – Equipements et productions lithiques de l'ensemble « paléolithique récent » de la Grotte Bouyssonie (tranchée sagittale, campagne 2010), in : Pesesse (dir.), « Grotte Bouyssonie, Rapport de fouilles programmée, décembre 2010, DRAC-SRA Limousin, p. 48-56.

PESESSE D. dir. (2008) – Grotte Bouyssonie, Rapport de fouilles programmée, décembre 2008, DRAC-SRA Limousin, 103 p.

PESESSE D. dir. (2009) – Grotte Bouyssonie, Rapport de fouilles programmée, décembre 2009, DRAC-SRA Limousin, 91 p.

PESESSE D. dir. (2012) – Grotte Bouyssonie, Rapport de fouilles programmée triennale, 2009-2010-2011, DRAC-SRA Limousin, 165 p.

PESESSE D. dir. (2013) – Grotte Bouyssonie, Rapport de fouilles programmée triennale, 2009-2010-

2011, DRAC-SRA Limousin, 99 p.

PESESSE D. (2011) – La pointe de Font-Yves et les productions lithiques des derniers Aurignaciens, *Paléo*, 21, p. 203-222.

Les vestiges fauniques de la grotte Bouyssonie

Cédric Beauval
Sarl Archéosphère

Ce n'est désormais plus une surprise, les niveaux sableux de la grotte Bouyssonie livrent des vestiges fauniques. Depuis 2009, chaque campagne de fouille nous fournit un peu de restes osseux. Si ce matériel devient de plus en plus abondant au fil des saisons, la conservation des vestiges demeure assez médiocre et rares sont les pièces identifiées au niveau anatomique et taxonomique. Pourtant ces restes nous apportent quelques informations sur les paysages traversés par les chasseurs du Paléolithique et sur les processus de conservation des niveaux archéologiques.

1 Problématique

L'approche archéozoologique d'un gisement en contexte gréseux est bien différente de celle habituellement menée. Pas question de discuter de paléoenvironnement, de stratégie de chasse et de modalités d'exploitation des carcasses ; ici, le matériel est rare et, dans la plupart des cas, non déterminable.

L'étude des restes fauniques est ici menée avec une approche taphonomique, l'objectif étant de comprendre quels processus influencent la conservation et la disparition des vestiges au sein du site.

En 2016, les collections issues d'autres sites paléolithiques du bassin de Brive-la-Gaillarde ont été consultées au musée Labenche lors de la campagne de fouille. Parmi ces sites, dont les contextes géomorphologiques sont similaires, deux sites présentent des restes osseux : Le Raysse et les Morts. La série faunique de ce dernier gisement est abondante et se compose de restes déterminables, rarement brûlés, parfois transformés à des fins technique (lissoirs, retouchoirs, etc.) ou artistique (une gravure de bouquetin sur humérus de renne). La compréhension des processus présidant à la conservation des vestiges fauniques en contexte gréseux est donc particulièrement importante, elle doit se donner pour objectif d'orienter la stratégie de fouille afin d'optimiser nos chances de découvrir des vestiges fauniques, d'obtenir des informations paléoenvironnementales et cynégétiques, et pourquoi pas de recueillir des restes humains.

2 Matériel

Près de 500 vestiges supplémentaires ont été coordonnés en 2016 (soit 7,2 % du NR) et le corpus total étudié dépasse désormais les 1000 pièces. De 2009 à 2015, sur

20895 objets topographiés, 1291 sont des restes fauniques (6,2 % NR, tabl. 1). Parmi ces restes, douze seulement ont été déterminés au niveau de la famille.

Année	2009	2010	2011	2013	2015	2016	<i>Total</i>
Nb d'objets coordonnés	1096	2014	3619	2302	5330	6534	<i>20895</i>
Faune coordonnée (en NR)	13	9	15	241	543	470	<i>1291</i>
Faune étudiée (en NR)		8	13	202	417	462	<i>1102</i>

Tabl 1 : Nombre de restes fauniques coordonnés et étudiés de 2009 à 2016 (en NR).

2.1 Répartition spatiale

Près de 90% des restes osseux ont été recueillis dans les carrés H17 et I17 (tabl. 2).

Carré	NR en 2016	<i>NR Total</i>
H17	67	<i>434</i>
H18	13	<i>13</i>
H19	38	<i>38</i>
I17	338	<i>707</i>
I18	4	<i>7</i>
J17		<i>42</i>
J18		<i>7</i>
K17		<i>11</i>
K18	2	<i>7</i>
K19	7	<i>7</i>
L12	1	<i>5</i>
L14		<i>1</i>
L15		<i>1</i>
L16		<i>1</i>
L17		<i>2</i>
L18		<i>3</i>

L19		2
S13		3
<hr/>		
Total	470	1291
<hr/>		

Tabl. 2 : Nombre de restes fauniques coordonnés par carrés (en NR)

La partie ouest du gisement est, cette année encore, celle qui nous livre le plus de matériel (fig. 1). La projection horizontale des restes fauniques sur des plans sagittaux (fig. 2) et frontaux (fig. 3) nous montre que ce matériel n'est pas uniformément réparti. Les projections sur plans sagittaux laissent apparaître un léger pendage vers le fond de la cavité, au moins dans la travée I. Ce caractère est particulièrement marqué entre $x = 50$ et $x = 100$, secteur où la stratigraphie est la plus nette. Sur les projections sur plans frontaux, il apparaît que le matériel est disposé en lentilles. Dans ce secteur (H17-I17-H18), le sédiment est saturé en eau ; nous sommes en bordure du sondage Inrap (G17 de notre carroyage) au fond duquel affleure la nappe phréatique.

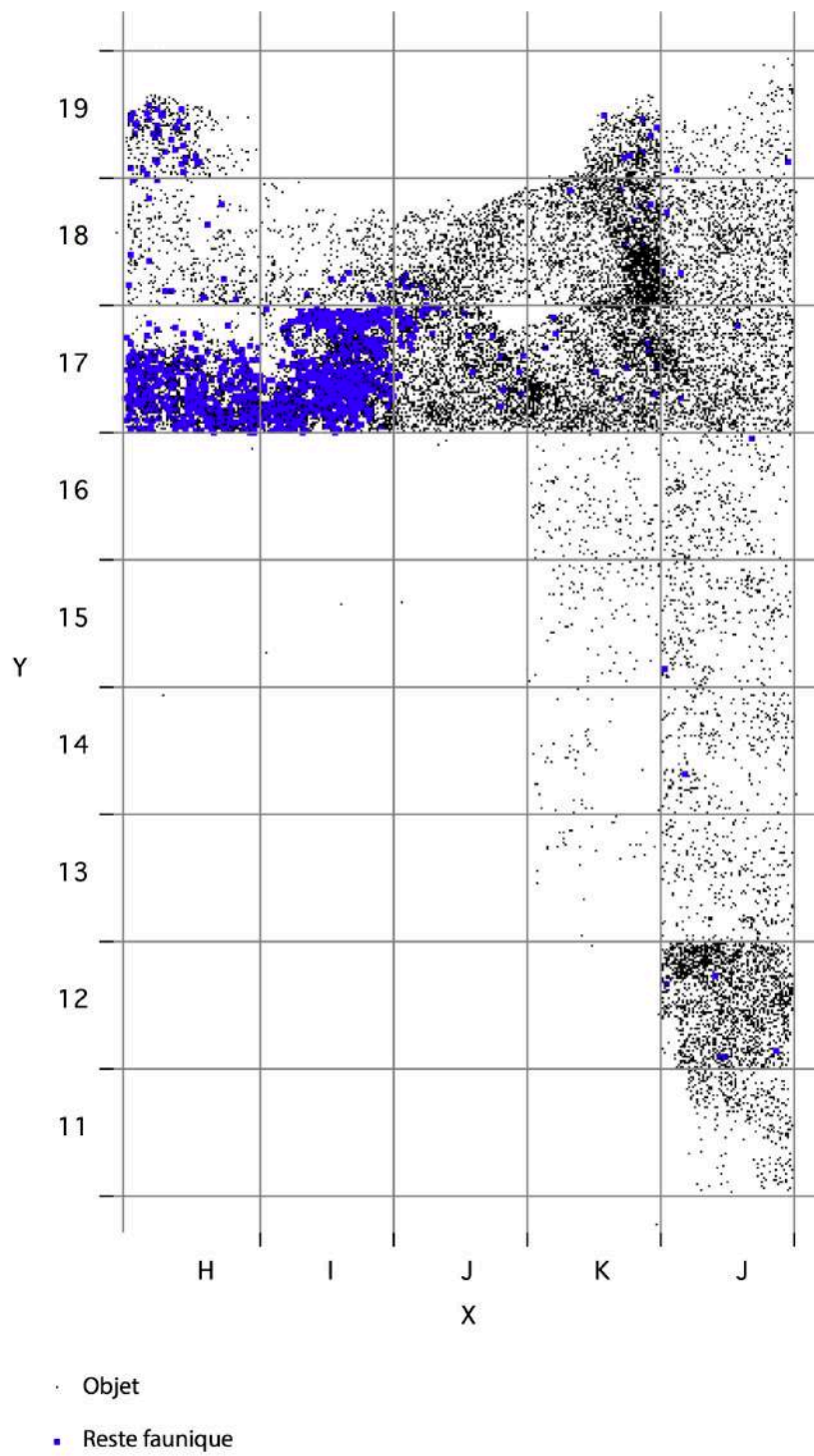


Fig. 1 : Plan des objets coordonnés et des restes fauniques (en bleu)

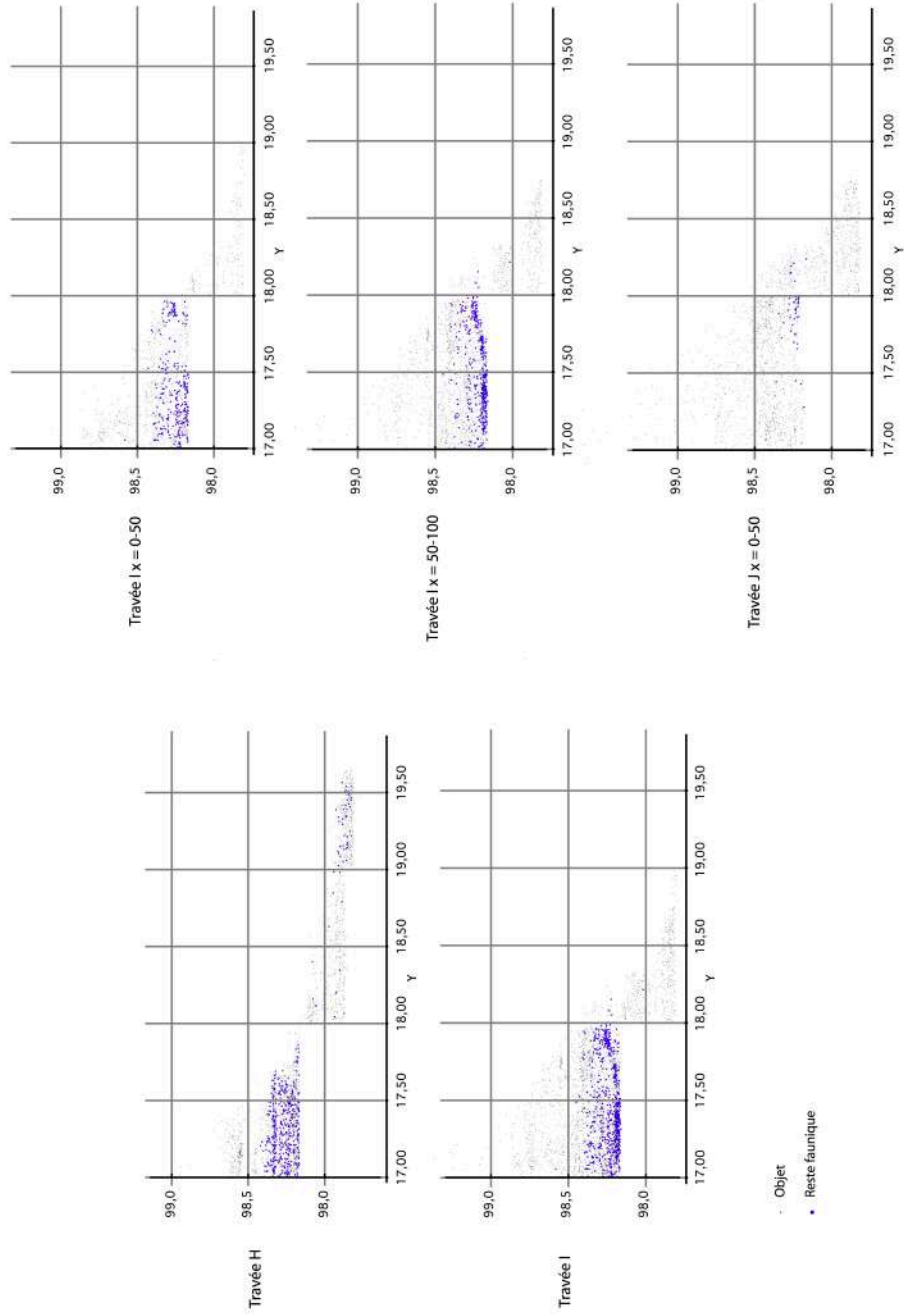


Fig. 2 : Projection horizontale des objets et des restes fauniques sur plans sagittaux.

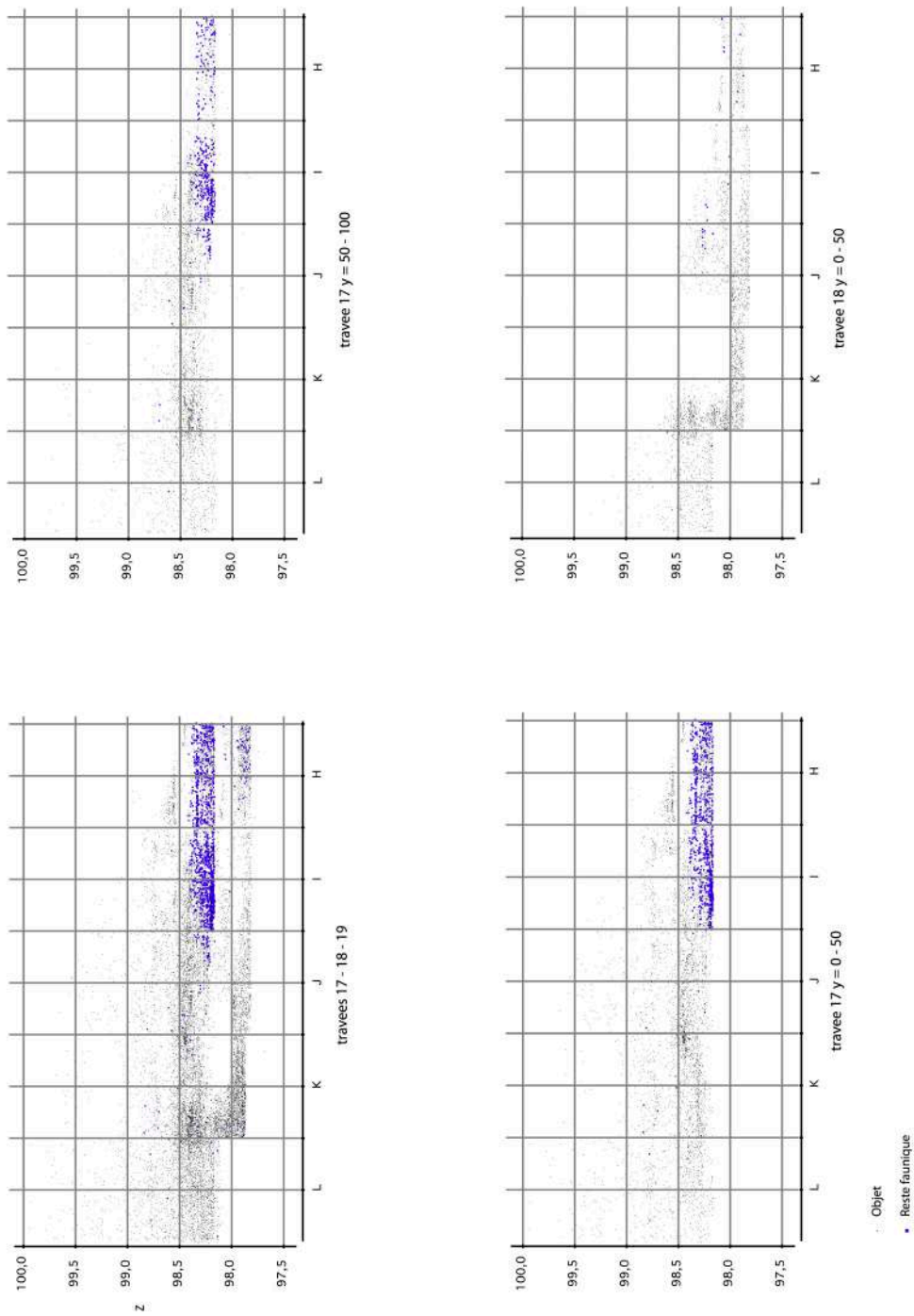


Fig. 3 : Projection horizontale des objets et des restes fauniques sur plans frontaux.

2.2 Os brûlés

Tous les os observables semblent présenter des caractéristiques d'os brûlés. 95% des os sont de couleur blanche, les autres sont blanc – gris ou crème. Leur surface corticale se désagrège en poudre ou se débite en petits cubes millimétriques.

Il est probable que la plupart de ces restes aient été calcinés (os blancs et blanc gris) et que les autres aient été chauffés à de plus faibles températures.

999 restes sont désormais mesurés (fig. 4). La longueur moyenne des restes est de 7,3 mm et la valeur médiane est de 7 mm. La largeur moyenne est de 5,1 mm et la médiane de 5 mm. Ces petites dimensions sont peut-être surévaluées dans la mesure où les esquilles les plus petites n'ont pas résisté aux manipulations et n'ont pas été conservées. Ce biais est en partie compensé par le fait que les pièces que nous avons observées ont aussi été érodées lors des manipulations et leur taille a pu en pâtir. Dix-huit pièces mesurent plus de 15 mm de longueur ; à l'exception de deux pièces, elles proviennent toutes du carré I17. La plus grande pièce reste un fragment de diaphyse de renne découvert en 2015 et mesurant 41 mm de longueur.

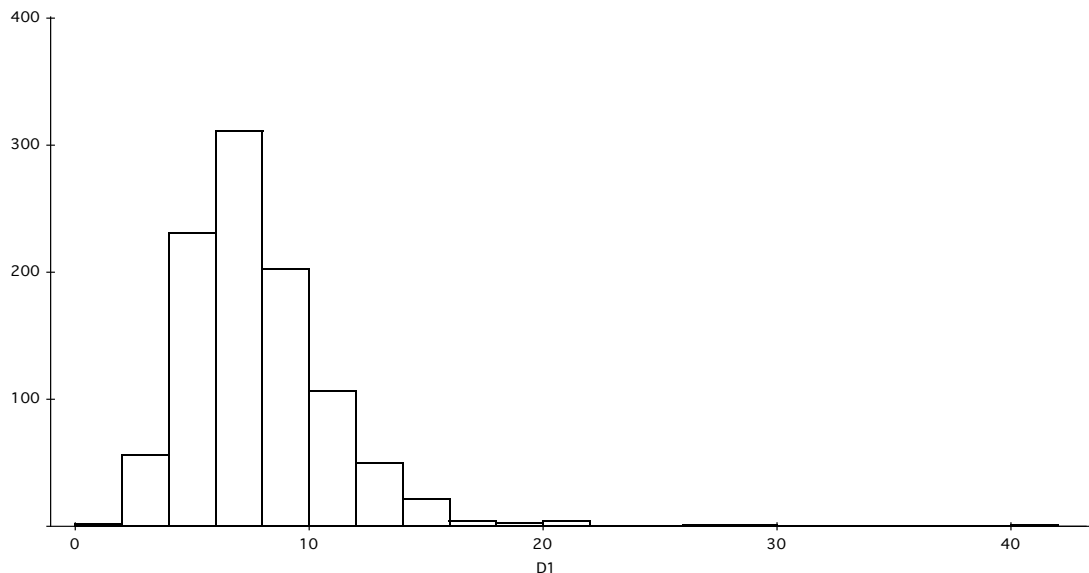


Fig. 4 : Nombre de restes fauniques par classe de taille (exprimée en mm).

2.3 Spectre faunique et portion anatomique

Le taux de détermination est extrêmement bas (1% NRT) : une dent a été attribuée à l'Aurochs ou au Bison, et 11 esquilles au Renne (tabl. 3). Trente six autres pièces appartiennent probablement au Renne, et une dernière esquille se rapporte à un onglé de grande taille (cheval, boviné, ou mégacéros). Tous les autres restes sont trop altérés ou fragmentés pour que nous puissions en tirer une information taxinomique.

Plusieurs éléments anatomiques sont reconnus. De part la structure de la partie spongieuse, nous pouvons isoler des restes de côtes, de vertèbres et de diaphyses d'os

longs matures. Parmi les fragments d'os longs, certains sont identifiables par la présence d'une crête, d'une gouttière ou d'une surface articulaire (fig. 5).

	Renne	Renne?	Boviné	Ongulé taille 3 ou 4	Mammifère	Poudre	Sachet vide	Non vu	Total
Bois ?		2							2
Crâne					1				1
Dent			1						1
Vertèbre					3				3
Vertèbre ?					1				1
Côte	2	3			23				28
Côte ?		2			6				8
Radio-ulna	2								2
Métacarpien	1								1
Tibia	1								1
Tibia ou Radio-ulna		1							1
Métatarsien	1								1
Métopode		1							1
Os plat					1				1
Os long	4	27			5				36
Articulation					8				8
Os spongieux					42				42
Non identifié				1	937				938
(vide)						18	8	189	215
Total	11	36	1	1	1027	18	8	189	1291

Tabl. 3 : Détermination taxinomique et anatomique des restes.



Fig. 5 : Restes fauniques de la campagne 2016. En haut à gauche, métatarsien de Renne. En haut au milieu, radio-ulna de Renne. En haut à droite, fragment de surface articulaire, probablement un fragment de vertèbre thoracique. En bas, deux esquilles brûlées présentant des craquelures liées à la chauffe.

Les épaisseurs corticales des fragments ont été mesurées sur plus de 800 restes. Cette information est enregistrée par classe de 0,5 mm d'épaisseur (tabl. 4 ; fig. 6). Cette donnée nous renseigne sur la taille du taxon qui a produit l'esquille. La plupart des restes ont des épaisseurs corticales variant entre 1 et 2 mm. Rares sont les restes présentant une épaisseur de plus de 3 mm. Ceci est conforme avec une prépondérance des ongulés de taille 2 (taille du renne) au sein de l'assemblage. Les os de 2 à 4 mm d'épaisseur pouvant correspondre aux diaphyses d'os longs de renne, et les os présentant une épaisseur plus faible à des fragments de côtes, de vertèbres ou d'os plats du même animal. Une esquille ayant une épaisseur corticale de 6 mm ne nous semble pas pouvoir être issue d'un os de renne. Il est plus probable qu'elle résulte de la fragmentation d'un os de cheval ou de bovinés.

	2009	2010	2011	2013	2015	2016	Total
0,5		1			47	45	93
1		1	2	14	92	103	212
1,5		1	5	20	78	63	167
2		3	3	18	77	95	196
2,5				4	30	28	62
3			1	6	21	40	68
3,5				1		4	5
4				2	1	5	8
6						1	1
Non informé	13	3	4	176	197	86	479
Total	13	9	15	241	543	470	1291

Tabl. 4 : Epaisseur corticale des restes fauniques (en mm) recueillis de 2009 à 2016.

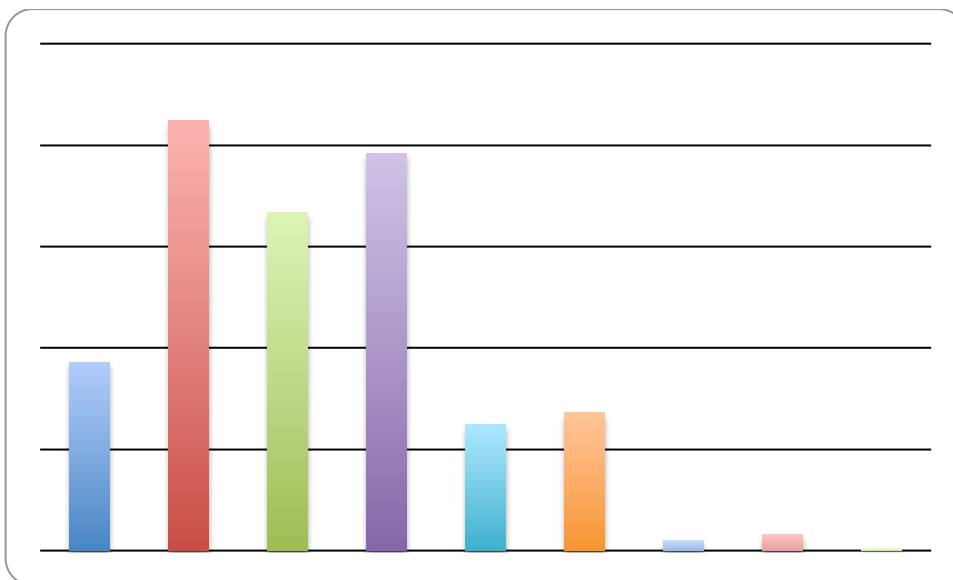


Fig. 6 : Epaisseur corticale des restes osseux - nombre de restes par classe de 0,5 mm d'épaisseur.

2.4 Préservation des surfaces et lisibilité des traces

La plupart des surfaces corticales sont très altérées (fig. 7). La lisibilité des surfaces a été notée pour 1062 pièces. 90 % des pièces présentent des surfaces corticales illisibles sur plus des trois-quarts de leur superficie. Ces altérations se caractérisent par des craquelures de la surface corticale, des émoussés des bords de fractures et des émiettements de l'os. Même sur les restes les mieux préservés, aucune trace témoignant d'action de boucherie ou de l'action des carnivores n'a été observée.

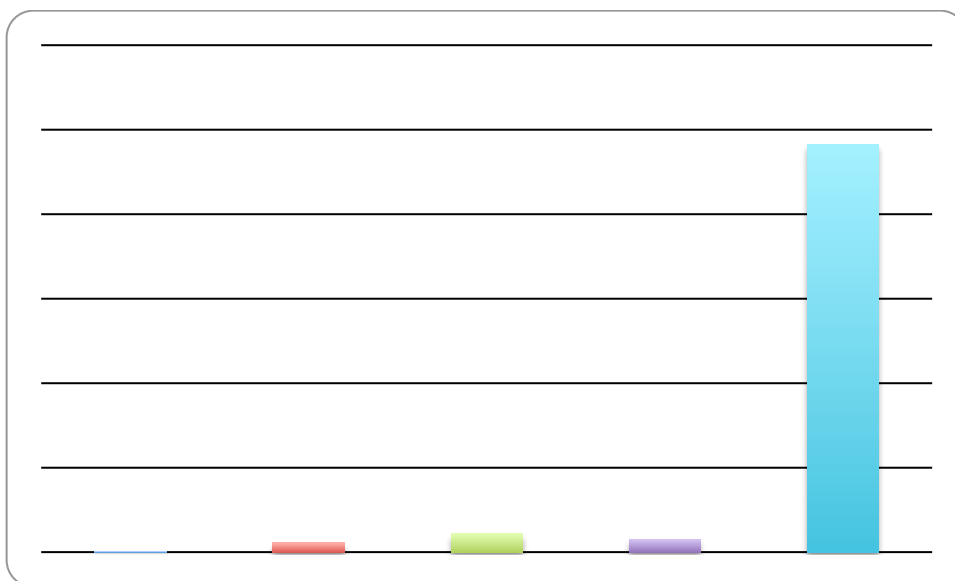


Fig. 7 : Nombre de restes osseux en fonction de la lisibilité de leur surface corticale (Indice 0 : toute la surface est lisible, indice 1 : entre 1 et 25 % de la surface est illisible, indice 2 : entre 26 et 50 % de la surface est illisible, indice 3 : entre 51 et 75 % de la surface est illisible, indice 4 : entre 76 et 100 % de la surface est illisible)

3. Comparaison et discussion

3. 1. Origine des os brûlés

La grande majorité des os a été reconnue brûlée. Ces restes sont concentrés dans les carrés H17 et I17, entre les altitudes 98,40 et 98,20. La présence prépondérante d'os blancs ou blanc gris semble indiquer que les pièces non ou peu brûlées (de couleur

marron à noire) ont disparu. Les expérimentations menées par Costamagno et collaborateurs (2010) montrent que les pièces calcinées (blanches) représentent de 60% à 93% de la masse des fragments résiduels dans le cadre de combustions prolongées (de 220 à 280 minutes). Dans une autre expérimentation, David (1990) note que 25 % des surfaces osseuses sont calcinées après 25 min dans un foyer à 450-500° C, puis 95 % de ces surfaces après 6 h.

Cette coloration des os caractérise des combustions à de hautes températures (> 600°C selon Shipman *et al.*, 1984, > 450° C selon David, 1990) ou pendant un long laps de temps. Ceci permet d'écartier l'hypothèse d'une combustion de ces os dans le cadre de la cuisson de quartier de viande (Costamagno *et al.*, 1999, Costamagno *et al.*, 2009).

Bien qu'ils soient abondants dans les expérimentations, ces os calcinés sont extrêmement fragiles et ils sont en général très rares dans les sites archéologiques (Stiner *et al.*, 1995 ; Costamagno *et al.*, 1999). Cependant, quelques gisements font exceptions. Dans le foyer du gisement aurignacien de chez Pinaud 2 à Jonzac (Airvaux *et al.*, 2003), les restes osseux calcinés représentent 25 % des restes brûlés et les vestiges pas ou peu brûlés sont absents. Dans le gisement de Saint-Antoine à Vitrolles, Rillardon et Bracco (2010) indiquent que la totalité des restes brûlés (23% du NRT) sont calcinés. Dans ces deux cas, le pH du sédiment est acide. Un sédiment acide est peu propice à la conservation des vestiges fauniques, sauf lorsqu'ils sont calcinés comme l'observent Gilchrist et Mytum (1986). Ces vestiges devront néanmoins être rapidement enfouis car ils résistent mal à une exposition prolongée à l'air libre (Gerbe, 2010).

Compte tenu de ces éléments, on peut considérer que la masse d'os brûlés recueillie est une infime partie du stock faunique initial, et que la surreprésentation d'os calcinés est liée à un biais de conservation différentielle. Ces vestiges témoignent d'une combustion assez poussée, liée à un nettoyage du site pour éliminer la matière organique susceptible d'attirer les carnivores (Cain, 2005) ou à une utilisation de l'os comme combustible (Théry-Parisot, 2002 ; Villa *et al.*, 2002). Ces hypothèses s'accordent bien avec les 6000 fragments de charbons coordonnés.

3.2. Conservation de vestiges fauniques dans les grès

Le secteur de Brive est constitué de grès du Trias (Lefavrais-Raymond, 1976).

Le substrat acide est peu propice à la conservation des restes fauniques. Un pH acide va provoquer une dissolution et une recristallisation des carbonates des os, processus qui vont être entretenus par la présence d'eau et de composés organiques (Hedges et Millard, 1995 ; Berna *et al.*, 2004). La présence de calcite (os, cendre) dans le sédiment peut stabiliser le pH autour de 8 et stopper ou atténuer cette dissolution. Les caractéristiques chimiques du sédiment peuvent être très différentes d'un locus à un autre, pouvant ainsi provoquer des destructions différentielles des assemblages archéologiques entre secteurs, comme c'est par exemple le cas à Hayonim (Stiner *et al.*, 2001). Les éléments les plus minéralisés sont ceux qui résisteront le mieux à la dissolution (émail, os calcinés). L'émail est le tissu dentaire le plus minéralisé (97% d'hydroxyapatite de calcium) ce qui en fait un tissu très solide et le plus résistant aux transformations chimiques lors de la fossilisation (Schwarcz et Rink, 1995). C'est aussi un tissu qui peut devenir friable quand il est altéré, mettant en évidence les stries de Retzius, c'est-à-dire les anneaux de croissance de l'émail. Lorsqu'un os brûle, sa partie organique se consume (l'os est noir lorsque cette partie n'a pas intégralement brûlé) et

l'eau s'évapore. Un os calciné ne se compose plus que de sa partie minérale, ce qui explique la déperdition de masse.

La conservation du fantôme de dent découvert en 2010 est sans doute liée à une recristallisation des carbonates autour de l'émail, le pH étant peut-être localement plus neutre (Berna *et al.*, 2004), créant ainsi le léger concrétionnement qui a permis de distinguer la pièce. Les feuilletés observés à l'intérieur du moulage pourraient correspondre à ces feuilletés de croissance de l'émail.

Dans le bassin de Brive, deux autres sites ont livrés des restes fauniques : la grotte des Morts (Daniel, 1952) et le site du Raysse (Pradel et Pradel, 1966). La faune du Raysse est peu abondante ; quelques restes sont brûlés et d'autres très bien conservés. Celle des Morts est beaucoup plus surprenante : les restes fauniques sont abondants (plus de 1000 objets recueillis), les pièces brûlées sont rares et les esquilles osseuses sont nettement plus grandes. Les surfaces osseuses sont parfois très bien préservées à tel point que des stries de découpes et une gravure de bouquetin y ont été observées (fig. 8). De l'industrie osseuse (lissoir, retouchoir) y a aussi été découverte.

Une visite du site des Morts sous la conduite de Thierry Bismuth nous a permis de constater que le fond de la grotte était très humide. Le remplissage sédimentaire de la cavité est constitué des argiles issues de l'érosion du plateau de Chèvre-Cujol (bancs dolomitiques et argilites de l'Hettangien inférieur). Cette argile, de pH basique à neutre, pourrait avoir permis la conservation osseuse (Mazière, 1978, p. 198).



Fig. 8 : fragment de diaphyse humérale de renne présentant une gravure de bouquetin. Cette gravure a été découverte par l'abbé Breuil. A gauche photo C. Beauval 2016. A droite, dessin communiqué par A Roussot et reproduit dans la thèse de G. Mazière (1978).

Conclusion

Les restes fauniques de la grotte Bouyssonie sont relativement peu abondants (6,2 % des objets coordonnés) et mal conservés. Ils sont essentiellement distribués sur deux carrés H17 et I17, où ils représentent jusqu'à 25 % des restes. Ils n'apportent que peu d'information sur les paléoenvironnements ou les stratégies d'exploitation des carcasses par les Paléolithiques. Seuls deux taxons sont identifiés, le Renne et les Bovinés, et aucun stigmate de boucherie n'est observable. Ils témoignent probablement d'une utilisation des os comme combustible ou d'un nettoyage du site des déchets de boucherie.

Ces restes nous livrent en revanche des données essentielles pour l'approche stratigraphique et taphonomique du site. Ce matériel étant moins abondant, il est plus facile d'en observer la distribution spatiale. Il nous révèle l'existence de nappes de vestiges lenticulaires au sein de la nappe 4 (gravettien). Enfin, la concentration des os dans deux carrés au nord-ouest du gisement témoigne de conditions de conservation locales particulières. La compréhension des mécanismes ayant présidé à cette préservation peut permettre de réorienter la stratégie de fouille. L'existence de site comme celui des Morts dans des contextes géomorphologiques semblables laisse même espérer des zones dans lesquelles la conservation serait encore meilleure.

La minutie dans la conduite de la fouille à la grotte Bouyssonie montre là encore tout son intérêt. La collecte spatialisée de vestiges aussi ténus que ces esquilles d'os brûlés apporte des éléments sur la mise en place du site et les processus de conservation. La poursuite de ces études est nécessaire. Parallèlement, un programme de recherche sur la conservation des restes fauniques dans les sites préhistoriques en contexte gréseux pourrait être développé ; de premiers contacts avec les archéozoologues travaillant dans ces contextes ont été pris pour discuter de ce projet.

Bibliographie

Airvaux J., Berthet A.-L., Castel J.-C. 2003. Le gisement aurignacien de Chez-Pinaud 2, à Jonzac, Charente-Maritime. *Préhistoire du Sud-Ouest*, 10 (1) : 25-75.

Berna F., Matthew A., Weiner S. 2004. Solubilities of bone mineral from archaeological sites: the recrystallisation window. *Journal of archaeological science*, 31 : 867-882.

Cain C. -R. 2005. Using burned animal bone to look at Middle Stone Age occupation and behaviour. *Journal of archaeological science*, 32 : 873-884.

Costamagno S., Griggo C., Mourre V. 1999. Approche expérimentale d'un problème taphonomique : utilisation de combustible osseux au Paléolithique. *Préhistoire européenne*, 13 : 167-194.

Costamagno S., Théry-Parisot I., Castel J.-C. , Brugal J.-P. 2009. Combustible ou non ? Analyse multifactorielle et modèles explicatifs sur des ossements brûlés paléolithiques. *In : Gestion des combustibles au Paléolithique et au Mésolithique : nouveaux outils, nouvelles interprétations*, Théry-Parisot I., Costamagno S., Henry A. (eds). Proceedings of workshop 21. XVème Congrès de l'UISPP, Lisbonne, 4-9 septembre 2006. BAR International Series 1914, Oxford, Archaeopress : 65-84.

Costamagno S., Thery-Parisot I., Kuntz D., Bon F. Mensan R. 2010. Impact taphonomique d'une combustion prolongée sur des ossements utilisés comme combustible. *P@lethnologie*, 2 : 173-187.

Daniel R. 1952. Le Proto-Magdalénien. *Bulletin de la société préhistorique française*, 49 (5-6) : 274-278.

David B. 1990. How was this bone burnt? in Solomon S., Davidson I. et Watson D.

(Eds.) :

Problem Solving in Taphonomy: Archaeological and Palaeontological Studies from Europe, Africa and Oceania. *Tempus, Archaeology and Material Culture Studies in Anthropology*, vol. 2, University of Queensland, Australia, 1990 : 65–79.

Lefavrais-Raymond A. 1976. Carte géologique de la France 1 : 50000. 785. Brive-la-Gaillarde. Ed. du BRGM.

Gerbe M. 2010. L'action des agents atmosphériques (weathering) sur des ossements brûlés. Approche expérimentale. *P@lethnologie*, 2 : 189-201.

Gordon C.C., Buikstra J.E. 1981. Soil, pH, bone preservation, and sampling bias at mortuary sites. *American Antiquity*, 46 : 566-571.

Gylchrist R. Muytum H. 1986 Experimental archaeology and burnt animal bone from archaeological sites. *Circaea*, 4 : 28-38.

Hedges R. E. M., Millard, A. 1995. Bones and groundwater: towards the modelling of diagenetic processes. *Journal of archaeological science* **22**, 155–164.

Mazière G. 1978. *Le Paléolithique en Corrèze*. Thèse de doctorat, Univ. Paris X. 415 p.

Pradel L., Pradel J. 1966. La station paléolithique du Raysse, commune de Brive (Corrèze). *L'Anthropologie*, 70 : 225-253.

Schwarcz H.P., Rink W.J., 1995, Test for diagenesis in tooth enamel: ESR dating signals and carbonate contents, *Journal of archaeological science*, 22 : 251-256

Shipman P., Foster G., Schoeninger M. 1984. Burnt bones and teeth :an expérimental study of color, morphology, crystal structure and shrinkage. *Journal of archaeological science*, 11 : 307-325.

Stiner M. C. Kuhn S. L., Weiner S., Bar-Yosef O. 1995. Differential burning, recrystallization, and fragmentation of archaeological bones. *Journal of archaeological science*, 22 : 223-237.

Stiner M.C., Kuhn S. L., Surovell T.A., Goldberg P., Meignen L., Weiner S., Bar-Yosef O., 2001. Bone Preservation in Hayonim Cave (Israel): a Macroscopic and Mineralogical Study. *Journal of archaeological science*, 28 : 643-659.

Rillardon M., Bracco J.-P. 2010. Réflexion sur le potentiel de conservation des os brûlés à partir du matériel de Saint-Antoine (Vitrolles, Hautes-Alpes). *P@lethnologie*, 2 : 203-214.

Théry-Parisot I. 2002 – Fuel management (bone and wood) during the Lower Aurignacien in the Pataud rock shelter (Lower Palaeolithic, Les Eyzies de Tayac, Dordogne, France). Contribution of experimentation. *Journal of archaeological science*,

29 : 1415-1421.

Villa P., Bon F. & Castel J.-C. 2002 - Fuel, fire and fireplace in the Palaeolithic of Western Europe. *The review of archaeology*, 23 : 33-42.

Quelle attribution pour la Nappe 6 ?

Damien Pesesse

Le décapage de la bande 18 a commencé au décapage 13 pour les carrés I à K, 14 pour H. Le décapage de la bande 19 a commencé au décapage 15 pour K19 et 17 pour H19. Pour ce secteur (bandes 18 et 19) les numéros de décapages ont été harmonisés, il y a donc une correspondance altimétrique entre eux. Le sommet de la nappe 6 présentant un pendage vers l'ouest, la nappe 6 ne débute pas au même numéro de décapage sur l'ensemble de la bande 18. Après une première évaluation, il a été convenu avec L. Klaric de départager l'analyse à partir du décapage 15, où la proportion d'éléments aurignaciens est plus importante que les éléments gravettiens.

	H18	I18	J18	K18
Z sup	97,998	97,956	98,022	98,117
dec	16	17	15	15

L'étude porte sur l'ensemble des éléments en silex, à partir du décapage 15. Tous les éléments coordonnés ont été pris en compte. Au moment de la rédaction du rapport, les refus de tamis des carrés K18 et K19 n'ont pas été triés. Les décomptes ne considèrent donc pas le matériel provenant des refus qui sera traité en début d'année 2017 et intégré au prochain rapport.

Compte tenu de la richesse en matériel de la nappe, j'ai choisi de réaliser une première évaluation pour proposer des hypothèses sur son attribution chronologique. Il est encore prématuré de réaliser une étude exhaustive sans la garantie d'une cohérence stratigraphique ni sans avoir traversé cette nappe de vestige pour l'apprécier dans sa globalité. Cette première étude se penche donc principalement sur la recherche de marqueurs. Une brève présentation dressera quelques lignes sur l'aspect général de ce matériel. L'originalité de cette industrie pose, on le verra, plusieurs questions quant à son attribution.

Présentation générale

L'état de surface des pièces est satisfaisant. La conservation semble comparable, au niveau macroscopique, aux secteurs déjà fouillés.

Plusieurs segments des chaînes opératoires sont représentés : mise en forme de blocs, productions laminaires et lamellaires, transformation et affutage d'outils. Plusieurs chaînes opératoires sont représentées. On notera par exemple l'apparition d'un débitage laminaire massif représenté par quelques individus. Un laminaire très soigné, lié à une production de lames rectilignes à plusieurs pans, larges au regard de la faible épaisseur, constitue une part très importante de cet ensemble. De nombreuses lamelles de très petites dimensions sont présentes. On abordera la question des modalités de production associées à ces lamelles à partir des nucléus et de quelques sous-produits.

Font-Yves

182 pointes de Font-Yves ont été recensées⁶. Elles proviennent du mobilier coordonné (80) ou des refus (102). L'attribution au type Font-Yves est claire pour la grande majorité de ces outils. Le parti a été pris de considérer a priori toutes les lamelles rectilignes et fragments de ces lamelles comme des pointes de Font-Yves. L'homogénéité est confirmée a posteriori. Peut-être l'attribution de quelques pièces serait à préciser.

Jusqu'à présent, les pointes de Font-Yves ont été retrouvées à :

- Font-Yves, N = 66
- Font-Robert, N = 2
- Chanlat sup, N = 1 ?
- Pataud, c. 6, N = 8

Ces pointes comptent parmi les marqueurs les moins bien documentés du Paléolithique supérieur. Ne sont connus ni ses fonctions, ni ses modes de productions ni leur âge. L'attribution repose donc essentiellement sur des bases typologiques. Il est justement intéressant de constater que ces pièces sont tout à fait similaires aux pointes éponymes. Le support est rectiligne, large, peu épais. Les extrémisés sont ogivales, la retouche directe. L'inclinaison de la retouche vers la partie proximale sur le bord droit et vers la partie distale sur le bord gauche s'observe sur certaines pièces. Ce critère discret a permis de confirmer l'attribution des 8 fragments de pointes retrouvées à Pataud par H. Movius à ce type.

Ces pièces traduisent des objectifs très différents en terme de gabarits : les plus petites sont centimétriques. Ce tout petit module avait déjà été rencontré au niveau du sondage-chemin en 2008. Les plus grandes pièces entières à Font-Yves dépassent la douzaine de centimètres de longueur. Elles entretiennent un rapport homothétique, dans la mesure où la morphologie reste étonnamment stable.

Comme dans la série éponyme, les silex blonds (relativement aux sénoniens noirs) dominent largement dans ce corpus de pointes.

Pointes de Font-Yves

dec	K18	J18	I18	H18
15	7	1	3	
16	4	14		3
17	11	23	1	8
18	12	19 + 2 ?	9	6
19	x	18	15 + 1?	x

K19	H19
1?	x
2	x
3	x
5	1 + 1 ?
x	9 + 3 ?

En grisé : refus de tamis non triés

⁶ Plusieurs dizaines de pointes sont vraisemblablement présentes dans les refus de K18 et K19.

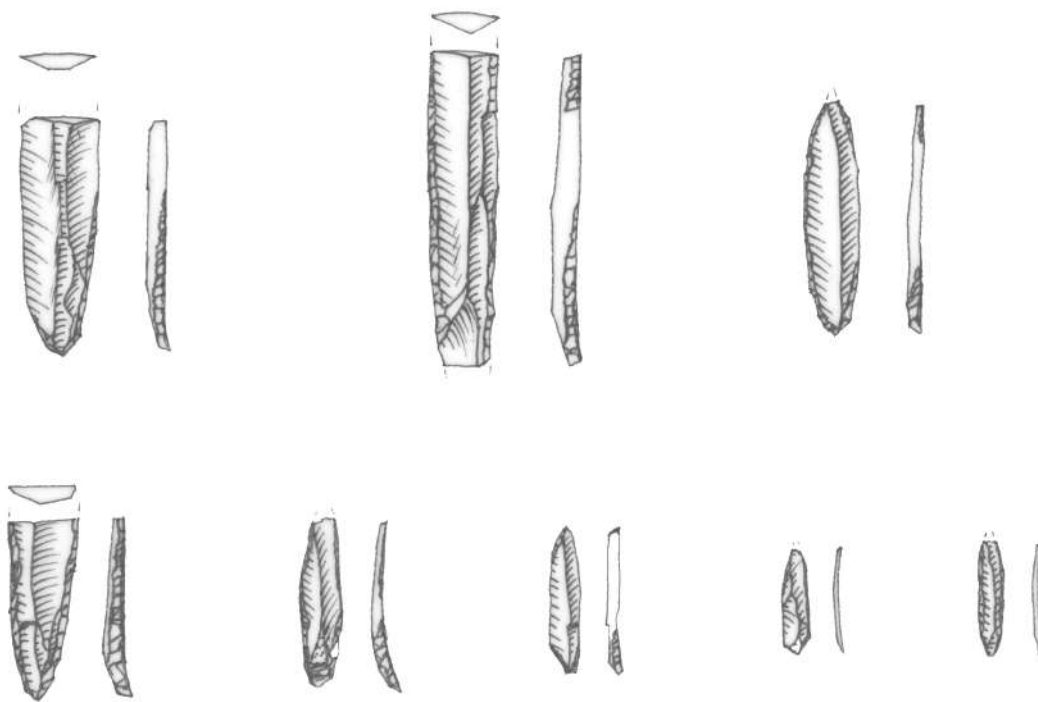


Figure 1 : Font-Yves, bande 18, campagne 2016 (échelle 1/1)

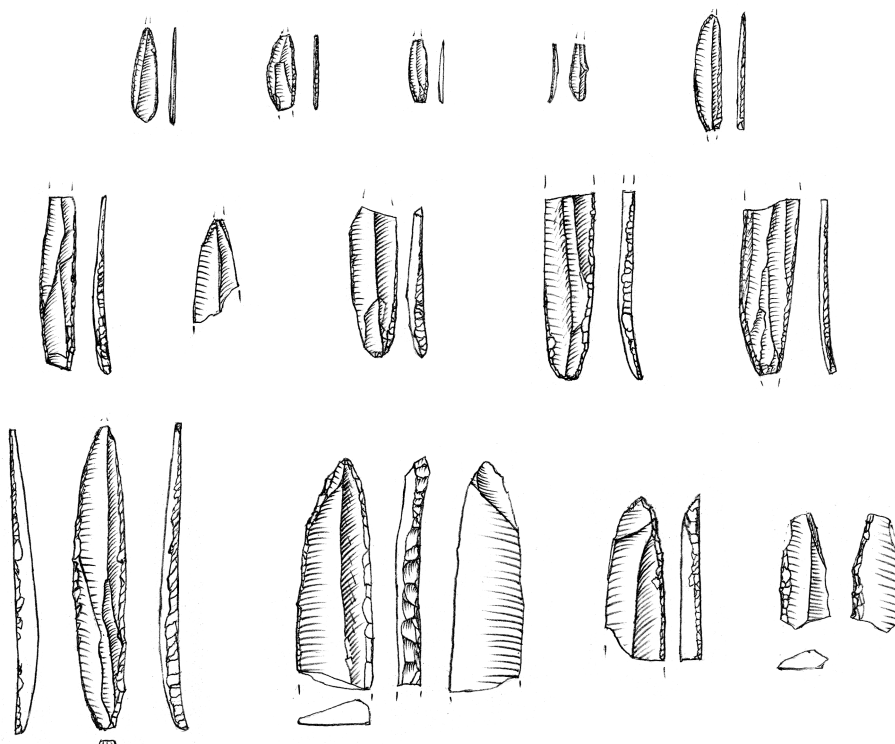


Figure 2 : Font-Yves, sondage chemin, Inrap 2006 (actuel G19)

Lamelles Dufour

La série comprend 20 lamelles Dufour. En dépit d'une révision récente de cet objet (Michel, 2010), il est difficile de rattacher tous ces spécimens aux sous-types déjà connus (Demars, 1989) ou redéfinis. Trois groupes peuvent être distingués :

- A : sous-type Dufour : 2 pièces pourraient rentrer dans cette catégorie. Il s'agit de fragments de grands supports rectilignes présentant une forte retouche alterne.
- B : 8 pièces pourraient être rapportées aux sous-type Pataud 8, Roc-de-Combe 6 ou Roc-de-Combe 5. Ces pièces ne possèdent pas de critères diagnostiques pour établir une distinction. Deux sont torsées, ce qui évoquerait une attribution au sous-type Pataud 8, mais l'une d'entre elle emporte une néo-crête en distal, ce qui ne concorde plus avec une production de type grattoir à museau. Les autres sont des fragments entrant dans le recouvrement métrique entre ces différents sous-types.
- C : 10 pièces présentent des caractéristiques communes : un support étroit et très régulier. Elles trouvent des analogies à des pièces trouvées à Caminade d2s ou Roc-de-Combe C5. Pourtant, étant donné la diversité morpho-métrique des pièces de Roc-de-Combe c. 5, il ne semble pas efficace pour l'instant de les attribuer à ce type pour préserver leur cohérence.

En résumé, soit l'on accepte la variabilité du sous-type RDC5 et les groupes B et C pourraient être rapportés à ce sous-type qui devient alors dominant, soit on préserve la spécificité du groupe C.

L'ensemble D2 de Caminade a livré le plus important corpus de lamelles Dufour de l'Aurignacien récent (N=119) (Bordes, 2005), mais la variation morphologique à l'intérieur de cette population n'est pas suffisamment décrite. Ses dimensions sont qualifiées de « très resserrées ».

Il semble donc plus prudent pour l'heure de ne pas statuer sur l'attribution typologique des lamelles Dufour de cette nappe. Le groupe le plus important et homogène (C) correspond en tous cas à un Aurignacien récent à définir. Aucune lamelle Caminade n'a été rencontrée, ni aucune lamelle torsée de type Pataud 6.

Lamelles Dufour

dec	K18	J18	I18	H18
15				
16	B			
17	A	B		
18		B, 2C	B, C	B, C
19	x	B, 4C		x

K19	H19
	x
	x
B, C	x
x	A, B, C

- A sous-type Dufour
- B sous-type Pataud 8, RDC 6, RDC 5
- C sous-type étroit et régulier (Caminade D2)

Nucléus à lamelles

L'intérêt de distinguer ces différentes formes de lamelles Dufour tient notamment à la présence de nombreuses modalités de production lamellaires :

- Grattoir caréné : 1
- Grattoir à épaulement : 1
- Grattoir à museau : 7
- Grattoir-bec : 3
- Burin busqué : 9
- Burin des Vachons : 1

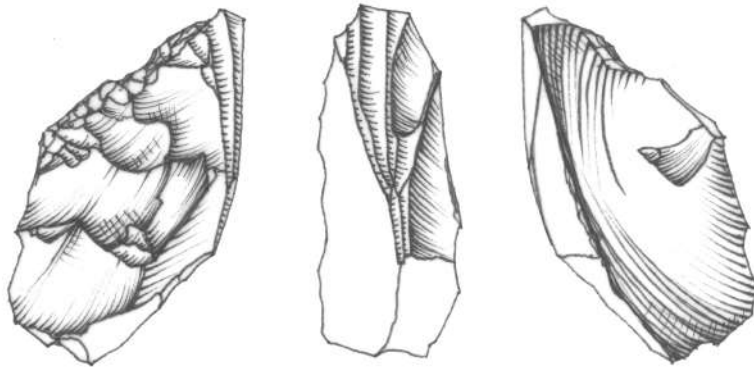
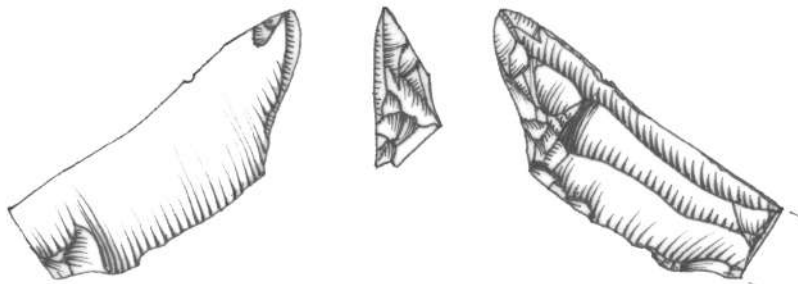
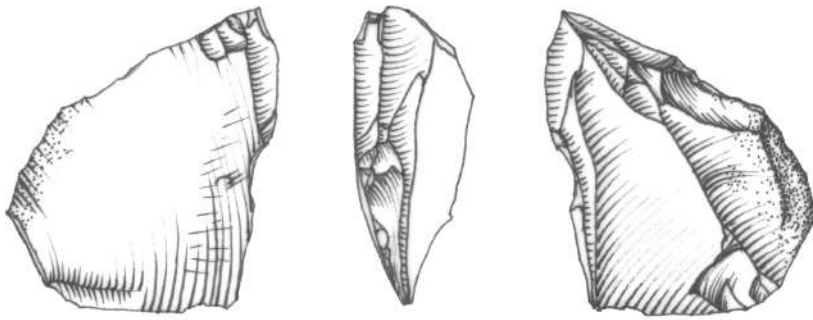
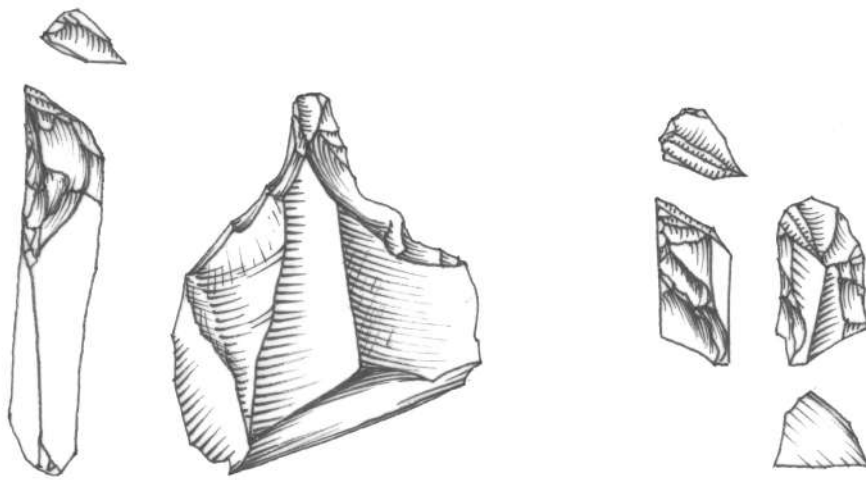
Les Grattoirs à museaux regroupent probablement deux modalités distinctes. Dans certains cas, il s'agit de deux épaulements bien marqués ; les enlèvements lamellaires profitent alors de l'arête dégagée. Dans d'autres cas, il s'agit de museaux très longs, mis en forme par une série d'enlèvements réguliers, dégagant un rostre pour reprendre une terminologie datée. Cette forme est certainement la mieux représentée. Elle est l'une des principales modalités de production lamellaire de ce niveau. Les éclats fins latéraux sont extrêmement nombreux.

Dans certains cas, la surface dégagée par les enlèvements latéraux est extrêmement étroite. La table lamellaire n'excède pas le centimètre de longueur

Les burins busqués retranscrivent une certaine diversité de solutions. Certains sont tout à fait caractéristiques (encoche d'arrêt), d'autres sont réalisés sur des supports étroits. Ils partagent en revanche tous la même latéralisation et des négatifs de tailles similaires. Une pièce tend vers le burin des Vachons, nous savons que ces deux modalités ont parfois des formes de convergences. Le burin des Vachons n'est représenté que par un

Figure 3 : Nucléus à lamelles de la Nappe 6 :

- grattoir à museau étroit et fragment du même type
- burin busqué épais, légèrement débordant
- burin busqué
- éclat latéral outrepassé de burin es Vachons



nucléus, mais c'est surtout les sous-produits qui donnent corps à ce schéma opératoire. Un éclat latéral outrepassant emporte l'essentiel d'un burin des Vachons à mise en forme complète. La présence de miniburins (N=10) confirme la présence de cette modalité.

Cet éventail de solutions techniques peut correspondre à autant de schémas opératoires ou à un nombre plus restreints de modalités. Nombre d'eux ont livré des lamelles extrêmement minces et étroites, souvent retrouvées à l'état de fragments. 229 lamelles au minimum correspondent à cette/ces intention/s d'un très petit lamellaire. L'éventualité d'une production infra-centimétrique est soulevée.

Complétons encore un peu cet éventail. Deux petits éclats, courts et larges, à retouche directe périphérique, évoquent le grattoir Caminade.

Nucléus à lamelles sur éclats

dec	K18	J18	I18	H18	K19	H19
15						x
16	1+1? Busqué, 1 Museau, 1 Bec	1 Busqué		1 Vachons		x
17	4 Busqués, 2 Museaux, 1 caréné				1 Museau	x
18	1 Museau, 1 Vachons	2 Busqués, 1 Museau, 1 Bec		1 Museau		
19	x		1 Ga épaulement	x	x	1 Bec

Au sein de la très grande population de lamelles, nous avons retenu celles correspondant au plus petits gabarits de supports recherchés, afin de faire apparaître leur position dans la séquence.

Nanolamelles

dec	K18	J18	I18	H18	K19	H19
15		2		2		x
16	2	9				x
17	8	26	3	11	3	x
18	2	45	8	17	3	
19	x	44	36	x	x	8

Eléments intrusifs

Entre les décapages 15 et 19, plusieurs éléments se rapportent clairement aux occupations gravettiennes de la nappe sus-jacente. Il s'agit de burins de Noailles (12+1 ?), de lamelles à retouches tertiaires (7) et de 3 microgravettes, soit un total de 22 pièces. Elles proviennent essentiellement du décapage 15, sus-jacent à la nappe 6, mais surtout du carré H18 qui comprend 14 de ces marqueurs du Gravettien. A l'exception de ce secteur, les indices de Gravettien sont donc très ténus.

dec	K18	J18	I18	H18
15		2	3, 1	1
16				2, 1
17				2, 2
18				4, 2, 1
19	x	1	1 ?	x

K19	H19
	x
	x
	x
x	

Burins de Noailles, Lamelles à retouche tertiaire, Microgravette

Quelle attribution ?

L'ensemble des informations oriente l'attribution de ce niveau vers l'Aurignacien récent. C'était bien l'hypothèse attendue, par rapport à la position de cette nappe, sus-jacente à la zone fouillée en 2008 datée de :

Poz-33476 **32400 ± 500 BP**

Poz-33477 **31800 ± 500 BP**

Pourtant, cela ne situe pas de manière suffisamment précise l'âge relatif de cet ensemble.

La subdivision de l'Aurignacien récent est problématique. Plusieurs systèmes de subdivisions ont été développés. C'est le cas des Aurignaciens II, III, IV d'H. Delporte avant révision de la séquence de la Ferrassie par JP Texier. La subdivision actuelle de l'Aurignacien récent repose sur les travaux d'A. Michel. Il distingue après l'Aurignacien moyen à grattoir à museau (Pataud 8), 4 ensembles :

- Aurignacien récent classique : Pataud 7, Caminade D2, Roc-de-Combe 6
- Aurignacien récent à burins destructurés : Roc-de-Combe 5
- Aurignacien récent à burins des Vachons : Flageolet G, Maldidier 4, 4a
- Aurignacien final à pointes de Font-Yves : Pataud 6

Cette sériation intègre un maximum de séquences du Nord de l'Aquitaine. Elle repose notamment sur une révision de nombreuses archéo-séquences (Le Flageolet, la Ferrassie par exemple). Ces ensembles ne sont pas documentés au même degré. La phase de l'Aurignacien récent classique est bien reconnue. L'épisode à burin des Vachons ne trouve toujours pas de place bien définie. L'attribution du nouvel ensemble G du Flageolet n'est pas sans incertitude comme le remarque A. Michel.

La difficulté de l'attribution des ensembles supposés de l'Aurignacien récent tient à plusieurs aspects :

- la rareté des séquences fiables
- la quasi absence de datations
- la grande diversité des modes de production lamellaires
- le relatif recouvrement entre les différents sous-types de lamelles Dufour

	Aur. moyen		Aurignacien récent classique						Aur. récent à BBD		Aur. final	
	Pataud 8		Pataud 7				RDC 6	Combemenu		RDC 5		Pataud 6
	sur	?	lower		upper			sur	?	sur	?	
grattoir à museau	81	28	13	2	10		26	1	1	8	7	1
burin busqué			70	9	2	3	19	28	3	4	2	12
burin nucléiforme	9						16					3
burin busqué déstructuré										88	26	
nucléus prismatiques et pyramidaux	3						10			10	3	3
burin des Vachons												3
burin busqué/Vachons												1
grattoir caréné												3
grattoir-bec												5

Description de la diversité des modes de productions lamellaires durant l'Aurignacien récent, à partir de la sériation établie par A. Michel, d'après les données de Michel 2010 et Pesesse 2013.

Grattoirs à museaux, burins busqués et nucléus prismatiques sont ainsi présents sur toute la séquence. Les Grattoirs à museaux seraient présents dès la fin de l'Aurignacien ancien jusqu'au plus récent niveau aurignacien connu : Pataud 6. Mais cette nomenclature typologique recouvre certainement des intentions différentes, ce qui a été démontré pour cette catégorie de pièces par A. Michel. La difficulté de dégager les intentions des modalités observées constitue donc un obstacle important.

Si l'on prend en compte le nombre et la diversité des schémas opératoires, c'est avec Pataud 6 que les rapprochements sont les plus nombreux. Peu de niveaux archéologiques durant cette période présentent une telle variété de schémas. Cette couche était également la seule à avoir livré des pointes de Font-Yves en position stratigraphique. En conclusion de son étude, j'avais conclu que :

« Par prudence, cette diversité des chaînes opératoires pourrait en partie être imputée à une succession d'occupations se déroulant dans un temps court, rejoignant, d'une certaine manière, le caractère progressif de l'édification de l'unité sédimentaire (Agsous *et al.*, 2006). »

La cohérence de la couche 6 de Pataud a été validée par une analyse géo-archéologique conduite par A. Lenoble et S. Agsous (Agsous 2006). En reprenant l'étude, aucun indice d'intrusion de

matériel gravettien n'a été constaté. Les quelques remontages réalisés ensuite par A. Michel confirment la bonne cohérence de cette nappe de vestiges.

Cela pose donc un nouveau problème : Les pointes de Font-Yves sont-elles associées aux systèmes techniques de la fin de l'Aurignacien ? Nous pourrions trouver avec la Grotte Bouyssonie la vérification de leur association à Pataud. Nous pourrions également prendre en compte la faible dilatation de la séquence archéologique à Bouyssonie, une fois la barre des 20 000 dépassée. Nous pourrions également reprendre la vieille antienne : les associations en contexte de grottes ou d'abris ne sont pas toujours vérifiées en contexte de plein air. Citons par exemple les burins busqués à Combemenu, les burins de Noailles au Calan ou les burins du Raysse à la Picardie ...

La répartition des différents marqueurs ne retranscrit pas de subdivision au sein de la zone fouillée en 2016.

Dans l'attente de progresser dans la compréhension de la nappe 6, en particulier sa signification en terme de durée d'occupation, nous pouvons tout de même proposer une première conclusion.

Depuis la fouille de la Grotte de Font-Yves, conduite par le jardinier de la comtesse de Thévenard en 1905, cette campagne permet de démontrer la position chrono-stratigraphique des pointes de Font-Yves. L'hypothèse énoncée à partir des 8 fragments de l'Abri Pataud est enfin validée. Cette pointe est bien présente à la fin de l'Aurignacien et non à ses débuts.

Le second point soulevé par cette campagne de fouille : « les pointes de Font-Yves sont-elles bien associées à un mobilier de l'Aurignacien récent ? » méritera d'être développé. Tant que les dynamiques sédimentaires et que l'étude exhaustive de cette industrie ne seront pas mieux documentés pour cette nappe, il semble prématuré de statuer sur leur association effective.

Bibliographie

AGSOUS S., LENOBLE A., NESPOULET R. (2006) – L'abri Pataud, in J.-P. Texier dir., *Sédimentogénèse des sites classiques du Périgord*, Édition numérique 1, éd. Pôle international de la Préhistoire, Les Eyzies-de-Tayac, p. 30-42. Disponible en ligne : <http://pip.tamil.fr>

BARDON L., BOUYSSONIE J., BOUYSSONIE A. (1920) – La station préhistorique de Font-Yves (Corrèze), *Bulletin de la Société scientifique historique et archéologique de la Corrèze*, t. 42, p. 291-301.

BORDES J.-G (2005) – La séquence aurignacienne du Nord de l'Aquitaine : variabilité des productions lamellaires à Caminade-Est, Roc-de-Combe, le Piage et Corbiac-Vignoble II, in F. Lebrun-Ricalens et al. dir., *Productions lamellaires attribuées à l'Aurignacien : chaînes opératoires et perspectives technoculturelles*, Actes du XIV^e congrès de l'UISPP Liège, 2001, ArchéoLogiques 1, Musée national d'histoire et d'art, Luxembourg, p. 123-154.

BOUYSSONIE A., BOUYSSONIE J., BARDON L. (1913) – La station préhistorique de Font-Yves (Corrèze), *Revue anthropologique*, t. 23, p. 218-225.

PESESSE D., MICHEL A., 2006, Le burin des Vachons : apports d'une relecture technologique à la compréhension de l'Aurignacien récent du Nord de l'Aquitaine et des Charentes, *Paléo*, 18, 143-160.

PESESSE D., 2009. La pointe de Font-Yves et les productions lithiques des derniers aurignaciens, *Paléo*, 21 : 203-222.

PESESSE D., 2010. Quelques repères pour mieux comprendre l'émergence du Gravettien en France, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 105 (3) : 465-487.

Répartition et travail des roches colorantes au sein de niveaux Paléolithique supérieur de la Grotte Bouyssonie

Laure Dayet

UMR PACEA, CNRS-Université de Bordeaux

La grotte Bouyssonie, comme de nombreux sites du Paléolithique supérieur dans le grand sud-ouest de la France, a livré plusieurs accumulations de roches colorantes. Au vu de l'importance de l'assemblage constitué depuis 2009, une étude approfondie de ce matériel s'impose. Leur fréquence à la fouille indique un emploi récurrent, au sein d'activités encore difficiles à identifier. Leur répartition au sein de la séquence, leurs modalités d'exploitation, ainsi que leurs supports d'utilisations, sont autant d'éléments susceptibles d'aider à diagnostiquer la qualité de préservation des dépôts, à identifier le type d'activités pratiquées sur le site, et définir des ensembles chrono-culturels cohérents.

En 2010, une courte étude avait été réalisée en collaboration avec F. Daniel (IRAMAT-CRP2A), sur les ponctuations noires présentes sur un galet probablement azilien. Notre expertise avait permis de conclure qu'il s'agissait très probablement d'un tracé d'origine anthropique. Le travail d'analyse débuté dans cette triennale a vocation à dépasser ce cadre de collaboration ponctuelle, pour s'intégrer pleinement dans le travail collectif mené par l'équipe scientifique du projet. L'objectif des recherches engagées est de contribuer à une meilleure compréhension des occupations humaines (nature, succession) de cette riche séquence du Paléolithique supérieur.

L'étude préliminaire réalisée en 2016 a eu pour finalité d'évaluer et de permettre la planification du travail à venir. Il s'agissait de déterminer le potentiel de la collection pour répondre à la problématique posée, ainsi que la stratégie de recherche la plus adaptée (échantillonnage, méthodes d'analyse). Elle s'est déroulée en alternance entre le terrain et le laboratoire.

Matériel et méthodes

L'assemblage de fragments de roches colorantes constitué depuis le début des fouilles programmées comprend à ce jour 496 pièces cotées et enregistrées dans la base de données commune. Une large majorité est de teinte rouge (N=494), la plupart référencée en tant qu'ocre, ou plus rarement hématite ou oxyde. A cela s'ajoute deux fragments d'oxyde de manganèse noirs. En parallèle, deux plaquettes de grès avec des dépôts colorés (rouge et jaune pour l'une, noir et jaune pour l'autre), ont été identifiées à la fouille.

Afin de mettre en place une stratégie d'échantillonnage et une méthodologie adaptée à la nature de l'assemblage, nous avons procédé à deux niveaux d'analyse. Dans un premier temps, les fragments de roches colorantes enregistrées dans la base de données ont été brièvement examinés à l'œil nu. Ceux collectés au cours du sondage de l'INRAP ont également été vus. Six pièces parmi les plus investies et les plus représentatives des techniques employées pour le travail de ces roches, ont ensuite été sélectionnées pour un examen microscopique et une analyse technologique détaillée (**Fig. 1**). A cela s'ajoute l'examen des deux plaquettes de grès présentant des dépôts colorés (**Fig. 2**). Cette seconde phase d'observation a été réalisée au moyen d'une loupe binoculaire équipée d'une caméra pour la prise de vue (LEICA S8 APO et caméra DFC420).

En parallèle, une analyse de la répartition spatiale des vestiges a été réalisée à partir de la base de données des coordonnées enregistrées. Les pièces étudiées ont aussi été projetées, dans le but de repérer les secteurs de fouille présentant un intérêt scientifique prioritaire.

La question de la matière première, de son origine et de la sélection opérée en fonction des occupations, a été abordée brièvement au cours de l'examen préliminaire de la collection. A première vue, il existe une certaine homogénéité dans les roches collectées, celles-ci étant plutôt dures, denses et compactes. Ceci indique qu'il s'agit probablement de roches riches en fer. Différencier clairement des groupes au sein de ce type de géomatériaux requiert un niveau d'analyse plus poussé (analyses physico-chimiques en laboratoire). Cet aspect n'a donc pas été développé à ce stade des recherches.



Fig. 16 – Photos des pièces sélectionnées pour analyse technologique (de gauche à droite : L12-1603 ; L12-1503 ; 2 fragments remontés sondage INRAP ; K18-1193 ; J18-501). Les deux premières ont une forme amincie évoquant des crayons ; la troisième présentent à la fois des traces d'usure et des marques de percussion ; les deux dernières sont des fragments ou éclats avec marques de percussion (concassage ?).



Fig. 2 – Photo d’une plaquette de forme apointée avec dépôts noirs et jaunes (L12-1591). Trois « traits » entrecroisés sont observés au sein du dépôt noir.

Résultats

- **Analyse spatiale**

Tous niveaux confondus, la majorité des vestiges se concentre au niveau du talus, dans les bandes 17, 18 et 19 (**Fig. 3**). Les bandes 18 et 19 sont particulièrement riches en proportion d’ocres par rapport au silex. Le carré L12 se distingue également, aussi bien en nombre de pièces qu’en proportion par rapport au silex. Ce carré est celui d’où proviennent les deux fragments d’oxyde de manganèse. Il est intéressant de noter que les zones les plus concentrées en ocres et oxydes de fer sont celles où la fouille est la plus avancée par rapport au niveau initial du remplissage. Il pourrait y voir une corrélation entre profondeur des dépôts, concentration en ocre, et « degré de conservation ».

La projection des ocres cotées en sections sagittales et frontales montre que les concentrations en roches rouges deviennent plus importantes avec la fin du Gravettien au niveau du talus (bande 18 ; **Fig. 4 et 5**). La fouille de la partie inférieure de la bande 17 ainsi que celle de la bande 16 devrait permettre de mieux cerner l’étendue latérale de cette accumulation. En l’état actuel de la fouille, nous pouvons déjà proposer quelques hypothèses sur la corrélation entre accumulations d’ocres, nappes de vestiges (tout vestige confondu), et techno-complexes identifiés, lorsque cette information est disponible (voir contributions Damien Pesesse, Arnaud Lenoble, Laurent Klaric, Matthieu Langlais et Caroline Renard).

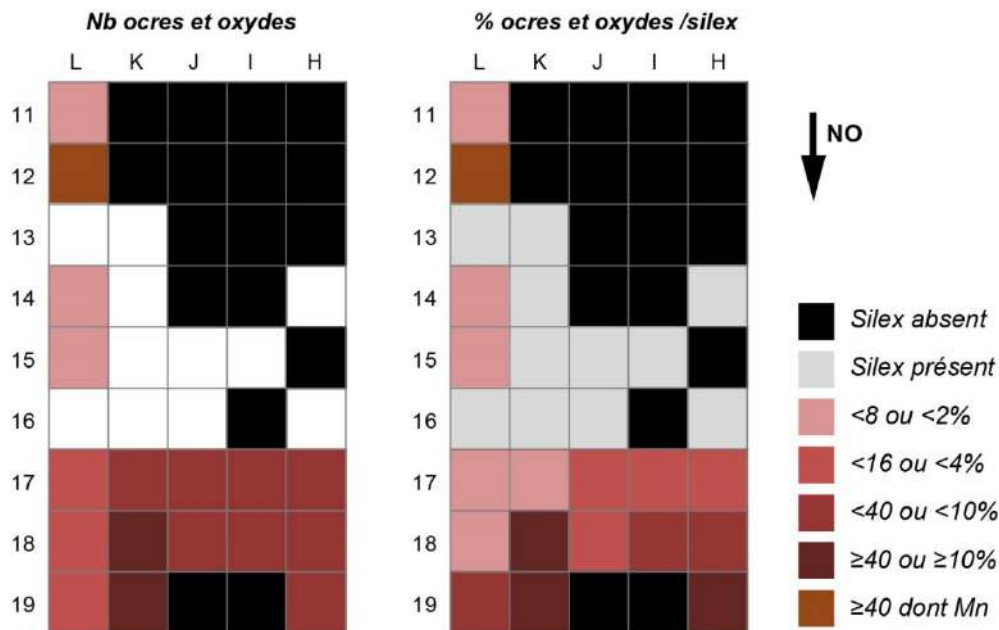


Fig. 3 – Densité en plan, par carré de fouille, du nombre et du pourcentage relatif d’ocres et d’oxydes référencés dans la base de données. Les pourcentages relatifs ont été calculés par rapport au nombre de silex.

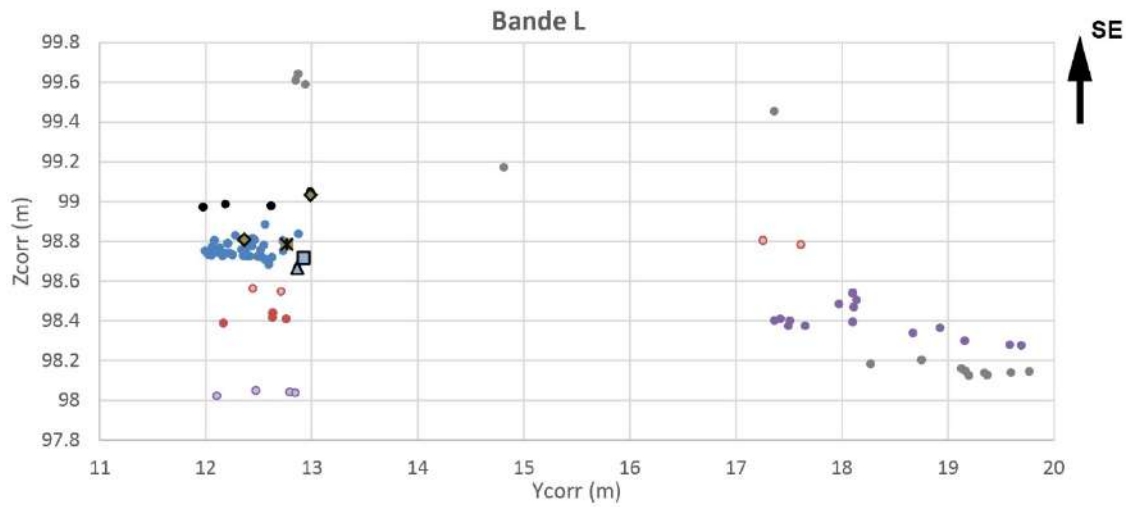
Au niveau du talus, on distingue très clairement les occurrences d’ocre éparées associées à un probable Solutréen (N3?) de celles associées aux phases gravettiennes (N4). Au sein de la nappe N4, la répartition des ocres ne permet pas distinguer de stratification plus précise. En revanche, pour les nappes sous-jacentes, on distingue parfaitement la nappe N5 en I18 et J18, ainsi que deux fines nappes superposées en K18 (nommée ici *i* et *ii*). L’accumulation associée à la nappe N6 est de loin le plus dense et la plus étendue, en particulier en hauteur. Elle correspond à une ou plusieurs phases d’occupations attribuées à l’Aurignacien récent. Si des stratifications plus fines existent ou ont existé au sein de cet ensemble, elles ne sont pas visibles graphiquement sur les projections en bandes.

Au niveau de la grotte, la corrélation entre nappes d’ocres et succession des techno-complexes est encore plus marquée (voir contributions Mathieu Langlais et Caroline Renard). Une nappe particulièrement riche en ocres est visible en section dans le carré L12 : elle est associée au Magdalénien inférieur (**Fig. 4 et 5**). N’étant pas fouillé en carrés L11 et L13, l’étendue et l’importance de cette nappe reste inconnues à ce stade. Elle tranche avec le nombre très faible de pièces collectées dans le niveau supérieur associé au Magdalénien moyen. Un ou deux niveaux solutréens sont ensuite observés (un niveau avec pendage ?). Enfin, les quelques pièces sous-jacentes, n’entrant pas dans la distribution des objets diagnostics du solutréens, et formant une nappe quasi horizontale, pourrait appartenir à la phase gravettienne. Il s’agit d’hypothèses de travail devant être affinées au fur et à mesure de l’avancée des fouilles.

Le carré L12 présente une autre particularité par rapport au reste de la fouille. C’est dans cet espace réduit qu’ont été découvert en premier lieu les deux seuls oxydes de manganèse du site, mais également la plaquette de grès avec dépôt noir, ainsi que deux fragments d’ocre dont la morphologie évoque celle d’un crayon cassée (**Fig 1**). En projection, on constate que presque tous ces objets sont localisés dans la nappe du Magdalénien inférieur, à l’exception d’un fragment d’oxyde de manganèse. La proximité spatiale et l’attribution à un même techno-complexe d’une plaquette « ornée » de noir et d’un fragment d’oxyde de manganèse interroge sur leurs possibles

liens : la coloration noire est-elle dû à la présence d'oxyde de manganèse ? Cette question sera abordée dans la suite du travail d'analyse.

**Sections sagittales
Projection ocre + oxydes**



- *Fragm. crayon (1503)*
- ▲ *Fragm. crayon (1603)*
- ◻ *Fragm. hématite (501)*
- △ *Fragm. hématite (1193)*
- ◆ *Fragm. Mn*
- ✖ *Plaquette tracé noir*
- Non attribué
- Magda. moy.
- Magda. inf.
- Solutréen
- N4 (Gravettien)
- N5
- N6 (Aurignacien)

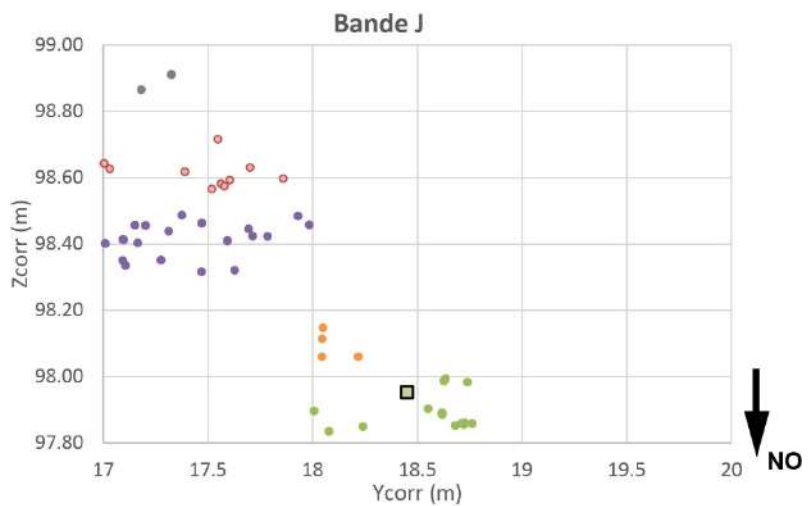
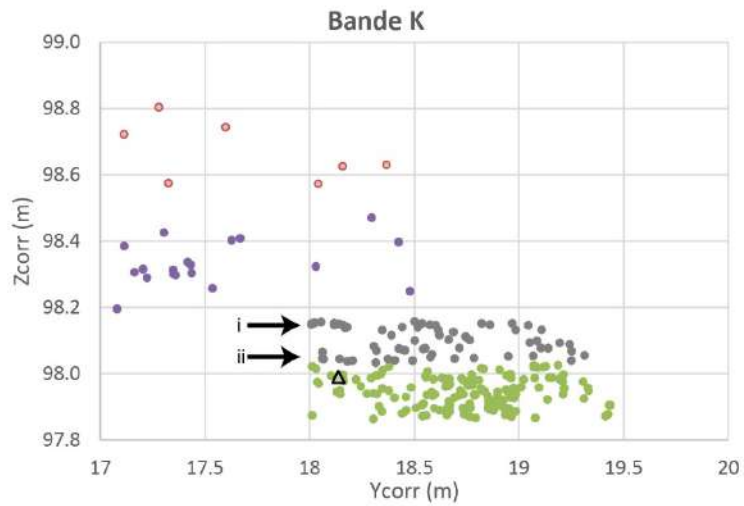


Fig. 4 – Projection spatiale en section sagittale des ocres et oxydes référencés, et hypothèses d’attribution aux différentes nappes de vestiges et aux techno-complexes identifiés. Les pièces étudiées plus en détail sont également représentées.

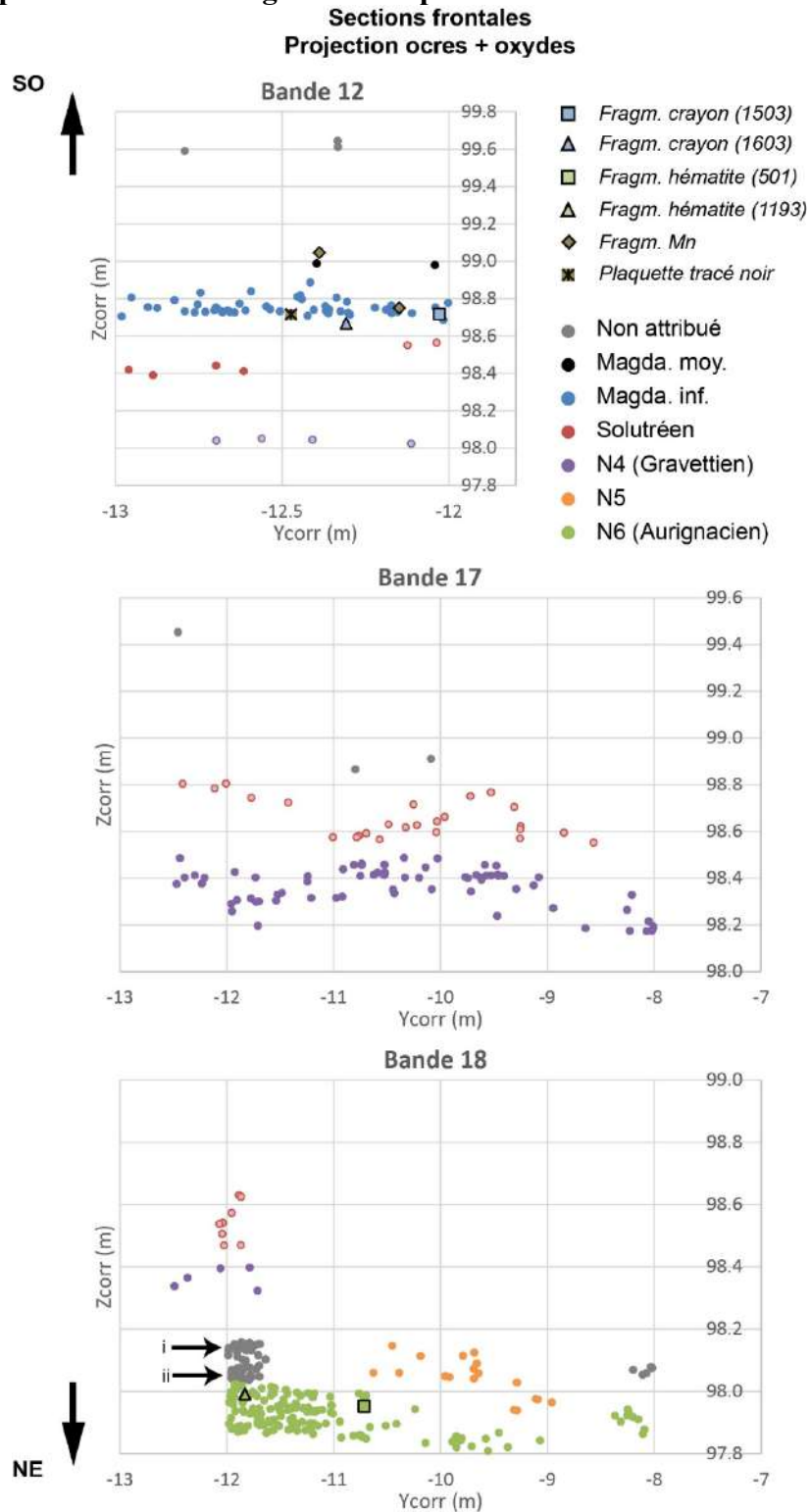


Fig. 5 – Projection spatiale en section frontale des ocres et oxydes référencés, et hypothèses d’attribution aux différentes nappes de vestiges et aux techno-complexes identifiés. Les pièces étudiées plus en détail sont également représentées.

• Analyse technologique

Fragments d’ocre et d’oxydes

Au moins trois types de traces de modifications ont été identifiés sur les fragments d’ocres de la grotte, tous niveaux confondus (**Fig. 1 et 6**) :

- De fines stries subparallèles (peu fréquent ; **Fig. 6A à F**) ;
- De larges stries subparallèles (peu fréquent ; **Fig. 6G et H**) ;
- Des marques de percussion (traces d’impact, négatif d’enlèvements ; fréquent ; **6H**).

Ces traces sont observées principalement sur les fragments de plus grande taille. Sur les fragments de taille millimétrique toutefois, la fracturation intentionnelle ne laisse pas toujours de marques visibles. Une analyse détaillée des classes de taille sera à prévoir pour la suite, pour évaluer l’importance et les modalités de la percussion, pour la réduction en poudre ou la mise en forme des roches rouges (concassage, broyage avec pilon, façonnage ?).

En ce qui concerne la présence de stries et de facettes d’usure, quatre pièces caractéristiques ont été étudiées plus en détail. Sur les deux premières (fragments qui remontent, sondage INRAP), des stries larges, organisées de façon subparallèle sont présentes sur toute la surface. Elles sont peu profondes et ne présentent pas de bords nets (**Fig. 6G et H**). Il s’agit très probablement d’une usure provoquée par une abrasion sur un support dur de granulométrie grossière. Ces stries sont orientées en oblique par rapport à l’axe d’élongation de la face striée. Cette orientation est compatible avec la production de poudre. Cependant, la faible fréquence de ce type d’usure indique un emploi marginal de ce procédé.

Les deux autres pièces étudiées présentent des stries plus fines, indiquant le contact et l’abrasion contre un support à grain fin. Il s’agit des deux fragments dont l’amincissement évoque la forme d’un crayon (L12-1503 et 1603). Les stries qu’ils portent sont distinctes de la lamination naturelle de la roche bien que pouvant parfois se confondre avec elle (**Fig. 6D**). Contrairement au cas de figures précédant, elles sont orientées selon l’axe d’élongation de la face striée. Dans les cas d’abrasion sur meule pour la réduction de poudre, l’orientation des stries est plus volontiers oblique voire transverse par rapport à l’axe d’élongation des facettes. Ceci est lié à des aspects de dynamiques de préhension pour appliquer une plus grande force (Dayet 2012). Ces deux pièces ont plus probablement fait l’objet d’un façonnage, ou éventuellement d’une réduction de volume par tracés successifs sur un support dur. Des expérimentations pourront permettre de tester plus avant ces différentes hypothèses.

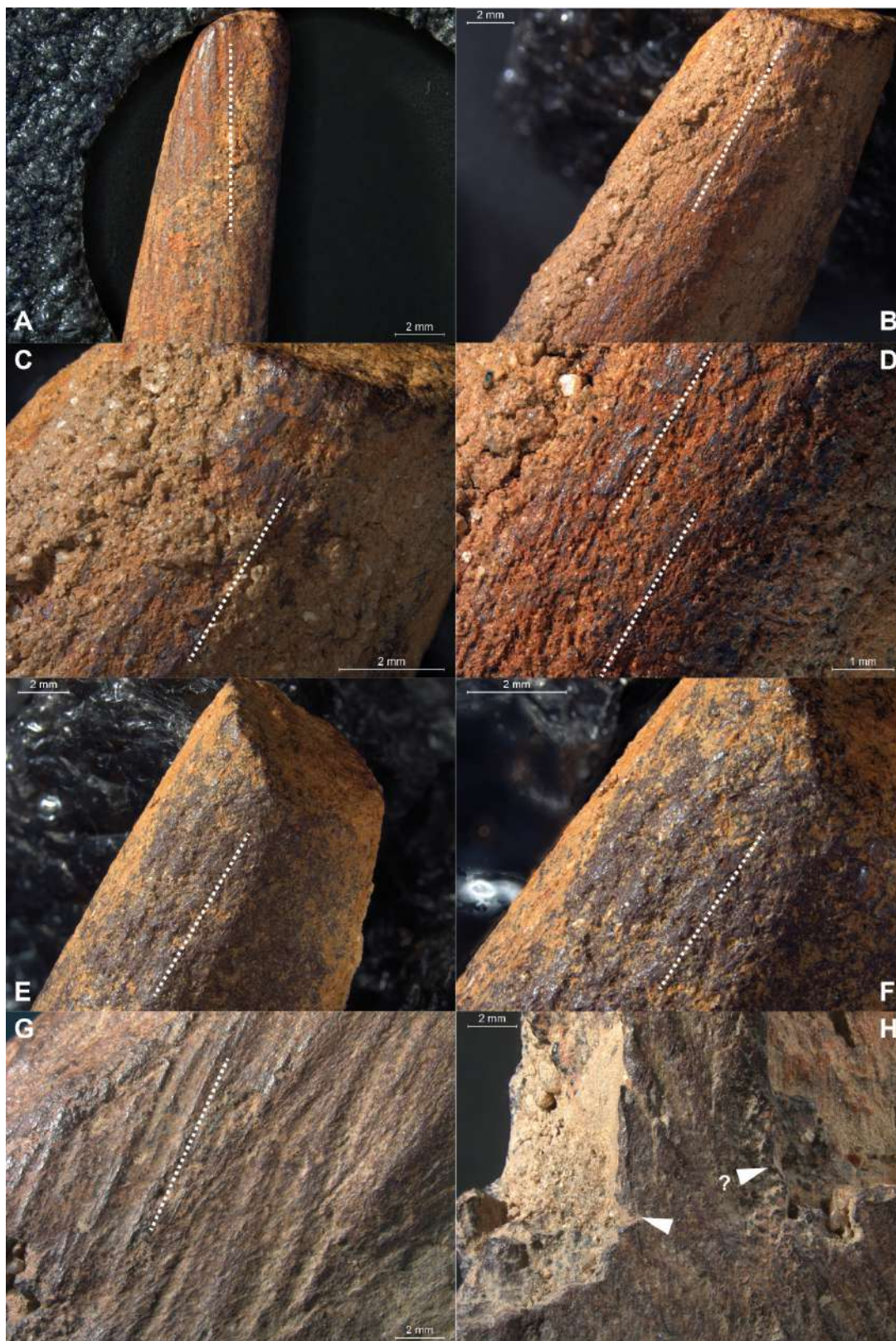


Fig. 6 – Vues rapprochées des stries (A à G) et des marques de percussion (H) caractéristiques des modifications observées sur les plus gros fragments d’ocres et d’oxydes. A : L12-1503 ; B à F : L12-1603 ; G et H : fragment 1 sondage INRAP.

Plaquettes colorées

La première plaquette présente des petites plages de coloration rouge et jaune (K19-416). Pour le rouge comme pour le jaune, il s'agit de minces dépôts de particules très fines, s'apparentant parfois à une couche homogène (**Fig. 7**). Il n'y a pas de fragments de roches clairement visibles dans ce dépôt. Il n'y a pas non plus présence de zones d'aplanissement ou de striations qui pourraient laisser penser qu'il y a eu une pression exercée au moment de sa formation. L'examen « classique » à la loupe binoculaire ne donne donc aucun élément susceptible d'indiquer une origine anthropique.

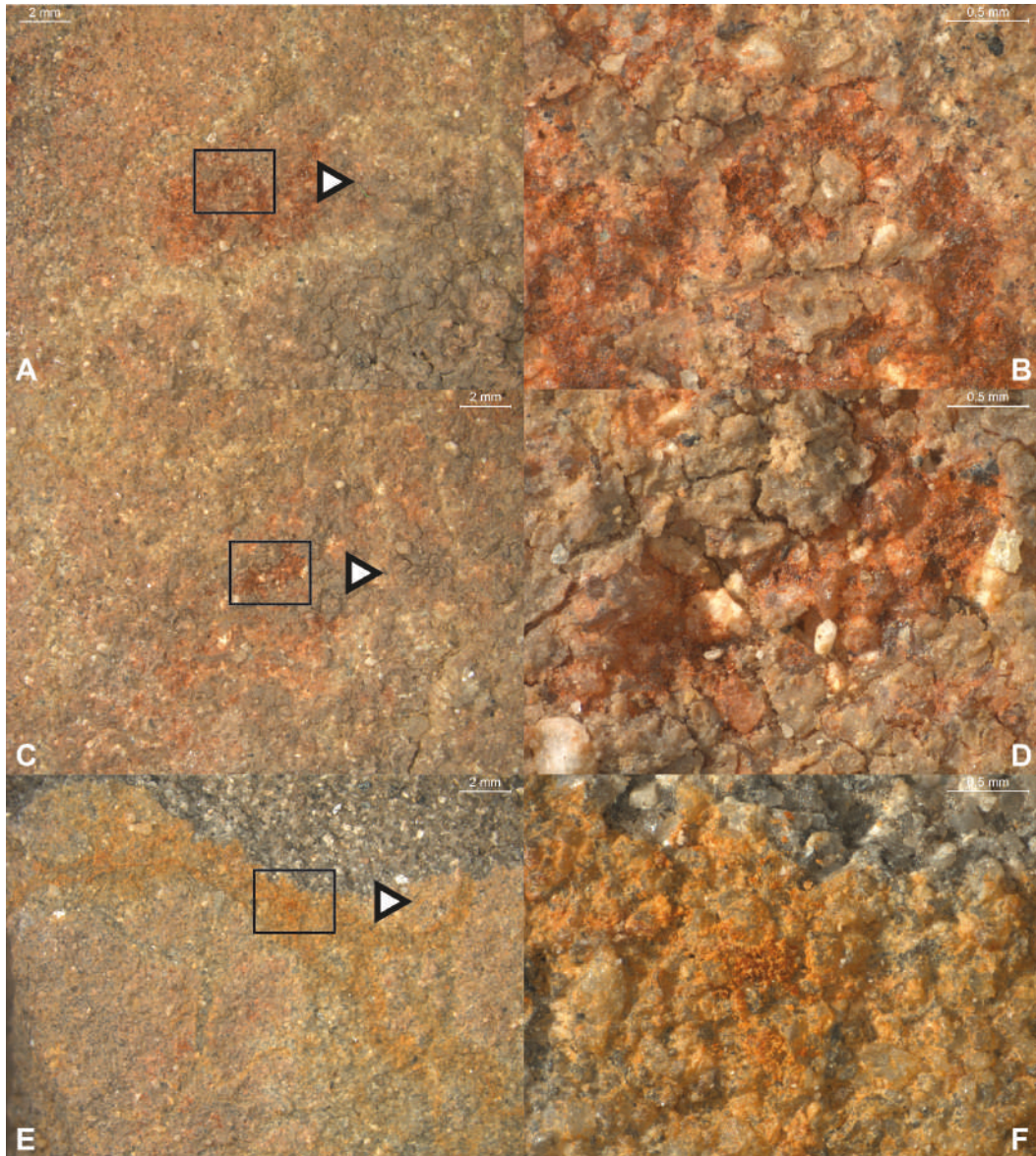


Fig. 7 – Vues rapprochées des plages colorées rouges et jaunes présentes sur le premier bloc de grès (K19-416). Aucun élément susceptible d'être attribué à une action anthropique n'est identifié.

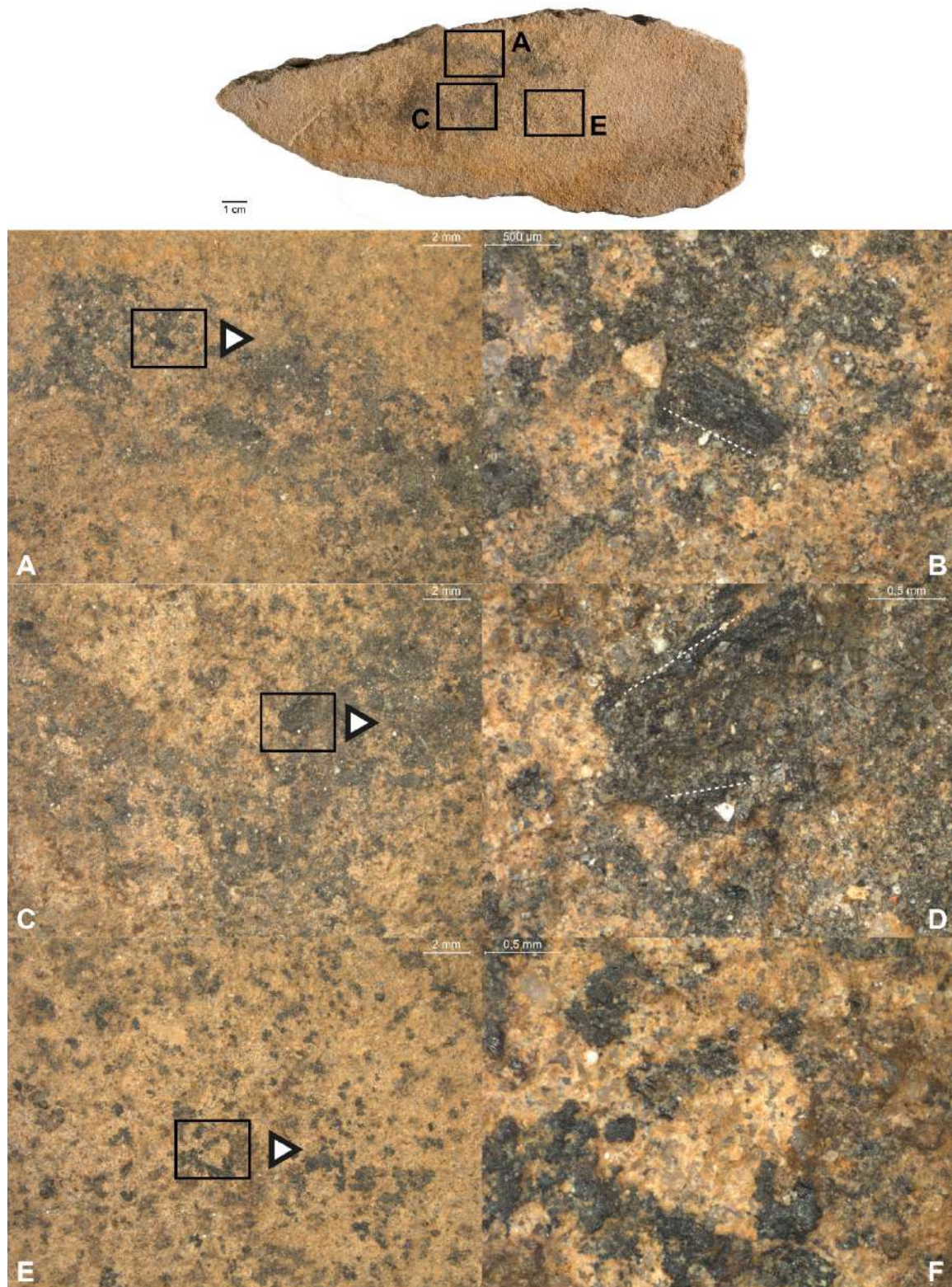


Fig. 7 – Vues rapprochées des plages colorées noires présentes sur le second bloc de grès (L12-1591). Des fragments de charbon « écrasés » dans la direction des traînées noires sont observés en plusieurs zones (B et D). En dehors des « traits », là où le dépôt est épars, ces éléments sont absents.

La deuxième plaquette présente des traînées noires entrecroisées nettement distinctes, ainsi qu'une zone de dépôts épars plus discrets, et un long liseré jaune (L12-1591). Ce dernier, comme les plages colorées sur la plaquette précédente, ne porte aucun indice d'une origine anthropique. Il s'agit plus probablement d'un dépôt d'origine taphonomique, la forme en liseré évoquant un contact avec une plage humide. La présence d'eau dans les sédiments est tout à fait propice à la formation d'oxydes de fer, en particulier de goethite jaune (Cornell et Schwertmann 2003).

Dans les traînées, en revanche, on identifie des particules très fines formant parfois une couche homogène, associées à des particules de taille submillimétrique évoquant des micro-fragments de charbon (**Fig. 8**). Ces derniers apparaissent aplatis, et ils sont le plus souvent orientés dans la même direction que la traînée. Ces indices sont en faveur d'une origine anthropique. Il pourrait s'agir par exemple d'un tracé réalisé avec un fragment de charbon. Le fait que les bords de la plaquette soient constitués de négatifs d'enlèvements suggère qu'elle a été mise en forme. Si l'origine anthropique d'une partie des dépôts noirs est fort probable, leur composition exacte (charbon de bois seul, avec oxyde de manganèse ?) et leur mode d'application (tracé direct, avec un outil ?) reste à déterminer.

Conclusion et perspectives

Les roches rouges ont été exploitées tout au long des différentes phases d'occupation humaines de la grotte, aussi bien au Magdalénien, au Gravettien, qu'à l'Aurignacien. Les concentrations les plus importantes sont observées là où les niveaux archéologiques semblent les mieux préservés (nappes de vestige plus cohérentes, industries lithiques plus homogènes). Cette observation ouvre des perspectives aussi bien dans le cadre de la définition des niveaux et des nappes de vestiges, que sur l'identification des activités pratiquées sur le site. Deux sous-ensembles présentent un potentiel élevé pour orienter les recherches en ce sens : le niveau magdalénien inférieur situé vers l'entrée de la grotte (carré L12 et fouilles à venir dans cette zone) ; les niveaux sous-jacents au Gravettien au niveau du talus (bandes 17 à 19).

Pour la suite de l'analyse technologique, deux aspects seront à développer : mieux appréhender les techniques de fragmentation et leur objectif ; poursuivre l'analyse fine des objets présentant des usures et des morphologies atypiques, qui peuvent être marqueurs d'activités singulières (« artistiques », « symboliques » entre autres). Des expérimentations seront nécessaires à moyen terme pour affiner les hypothèses de travail. Les dépôts colorés, quant à eux, devront faire l'objet d'observations par microscopie électronique à balayage (MEB) et d'analyse physico-chimique, afin de mieux décrire l'organisation la taille, la composition et l'organisation des particules en présence. Ceci permettra de compléter l'expertise sur leur nature et leur origine.

De manière plus générale, des analyses physico-chimiques seront à engager en 2017 pour caractériser les matières premières. Il s'agira dans un premier temps de concentrer les efforts d'analyse sur les objets atypiques (composition élémentaire et minéralogique). A partir de ces premiers résultats, un plus large échantillonnage pourra être réalisé pour caractériser les matières premières par nappes de vestiges. Dans un futur plus lointain, nous envisageons enfin des prospections géologiques. Elles permettront de comparer les différents niveaux d'occupation en termes de « territoire » et « réseau » d'approvisionnement, non plus sur la base de la stricte composition des roches.

Références

Dayet, 2012. *Matériaux, transformations et fonctions de l'ocre au Middle Stone Age : le cas de Diepkloof Rock Shelter dans le contexte de l'Afrique australe*. Thèse de doctorat, Université Bordeaux 3.

Cornell, R., Schwertmann, U., 2003. *The Iron Oxides: Structure, Properties, Reactions, Occurrences and Uses*. VCH, Weinheim.

Données anthracologiques

Julia Chrzavzez

1 – Introduction

1.1 – Prélèvement et traitement du matériel anthracologique

Les niveaux archéologiques de la Grotte Bouyssonie contiennent de nombreux résidus de carbonisation sous la forme de charbons de bois épars, de concentrations de charbons, dépôts cendreaux ou même de foyers structurés. La richesse des niveaux en matériel anthracologique a déterminé la mise en place d'un protocole de prélèvement rigoureux et systématique qui s'est affiné au cours des diverses campagnes de fouille. Pour chaque passe de 5cm fouillée, 20 litres de sédiment sont prélevés par quart de mètre carré. Les concentrations localisées de charbons de bois sont individualisées et prélevées entièrement. Les charbons sont ensuite extraits du sédiment par flottation manuelle sur un tamis de maille 1mm.

Par ailleurs, de façon à permettre une analyse spatiale fine et afin d'être en possession de matériel datant en quantité suffisante, une partie des résidus sont numérotés individuellement, coordonnés dans les trois dimensions et prélevés manuellement.

1.2 – Matériel étudié et méthode d'observation

Dans l'objectif de sélectionner les charbons les plus appropriés pour la datation, nous nous sommes partiellement focalisée cette année sur le matériel issu des prélèvements manuels : les fragments prélevés manuellement dans les niveaux magdaléniens fouillés en 2010, 2011 et 2013 en L12, L14, L16 et L17 ont été étudiés, de même que ceux issus des zones charbonneuses 8, 9 et 10 en H17 et K18.

Le reste des échantillons étudiés provient de flottations réalisées principalement dans le sondage S13 afin d'augmenter les effectifs étudiés, notamment pour les niveaux Tardiglaciaires.

758 fragments s'ajoutant aux 1244 précédemment étudiés ont été identifiés cette année selon la méthode classique d'observation au microscope photonique à réflexion (observation sur cassures fraîches dans les trois plans anatomiques du bois et comparaison avec des atlas d'identification – Schweingrüber, 1990 [2011] ; 1990-3^e Ed.).

2 – Sélection des échantillons à dater

17 fragments de charbons ont été sélectionnés en fonction de leur localisation précise et/ou leur proximité avec des marqueurs chrono-culturels, du taxon identifié, de critères anatomiques (la sélection de petites branchettes permet de limiter le risque d'erreur), ainsi que de la quantité de matériel datant disponible (tab. 1 et 2). Ces échantillons ont été envoyés au laboratoire radiocarbone de Poznań.

Numéro	ID	Taxon	Anatomy
1	BOUY11_K17-Z22-N232	Salix sp.	branchette
2	BOUY11_H17-Z10-N117	Salix sp.	branchette
3	BOUY10_L17-Z19-N140	Sambucus sp.	
4	BOUY11_K17-Z27-N1060	Juniperus sp.	petit calibre - présence écorce
5	BOUY11_K17-Z27-N1066	Salix sp.	petit calibre - présence écorce
6	BOUY15_K17-Z30-N2031	Salix sp.	petit calibre
7	BOUY13_H17-Z14-N509	Juniperus sp.	
8	BOUY15_H17-Z17-N1301	Salix sp.	petit calibre
9	BOUY15_I17-Z26-N1232	Juniperus sp.	
10	BOUY16_I17-Z28-N2818	Juniperus sp.	branchette
11	BOUY16_J18-Z19-N939	Légumineuse	branchette
12	BOUY10_L16-Z18-N140	Salix sp.	
13	BOUY10_L14-Z15-N82	Sambucus nigra	
14	BOUY10_L12-Z14-N36	Prunus sp.	petit calibre
15	BOUY15_L12-Z27-N228	Salix sp.	
16	BOUY16_L12-Z60-N1853	Salix sp.	présence écorce
17	BOUY16_L11-Z27_N194	Salix sp.	petit calibre - présence écorce

Tableau 1 : Numérotation, identification taxonomique et caractéristiques anatomiques des échantillons sélectionnés pour datation

Ces échantillons sont destinés à clarifier la chronologie des occupations de la grotte et sa chronostratigraphie, ou à dater des événements climatiques particuliers ayant laissé des traces visibles à la fouille, telles que des cryosols et figures de cryoturbations.

Numéro	Objet de la date
1	ZC7_Solutréen de K17
2	ZC9_figure de cryoturbation
3	ZC1_Magdalénien coupe frontale
4	Strie jaune centrale de K17 (bande 3)
5	Strie brune jointive à l'ouest comprenant le niveau archéologique (bande 4)
6	Base nappe gravettienne, zone encore dense au-dessus du cryosol dans zone riche en charbons
7	Partie haute de la nappe gravettienne
8	Base de la nappe gravettienne
9	Partie intermédiaire de la nappe gravettienne
10	Base de la nappe gravettienne (dec 28)
11	Base de la fouille dans l'aurignacien en 2016
12	Dans la nappe magdalénienne

13	Sommet de la nappe magdalénienne
14	Nappe Magdalénien moyen
15	Magdalénien moyen sous la pierre
16	Gravettien final / protomagda
17	Magdalénien moyen de l'inrap

Tableau 2 : Provenance des échantillons sélectionnés pour datation

Les résultats sont attendus pour le début du mois de mars 2017.

Cinq autres échantillons, issus des ensembles mis au jours en L11 et 12, destinés notamment à caler la séquence Magdalénien moyen seront expédiés d'ici à la fin du mois de février à Poznań.

3 – Présentation des résultats

Sur la totalité des charbons étudiés, 398 fragments sont issus des prélèvements manuels.

Dans la mesure où nous présentons ici les résultats sous forme de valeurs absolues et que nous ne raisonnons pas en fréquences, nous présentons exceptionnellement les données provenant des flottations et des prélèvements manuels conjointement dans un même tableau (tab. 3).

Pour plus de lisibilité, les échantillons sont regroupés dans le tableau 3 en 14 taxons génériques : Légumineuse, *Juniperus* sp., *Betula* sp. / *Betula nana* (les 3 fragments les plus anciens, provenant de L17 Z30 et Z31 sont attribuables à *Betula nana*, tandis que les plus récents peuvent être attribués à une ou plusieurs espèces du genre *Betula*), *Populus* sp., *Salix* sp., *Rhamnus catharticus/saxatilis*, *Prunus* sp. (qui comprend trois anthracotypes : *Prunus amygdalus spinosa*, *Prunus mahaleb/spinosa*, *Prunus type avium*), *Sambucus* sp. / *nigra* (les fragments de sureau noir sont regroupés avec ceux dont la détermination ne pouvait être plus précise que le niveau du genre), *Acer* sp. (qui regroupe *Acer campestre*, cf. *monspesulanum*, *platanoïdes*, *pseudoplatanoïdes*), une ou plusieurs espèces de la sous-famille des maloïdées, *Ulmus* sp., *Corylus avellana*, *Quercus* fc., *Tilia* sp.

Les échantillons sont classés dans le tableau en fonction de leurs positions stratigraphiques relatives, des équivalences de décapages, de leur appartenance chronoculturelle supposée, mais aussi de leur composition floristique. Ce classement n'est donc pas le reflet d'une réalité chronostratigraphique avérée, d'autant que les correspondances de niveaux entre les différentes zones de fouilles ouvertes ne sont pas toujours établies avec certitude. Les résultats des datations à venir au printemps permettront de mieux établir les correspondances chronostratigraphiques.

3.1 – Composition floristique des échantillons (tableau 1)

Les échantillons les plus anciens, qui ont livré du matériel lithique attribué au Gravettien et/ou à l'Aurignacien, sont majoritairement composés de saule (*Salix* sp.), régulièrement accompagné du

genévrier (*Juniperus* sp.) et plus sporadiquement du bouleau (*Betula* sp.) et d'une espèce de la famille des légumineuses.

Suit un lot d'échantillons ne comprenant que du saule et dont un a initialement livré un indice d'une occupation solutréenne (K17 Z22). (La similarité de leur composition n'induit pas la contemporanéité des échantillon).

À partir de L14 Z18, les espèces du genre *Prunus* et le sureau (*Sambucus*) font leur apparition. Le genévrier est encore présent sporadiquement, mais il disparaît dans le sous-ensemble suivant.

Ce dernier correspond *a priori* à une série d'échantillons attribuables au Magdalénien moyen. Le genévrier y est absent alors que le saule se maintient mais en plus faible quantité. Un fragment de bouleau et un de nerprun sont identifiés respectivement en L14 Z14 et L14 Z13. La présence des prunoïdées et du sureau se généralise et tend à augmenter. L'érable est régulièrement identifié. Comme lors des précédentes études, quelques fragments de chêne à feuillage caduc ont également été identifiés dans cette partie de la séquence.

L'échantillon suivant, S13 Z11, initialement décrit comme pouvant appartenir au Magdalénien final, diffère des échantillons précédents comme des niveau sus-jacents en S13. Le saule y est à nouveau majoritaire par rapport au sureau. Les effectifs, très faibles, ne permettent pas d'interpréter à coup sur ces modifications dans la représentation de ces taxons, mais ce résultat correspond aux observations déjà réalisées les années précédentes et nous semble significatif.

Par la suite en S13 Z9 (Azilien), le sureau et les prunoïdées dominent à nouveau l'échantillon au côté du saule, de l'érable et du peuplier.

Dans la phase suivante, les taxons thermophiles – et en particulier le chêne à feuillage caduc – apparaissent et deviennent dominant. Le saule tend à disparaître.

Les effectifs par échantillons sont faibles et les attributions chronologiques sont encore incertaines, aussi, afin de pouvoir entrer plus avant dans l'interprétation, nous présentons ci-après une synthèse des résultats des études précédentes.

3.2 – Synthèse des résultats 2009 – 2016 et interprétation (tableau 2)

Les résultats acquis cette année sont cohérents avec ceux mis en évidence les années précédentes. Dans l'échantillon Aurignacien (Coupe Est Inrap), les formations de reconquêtes à genévriers, saules et bouleaux, sont accompagnées de quelques taxons mésophiles ou héliophiles tels la bourdaine, les maloïdées ou les légumineuses. Il diffère en cela des échantillons contenant du matériel Gravettien. À l'approche du maximum glaciaire, les taxons mésophiles disparaissent. On note une évolution dans la composition des échantillons magdalénien. Si au départ, le genévrier est présent, il disparaît ensuite ; *Prunus* et *Sambucus* font leur apparition et le saule diminue progressivement à leur profit. L'érable est présent dans ces formations arbustives pré-forestières.

Comme nous l'avons mentionné plus haut, la rupture est nette avec les échantillons issus du bas du sondage S13. Le rapport Saule/Prunus-Sambucus s'inverse, semblant marquer un recul du développement de ces formations, dont le développement repart en S13 Z9 (ces modifications du spectre anthracologique s'accompagnent de modifications de la composition du matériel lithique). Les taxons mésophiles apparaissent en S13 Z9 avant de se développer largement à partir de S13 Z6 aboutissant ensuite à la mise en place de la chênaie néolithique.

Les occurrences de chêne sont nombreuses dans les échantillons magdaléniens et même dans un des échantillons gravettiens. Comme nous l'avons commenté dans le précédent rapport triennal, ces apparitions sont particulièrement précoces et donc douteuses. Nous n'avons toutefois pas exclue la possibilité qu'elles soient le signe de refuges secondaires de *Quercus* proches du site (certains échantillons dans lesquels le chêne est majoritaire pouvant toutefois être écartés). En l'absence de datation de ces échantillons, il est toujours difficile de trancher la question de façon définitive. Toutefois, les processus taphonomiques et notamment cryogéniques mis en évidence par Arnaud Lenoble pourraient expliquer des injections de matériel plus récent dans les niveaux inférieurs.

Pour la suite de notre étude, nous nous focaliserons donc sur les zones (maintenant mieux identifiées) où l'expression de ces processus est moindre afin de vérifier si ces apparitions persistent.

Par ailleurs, ayant été grandement occupée par la difficile activité de création d'entreprise, nous avons pris quelque retard dans notre étude et les flottations issues des niveaux magdaléniens mis au jour en L11 et 12 sont en toujours en cours d'analyse. Les résultats seront intégrés à la publication à venir.

Attribution				Legumineuse	Auriparus sp.	Betula sp / nana	Populus sp.	Salix sp.	Rhamnus cath./sax.	Prunus sp.	Sambucus sp./ nigra	Acer sp.	Maloidée	Ulmus sp.	Corylus avellana	Quercus fc.	Tilia sp.	Angiosperme	Indet	TOTAL	
Chrono.	LOC	Z	ZC																		
Méso.	S13	6		-	-	-	-	-	4	-	4	1	2	1	41	1	-	-	5	59	
	S13C	6	ZC	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	2	25	-	-	-	-	30	
	S13D	6		-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	5	27	-	-	-	-	35	
	K148	4		-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	8	
	K148	5		-	-	-	-	-	6	4	-	-	-	-	1	9	-	-	4	24	
	L17	4		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	
	S13D	6	ZC	-	-	-	3	1	-	1	8	-	14	-	-	4	-	-	-	31	
Aclien	S13D	9	FIN	-	-	-	1	3	-	9	21	2	-	-	-	-	-	-	1	37	
Magda sup. ?	S13B	11		-	-	-	-	21	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	25	
Magda Moyen	L16	16		-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	4	
	L16c	17		-	-	-	-	1	-	2	6	3	-	-	-	-	-	-	3	15	
	L16	18		-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	4	
	L16	19		-	-	-	-	2	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	7	
	L16	20		-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
	L12	12		-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
	L12	13		-	-	-	-	2	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	6	
	L12	14		-	-	-	-	2	-	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	18	
	L12	15		-	-	-	-	1	-	-	6	2	-	-	-	-	-	-	-	9	
	L12	16		-	-	-	-	1	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	7	
	L12	17		-	-	-	-	-	-	1	10	1	-	-	-	-	-	-	-	12	
	L12	18		-	-	-	-	-	-	1	6	1	-	-	-	1	-	1	1	11	
	L12	21		-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
	L12	22		-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
	L12	25		-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
	L14	10		-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
	L14	11-12		-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	L14	13		-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
	L14	14		-	-	1	-	-	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	7	
	L14	15		-	-	-	-	3	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	9	
	L14	16		-	-	-	-	5	-	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	11	
L14	18/19		-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	3		
L17	21		-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	2		
L17	23		-	1	-	-	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7		
L17	24		-	2	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6		
L17	25		-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2		
L14	17		-	-	-	-	16	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	17		
L14	18		-	-	1	-	16	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	1	21	
L14	19		-	-	-	-	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	
L14	20		-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2		
L15C	14		-	-	-	-	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	30		
Solut. ?	K17	22	7	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	10	
Gravet. /Aurignac.	L17	26-27		-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
	L17	28		1	2	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	
	L17	29		-	6	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	17	
	L17	30		-	1	3	-	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	
	L17	31		-	6	1	-	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	74	
	H17	10		-	1	-	-	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	58	
	H17	12		-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	
	K18	6	8		-	3	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	
K18	7	8		-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2		
K18	8	10		-	3	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17		
Total				1	25	6	4	366	1	49	108	17	19	3	9	115	1	1	33	758	

Tableau 1 : Fréquences absolues des taxons identifiés dans les différents échantillons étudiés en 2016

Chrono-culture	Localisation	Z	ZC	<i>Pinus type sylvestris</i>	<i>Juniperus</i> sp.	Legumineuse	<i>Betula</i> sp. / <i>hans</i>	<i>Populus</i>	<i>Salix</i> /Pop// <i>Salix</i> sp.	<i>Rhamnus coccifera/saxat.</i>	<i>Prunus</i> sp.	<i>Sambucus</i> sp./ <i>nigra</i>	<i>Acer</i> sp.	Malaïde	<i>Ulmus</i> sp.	<i>Corylus ovellana</i>	<i>Quercus</i> sp.	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Filix</i> sp.	<i>Fraxinus</i> sp.	<i>Fraxinus olivus</i>	Angiosperme	Indet.	Total	
Néolithique 5130 ± 40 Mésolithique	Zone foyer	3 et 4																						29	
	K148	4																						72	
	Mésolithique	5																						8	
	Mésolithique	4																						24	
	Mésolithique	4																						1	
	Mésolithique	6																						413	
	Mésolithique	9																						1205	
	Mésolithique	9 FN																						89	
	Mésolithique	11																						96	
	Mésolithique	13/17																						64	
Magdalénien moyen	L14	10																						1	
	L14C	12																						19	
	L14C	11																						32	
	L14C	13																						3	
	L14	14																						7	
	L14	15																						9	
	L14	15																						11	
	L14	16																						4	
	L16	16																							11
	L16	17																							15
	L16	18																							4
	L16	19																							7
	L16	20																							17
	L12	12																							1
	L12	13																							6
	L12	14																							31
	L12	15																							18
	L12	16																							9
	L12	17																							7
	L12	18																							22
L12	21																							1	
L12	22																							1	
L12	25																							3	
L12	25																							3	
L12	18/19																							42	
L17C	19																							2	
L17C	21																							2	
L17	21																							13	
Magdalénien moyen	Coupe Est Inrap perche	17																						17	
	L14	18																						21	
	L14	19 et 20																						28	
	L14	14																						75	
	L15C	14																						7	
	L17	23																						6	
	L17	24																						2	
	L17	25																						6	
	L17	25																						2	
	L17	22																						64	
Solutréen 2 Gravettien	L17	26 et 31	7																					240	
	H17	40 et 42																						77	
	H18	6 et 7	8																					15	
	H18	8	10																					17	
	K17D	27																						80	
	Sondage Grémah Inrap																							7	
	Coupe Est Inrap																							57	
	Transition Aurignac/Gravettien Aurignacien récent [32800 ± 500 / 32400 ± 500]																								1993
																									119

Tableau 2 : Synthèse des résultats anthracologiques

Enregistrement photographique

Emilie Lesvignes

Le suivi photographique de la fouille de la grotte Bouyssonie s'est déroulé au jour le jour pendant les cinq semaines de la campagne 2016. Comme l'année précédente, les enregistrements sont cadrés sur le carroyage et appliqué à l'ensemble des carrés fouillés. Ces photographies représentent des vues en plan et en tiennent compte des marqueurs de délimitation de carré (punaises blanches), repositionnées au fur et à mesure des décapages et coordonnées à la station totale.

La prise de vue est à main levée, et l'utilisation systématique d'un niveau à bulle positionné sur le plan du capteur numérique (écran de visualisation de l'appareil) favorise le positionnement du boîtier de façon orthogonale et permet l'enregistrement en plan du sol archéologique photographié.

La hauteur de l'appareil photographique reste variable mais est située en moyenne entre 1,50 m et 1,70 m du carré photographié. Cette variabilité ne gêne pas le résultat de l'enregistrement car chacune des photos est ensuite recadrée au format carré pendant la post-production. Seul le carré L12 est enregistré depuis une hauteur plus importante en raison de la profondeur de la zone fouillée et de la topographie autour de ce carré.

Pour garantir un enregistrement homogène en termes de colorimétrie, l'appareil photographique est calibré à chaque séquence de prise de vue grâce à une charte de gris neutre. Grâce à cette étape préliminaire, la balance des blancs tient compte de la température de couleur ambiante tout en étant calibrée sur une même source neutre. Cependant, les quelques variations qui restent parfois visibles sont dues à l'ensoleillement et à la variation d'exposition de la zone photographiée.

Cette année, le climat plus doux nous a permis de nous abstenir de la première étape réalisée en 2015, à savoir l'aspersion d'eau sur les zones à photographier. Un cartel informatif réunissant les éléments « BOUY 16/carré/décapage » a été positionné dans l'angle N-O des carrés, dans la mesure du possible. En effet, la bande 18 que nous avons principalement fouillée cette année ne permet pas toujours ce positionnement. Le protocole prévoit une photo avec le cartel pour archivage et une deuxième sans, pour assister le démontage.

Sur la fouille, un décapage est composé de deux passes. Un enregistrement photographique est réalisé à chaque passe pour aider au démontage des objets (détourage et numérotation correspondante sur calque), puis une photo après le deuxième démontage pour enregistrer les

figures géologiques affleurant (Fig.1). Cela représente un total de trois photos par décapage, à la différence de la campagne 2015 (quatre photos par décapage). Ce choix a été guidé par l'étude géo-archéologique, dont les besoins nécessitent finalement une vue post-démontage plutôt que deux.



Fig.1 Carré de fouille J18, deuxième passe du décapage 18, avant et après démontage.
Crédits photo : E. Lesvignes

La documentation photographique de la fouille doit être systématique pour garantir la fiabilité de l'ensemble des données enregistrées et offrir un suivi complet. Un protocole écrit (Fig.2) est présent sur le chantier pour permettre à chaque fouilleur de suivre des étapes précises, afin de systématiser ce processus, d'optimiser le temps ainsi que la gestion des outils d'enregistrement (station totale, appareil photographique) sur le terrain.

Hormis les photographies en plan, d'autres images ont été produites sur des sujets plus ciblés, par exemple sur du mobilier affleurant (Fig.3) ou encore des zones charbonneuses. Ces photos de détails ne sont pas forcément en plan et nécessitent un cadrage plus serré.



Fig.3 Photographie de détail, L12 D57. Crédits photo : E. Lesvignes

BOUY 2016 – Enregistrement photo

→ données visuelles et contextualisation des vestiges

Type : **photographie en plan** – proxi/macrophotographie – photogrammétrie

Usage à la fouille : - support visuel de démontage
- peut aider à rectifier des erreurs mineures

Objet important à
prendre en place

Structure importante
à enregistrer

Déroulement :

Carré prêt au démontage :

- Vérification des punaises blanches de limites de carré (au tachéo)
- Rectification des coupes et limites de carrés
- Nettoyage soigné
- Préparation du panneau lettré + si besoin pulvérisateur et parasol

PDV

- Pendant le traitement/tirage de la photo > préparation du démontage/tamissage

A la fin du décapage, pour la 2^e passe : FD

- Nettoyage de surface à la truelle
- Normalement les punaises blanches ne bougent pas
- Préparation du panneau lettré + si besoin pulvérisateur et parasol

PDV

Panneau lettré :

A positionner dans l'angle N-O si possible, sinon au plus proche du N-O, toujours dans le sens de lecture vers le nord (face à Brive)

Site / année
Carré Décapage
+ ZC et n° si zone charbonneuse

BOUY 16
H17 DEC 22
ZC 8

↑ N

Indications :

- Bien détourner les vestiges, bien nettoyer la surface du carré → Lisibilité
- Attention à la position initiale des objets (face d'apparition notamment) surtout pendant le nettoyage → Garantie la précision de l'information photographique
- Respecter le code couleur type de matériau/punaise → Permet un rendu homogène sur l'ensemble des niveaux
- Etre très précis avec les punaises blanches de limite de carrés (mesures et vérifications au tachéo) → Sert à la pdv, au recadrage et au montage > garantie précision de calage
- Limites de carrés droites et sans débordement ou creux → Evite les mélanges et/ou perte d'informations sur les montages

Fig.2 Protocole d'enregistrement photographique

La post-production (traitement ou encore développement numérique) a été réalisée après chaque séquence de prise de vue, au fur et à mesure de la fouille. Elle se déroule comme suit :

- tri et sélection sur le logiciel View NX2 (Nikon®)
- renseignement des métadonnées (mots clef, légende, crédits)
- développement numérique sur le plugin Camera Raw du logiciel Photoshop®
- enregistrement en Tiff (sans compression)
- classement en dossiers sélectifs par carré puis par décapage
- montage sur feuille de fouille sous Illustrator®
- impression sur papier photo brillant

Les légendes appliquées suivent ce modèle :

date/Bouy/carré/décapage/numéro de passe/numéro original de l'image (incrémenté par l'appareil photo).

Certaines légendes portent les éléments suivants : ZC ; M ; FD.

« ZC » signifie Zone Charbonneuse, « M » correspond à Mobilier et « FD » à Fin de Décapage. Les deux premiers concernent les photos de détails, le dernier correspond à l'enregistrement après le démontage (voir Fig.1 droite). Sur l'ensemble de la documentation, toutes les photographies en plan sont présentées orientées vers le Nord, hormis celles dont le Nord est indiqué dans le champ avec une flèche (photos de détails principalement).

Dès leur impression, les photographies de carrés sont utilisées sur le chantier pour assister le démontage. Leurs archives numériques servent également aux études postérieures au terrain.

Le rythme de fouille des carrés varie et, pour reconstituer visuellement les niveaux fouillés à une même altitude, les photos de carrés - fractionnées par le carroyage - de chaque passe sont juxtaposées par montage. Ces planches ont été produites en 2015 pour toute la bande 17, cette année sur la bande 18 (Fig.4).



Deuxième niveau du décapage post-démontage situé entre 98,22 à 98,17 m

Photographie et montage : E. Lesvignes (2015-2016)

Fig.4 Exemple de montage photographique par juxtaposition des photos de carrés de fouille prises à la même altitude à des moments différents.

Nous avons également optimisé l'enregistrement 3D par photogrammétrie sur plusieurs sujets ciblés. Trois relevés tridimensionnels de carrés (L12 D32, J17 D30 P1 et K17 D32 P1-2) avaient déjà été réalisés en 2015. Cette année, six autres relevés 3D ont été fait. Le plus important présente toutes les zones fouillées et les deux coupes frontale et sagittale (Fig.5), c'est-à-dire presque la moitié du site. Les autres modèles présentent des zones plus restreintes : les ensembles L16-K16-K15 ; L12 complet (milieu de campagne) ; L12 coupes N et E (fin de campagne) ; traces de godet de pelle sur les carrés H18-19 G19 I18 J18 ; traces de godet de pelle sur le rocher, au N-O du précédent.



Fig.5 Modélisation 3D par photogrammétrie des deux coupes du site, avec les zones fouillées. Crédits : E. Lesvignes

Tous ces modèles 3D sont géoréférencés (Fig.6) sur la base des points topographiques relevés à la station totale au moment de la prise de vue photogrammétrique.

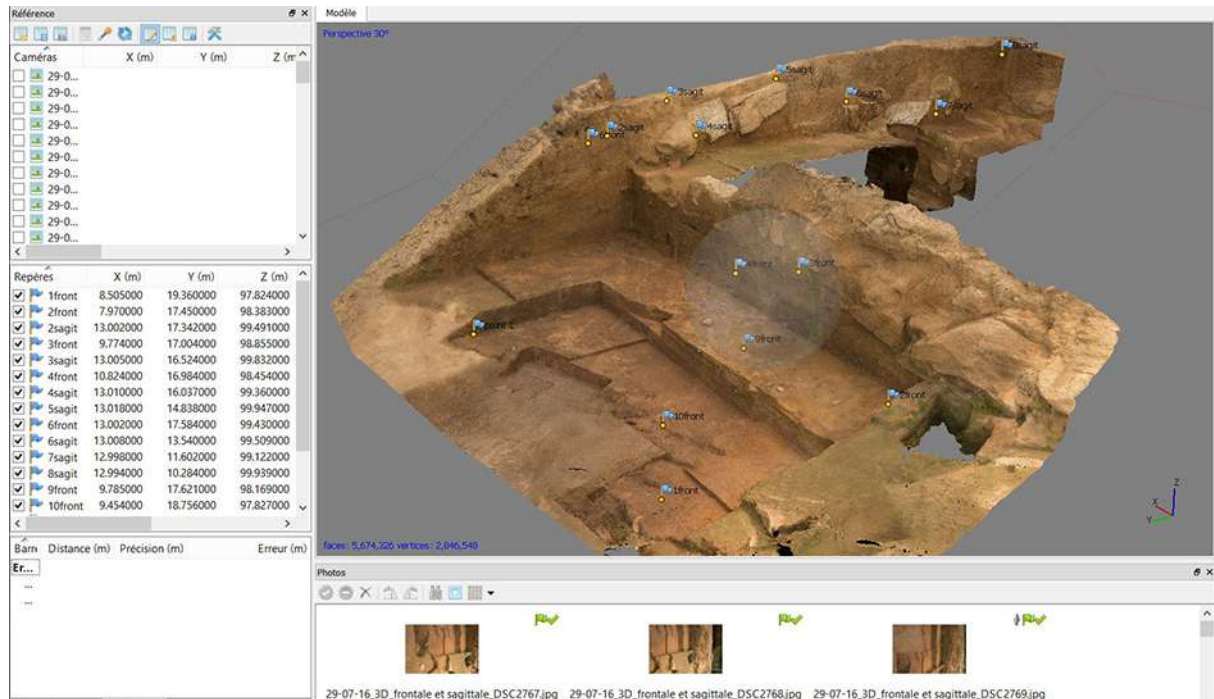


Fig.6 Modèle sous logiciel Photoscan® avec points de géoréférencement
Crédits : E. Lesvignes

Cette modélisation (Fig. 5 et 6) a notamment été utilisée comme support d'étude et de restitution des données spatiales du mobilier archéologique découvert depuis le début des opérations de fouille sur le site. C'est sur les orthophotographies des coupes frontales et sagittales extraites du modèle que les projections ont été réalisées (voir Fig.?).

Le logiciel utilisé en post-production est Agisoft Photoscan® qui, pour le moment, ne permet pas les rendus accessibles des modèles sous .pdf3D. Le travail de finition et de restitution est toujours en cours, même si les modèles sont bien construits et texturés. Cette étape finale dépend notamment des solutions logicielles et du matériel informatique utilisé.

Un autre type d'enregistrement photographique a été réalisé pendant le chantier, sur les collections elles-mêmes. Directement à la sortie de la fouille, quelques pièces sélectionnées ont été photographiées en studio « de fortune », installé au rez-de-chaussée de la maison de fouille. Il s'agit de quelques pièces lithiques (dont Fig.7), de colorants (dont Fig.8) et d'un charbon particulièrement bien conservé (Fig.9). La post-production (traitement et montage en planche) a été réalisée sur quelques pièces seulement pendant le chantier. Le reste des photographies de mobilier

seront traitées et montées pendant l'année 2017, lors d'une seconde opération photographique qui portera cette fois-ci sur le matériel lithique exclusivement. Ce type d'enregistrement vise à documenter la collection et à fournir dès à présent de l'iconographie pour la future monographie du site.



Fig.7 Industries lithiques solutréennes (1625 et 1662). Crédits : E. Lesvignes



Fig.8 Colorant travaillé (1503). Crédits : E. Lesvignes



Fig.9 Charbon (1660). Crédits : E. Lesvignes

Matériel employé pendant la campagne :

- *Boitier Nikon D800
- *Objectif Nikkor 24-120mm f/4 FX
- *Objectif Nikkor 85mm f/3.5 DX macro
- *Objectif Nikkor 50mm f/1.4 FX
- *Objectif Sigma 17-70mm f/2.8-4.5 DC
- *Ordinateur portable ASUS et logiciels
- *Niveau à bulle circulaire
- *Charte de gris neutre
- *Réflecteur
- *Mires (5 et 10 cm) et flèche
- *Carte SD 64Go
- *Echelle métallique
- Parasol blanc
- Imprimante HP Officejet Pro 8710 et cartouches
- Papier photo brillant
- *Matériel personnel

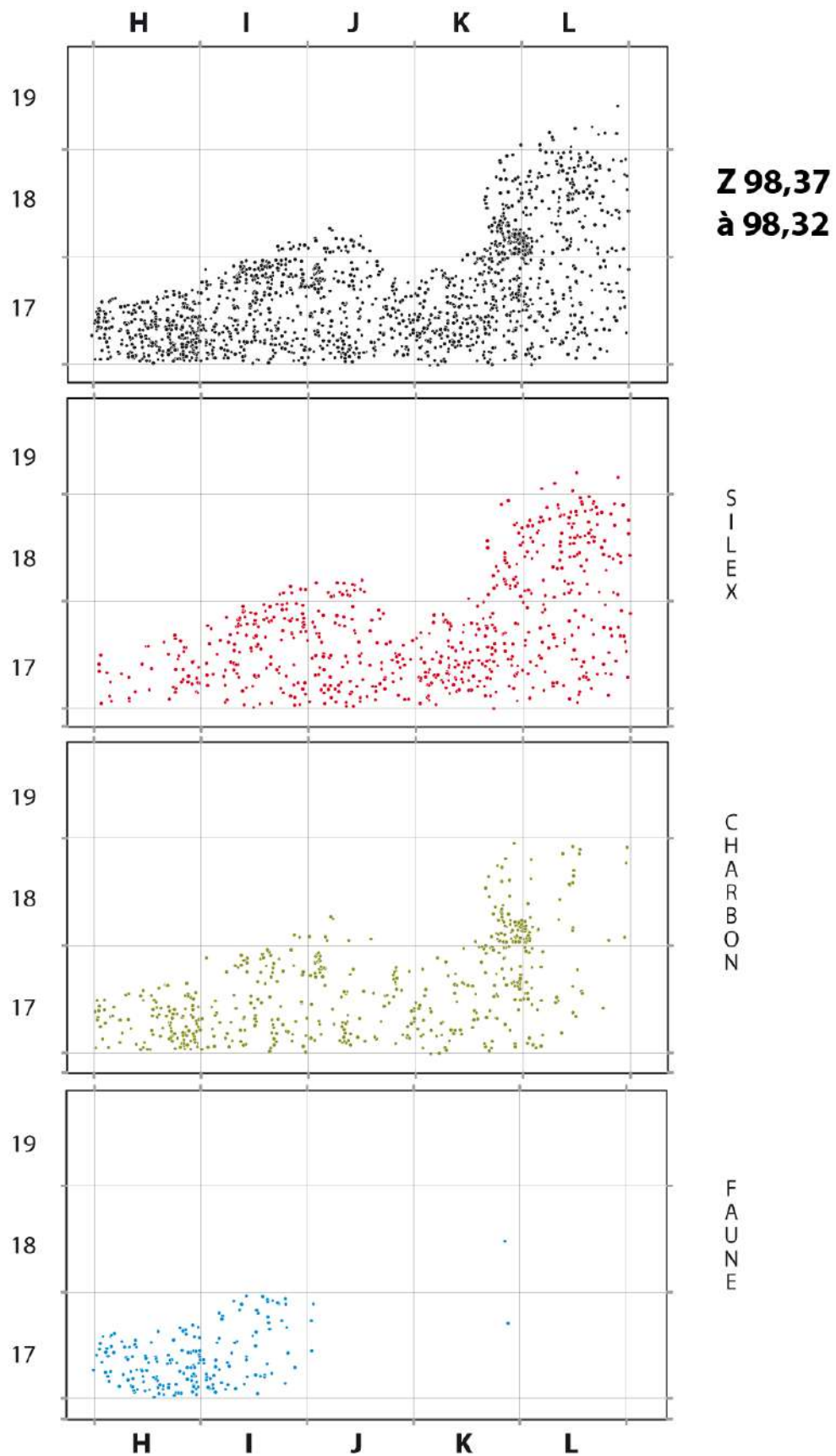
Volume 3

ANNEXES

PLANS ET PROJECTIONS PAR DÉCAPAGES
DÉCOMPTES DES OBJETS COORDONNÉS
DÉCOMPTES REFUS DE TAMIS - Compilés par Julie Papin, Licence 3, Rennes 2
CORRESPONDANCES DÉCAPAGES

Ces documents permettent de rendre compte du traitement de l'ensemble des données. Cependant, ils ne sont que la base des analyses qui seront à mener pour interpréter cette quantité d'information.

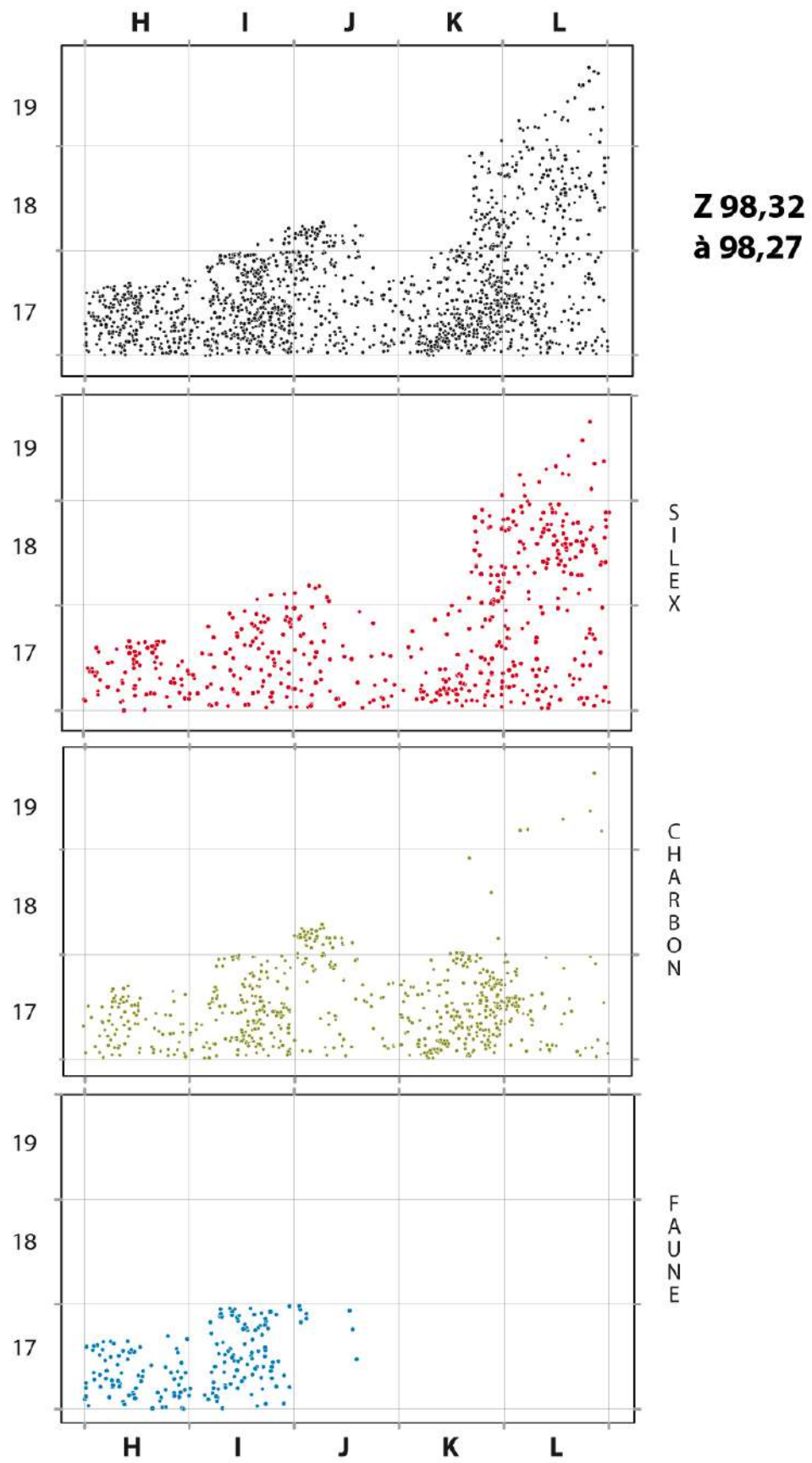
PLANS ET PROJECTIONS PAR DÉCAPAGES





Deuxième niveau du décapage post-démontage situé entre 98,37 à 98,32 m

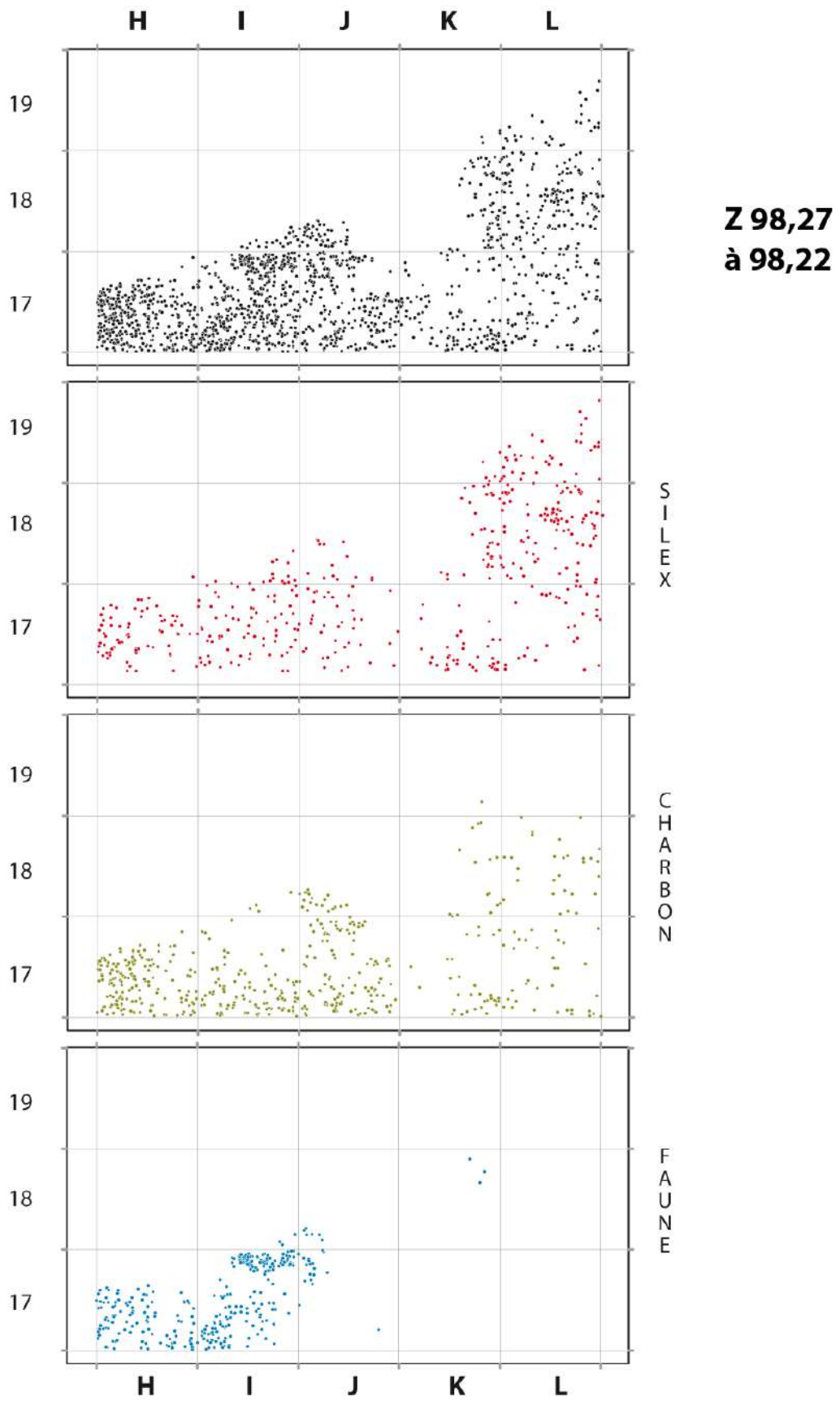
Photographies : N. Cambier (2013) E. Lesvignes (2015)





Deuxième niveau du décapage post-démontage situé entre 98,32 à 98,27 m

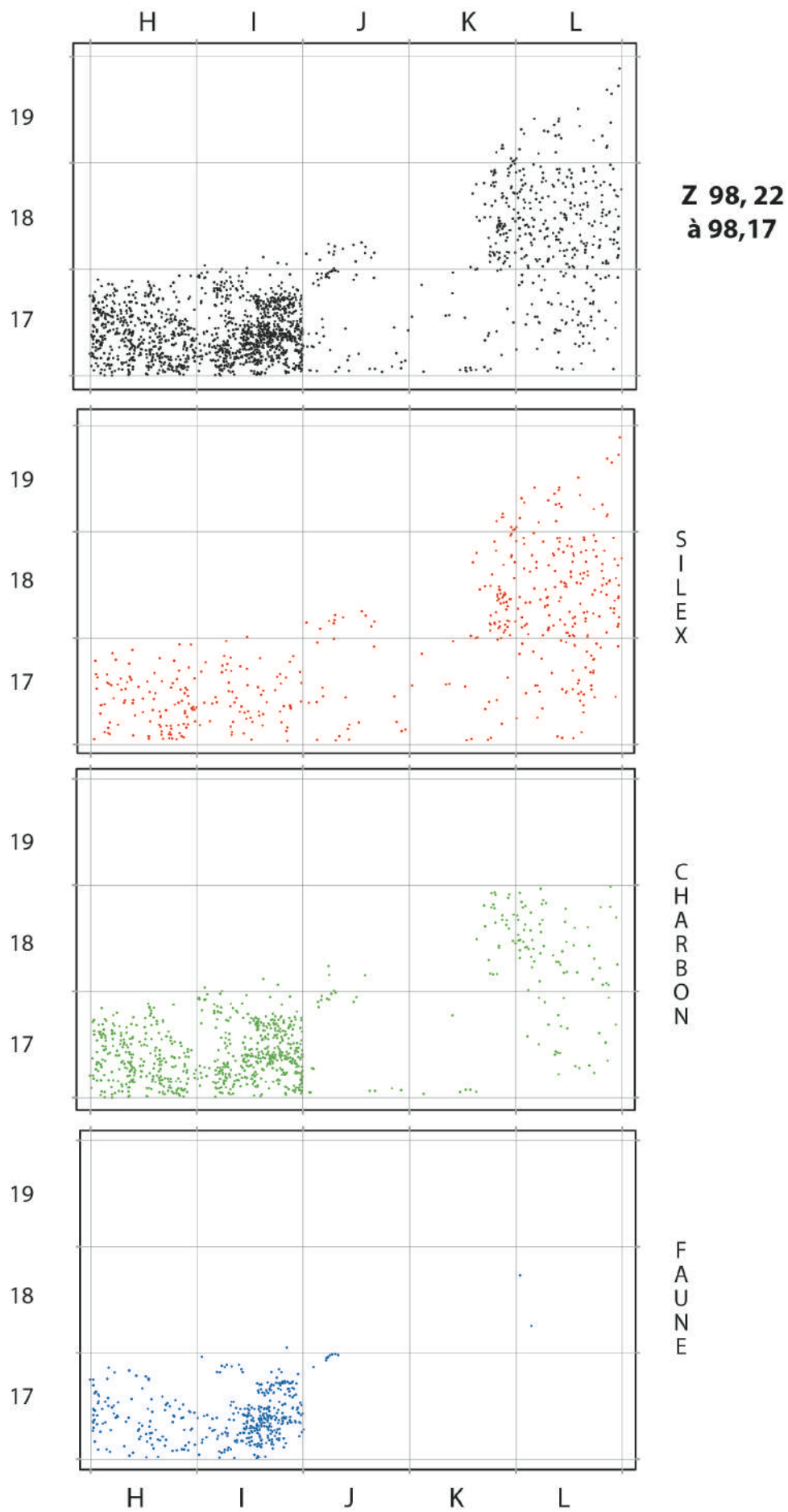
Photographies : E. Lesvignes (2015)

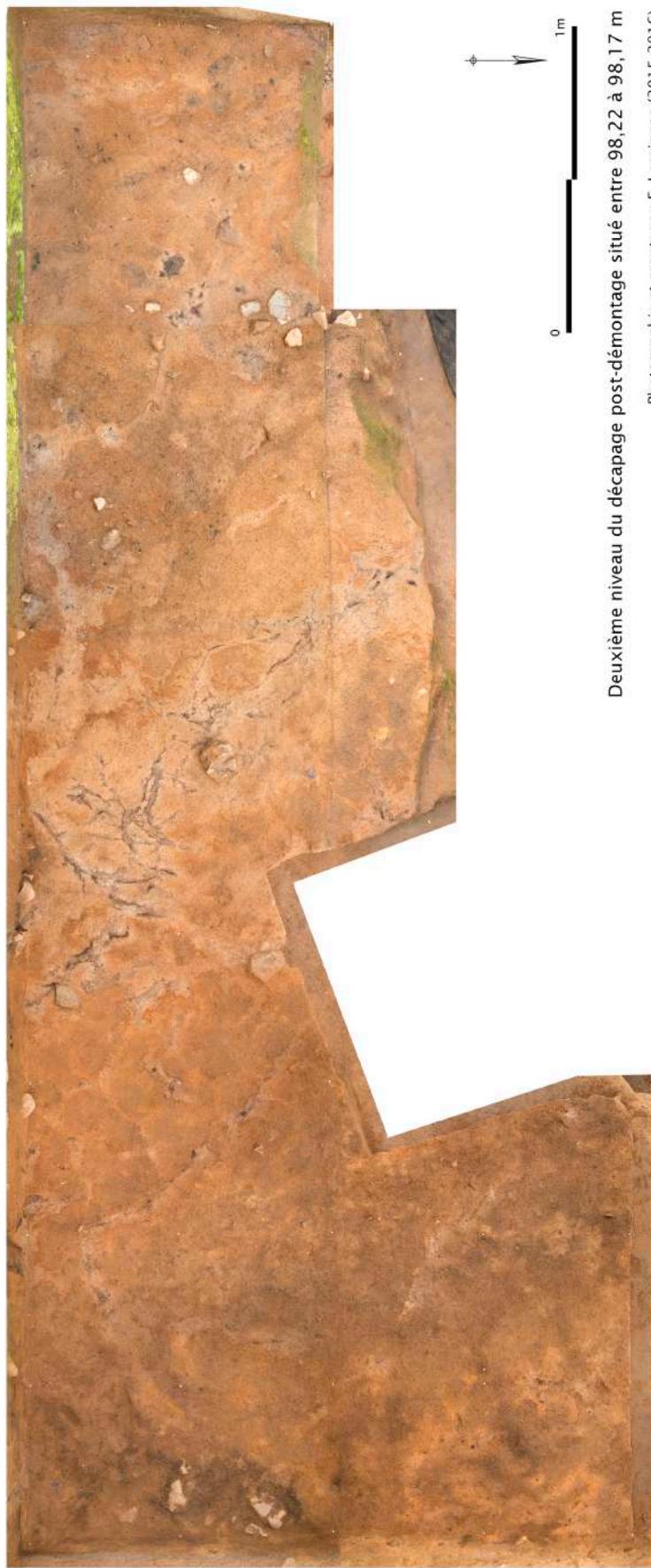




Deuxième niveau du décapage post-démontage situé entre 98,27 à 98,22 m

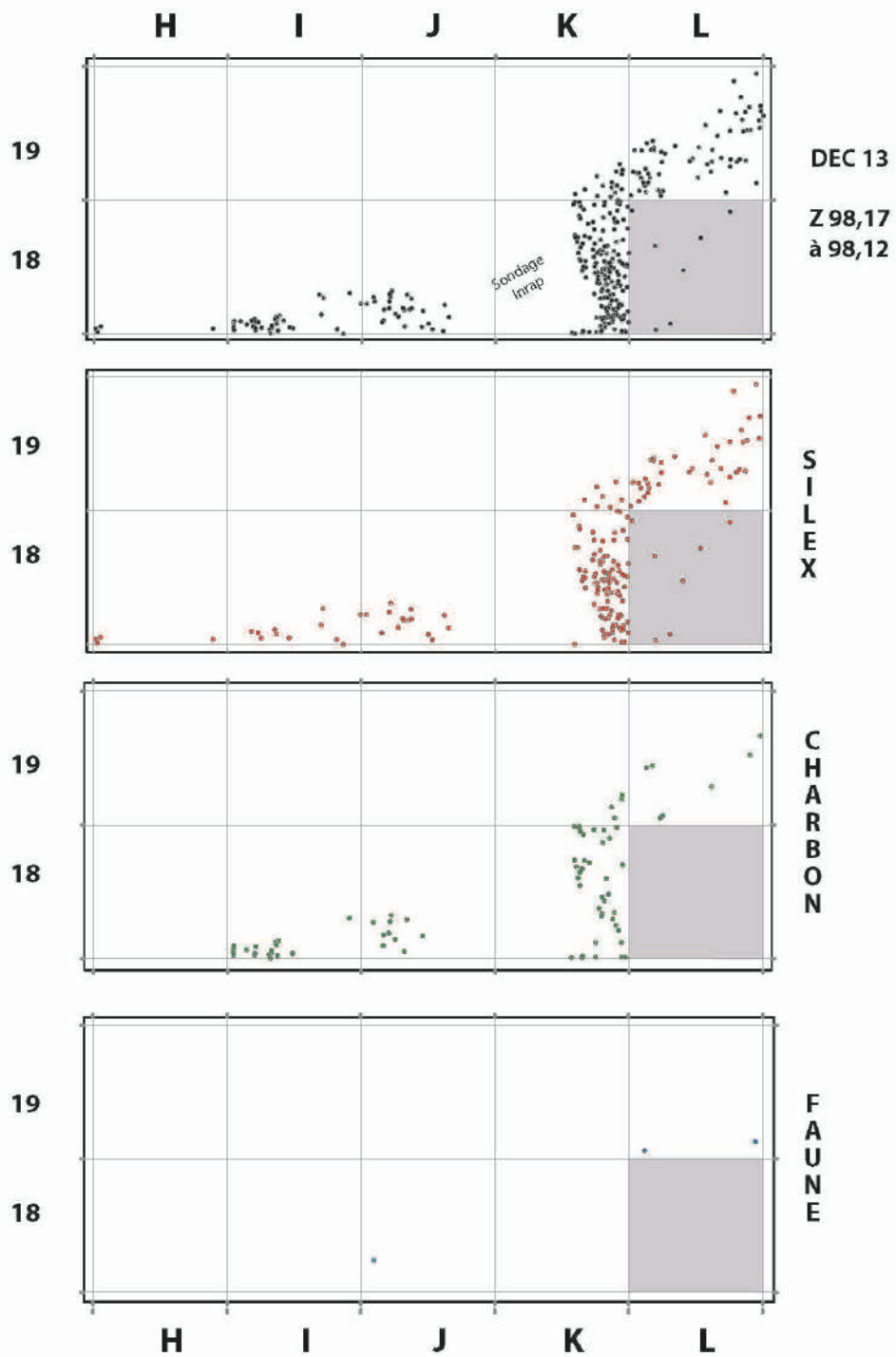
Photographie et montage : E. Lesvignes (2015)

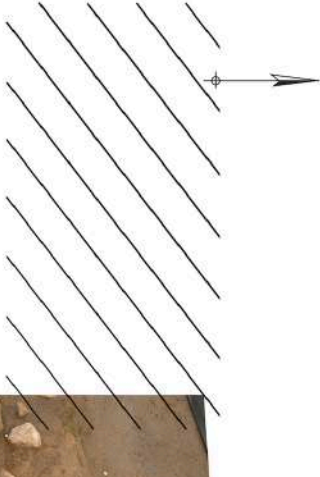




Deuxième niveau du décapage post-démontage situé entre 98,22 à 98,17 m

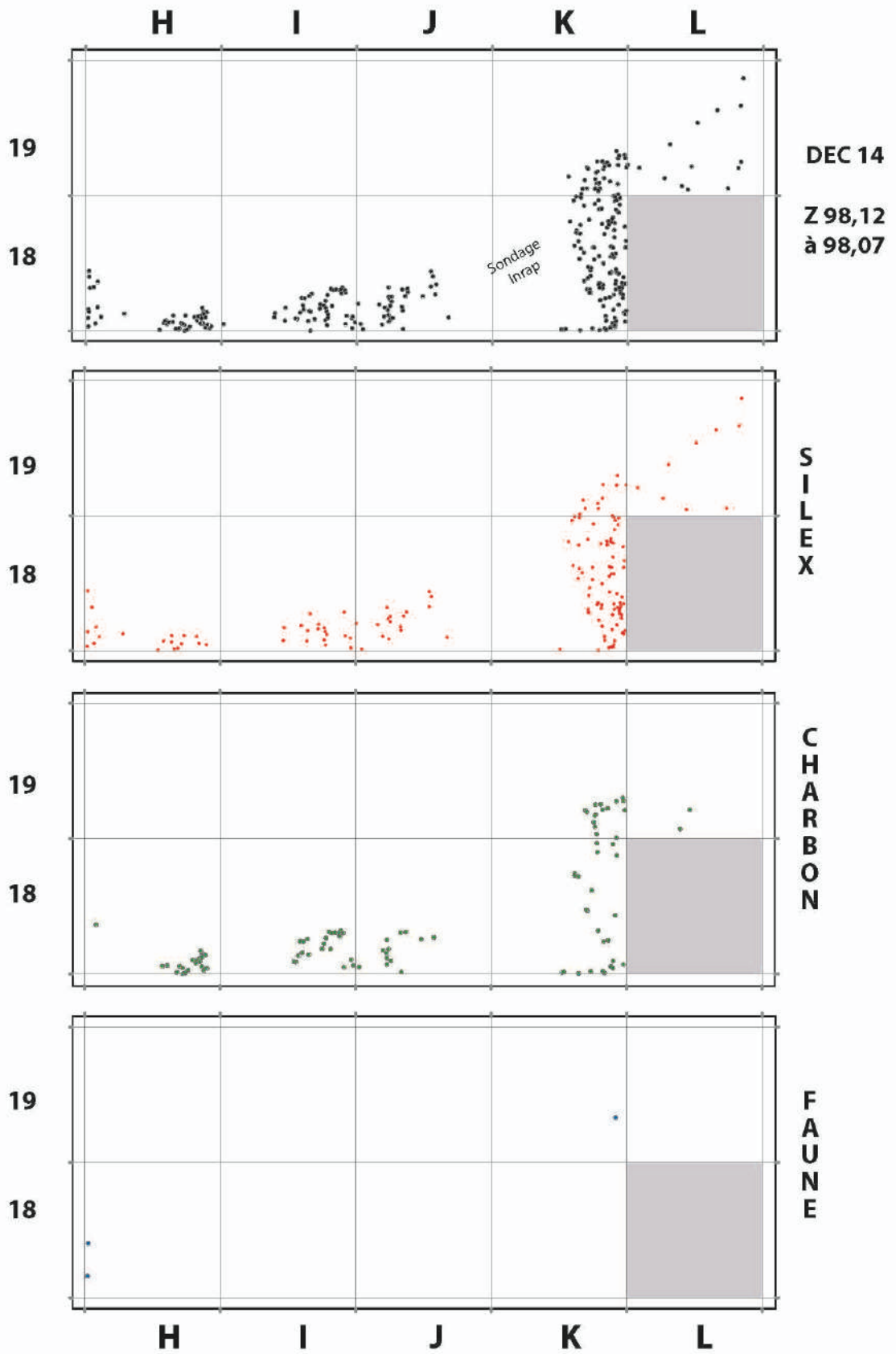
Photographie et montage : E. Lesvignes (2015-2016)





Deuxième niveau du décapage post-démontage situé entre 98,17 à 98,12 m

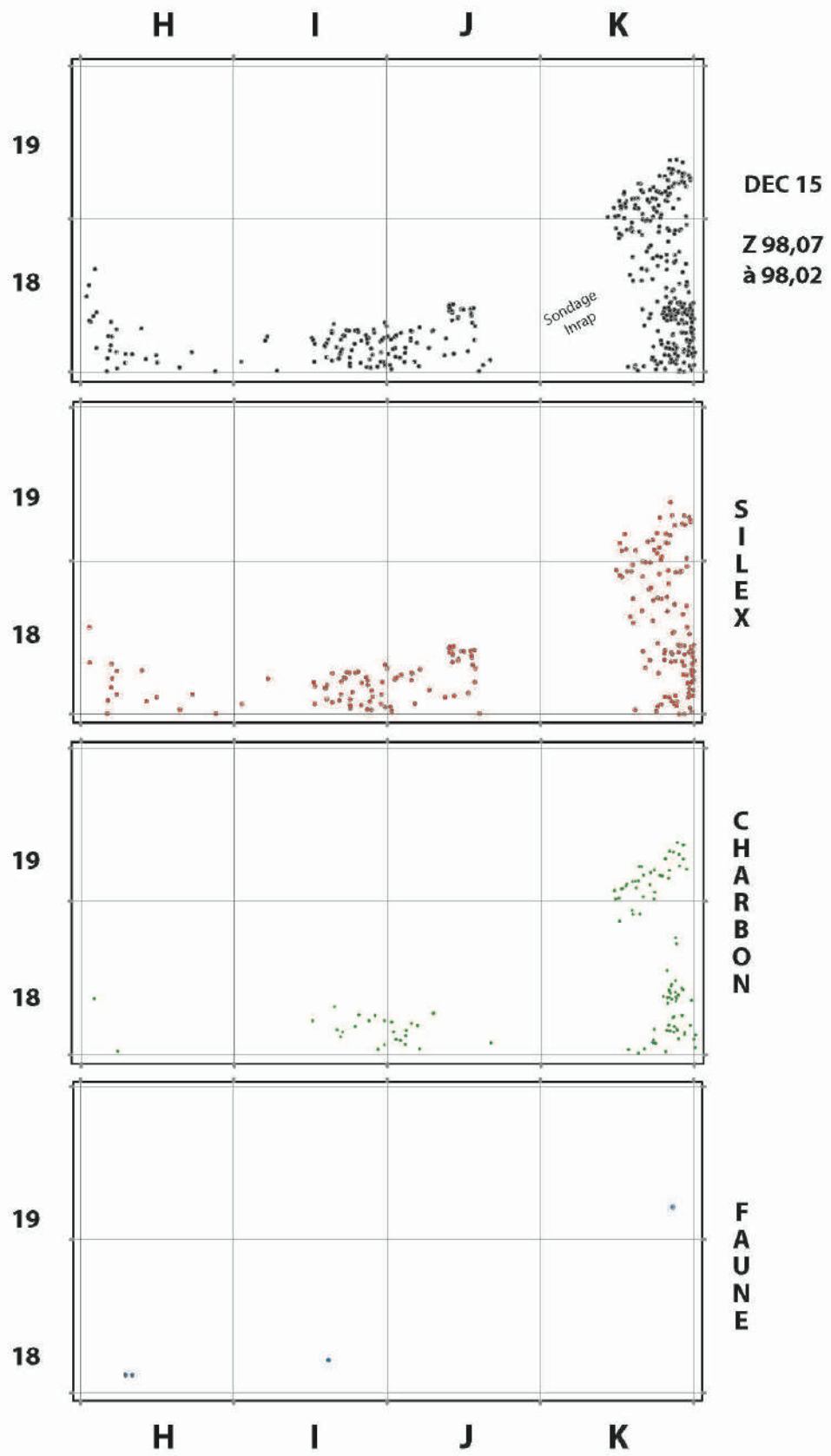
Photographies et montage : E. Lesvignes (2016)





Deuxième niveau du décapage post-démontage situé entre 98,12 à 98,7 m

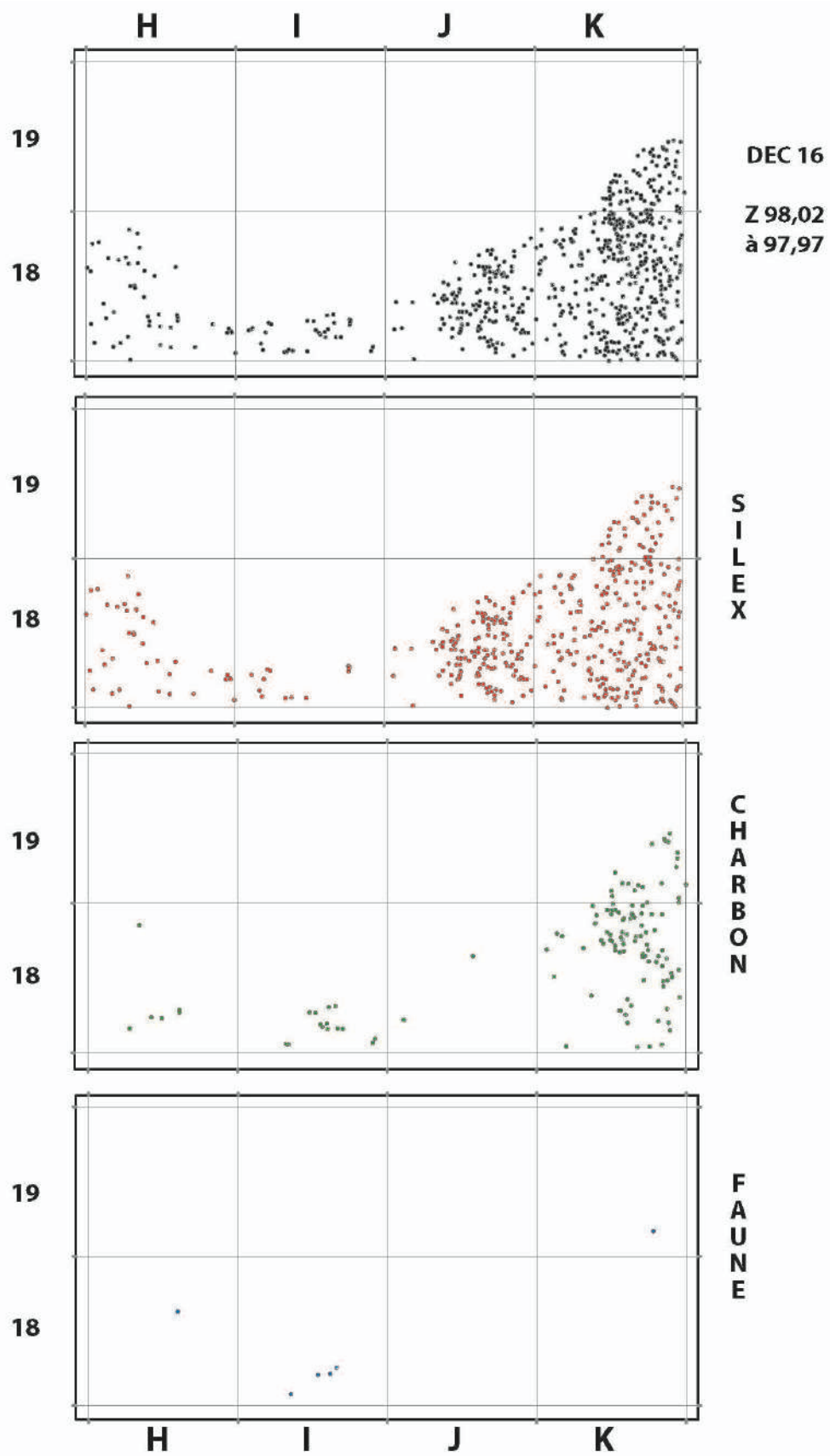
Photographies et montage : E. Lesvignes (2016)





Deuxième niveau du décapage post-démontage situé entre 98,7 à 98,2 m

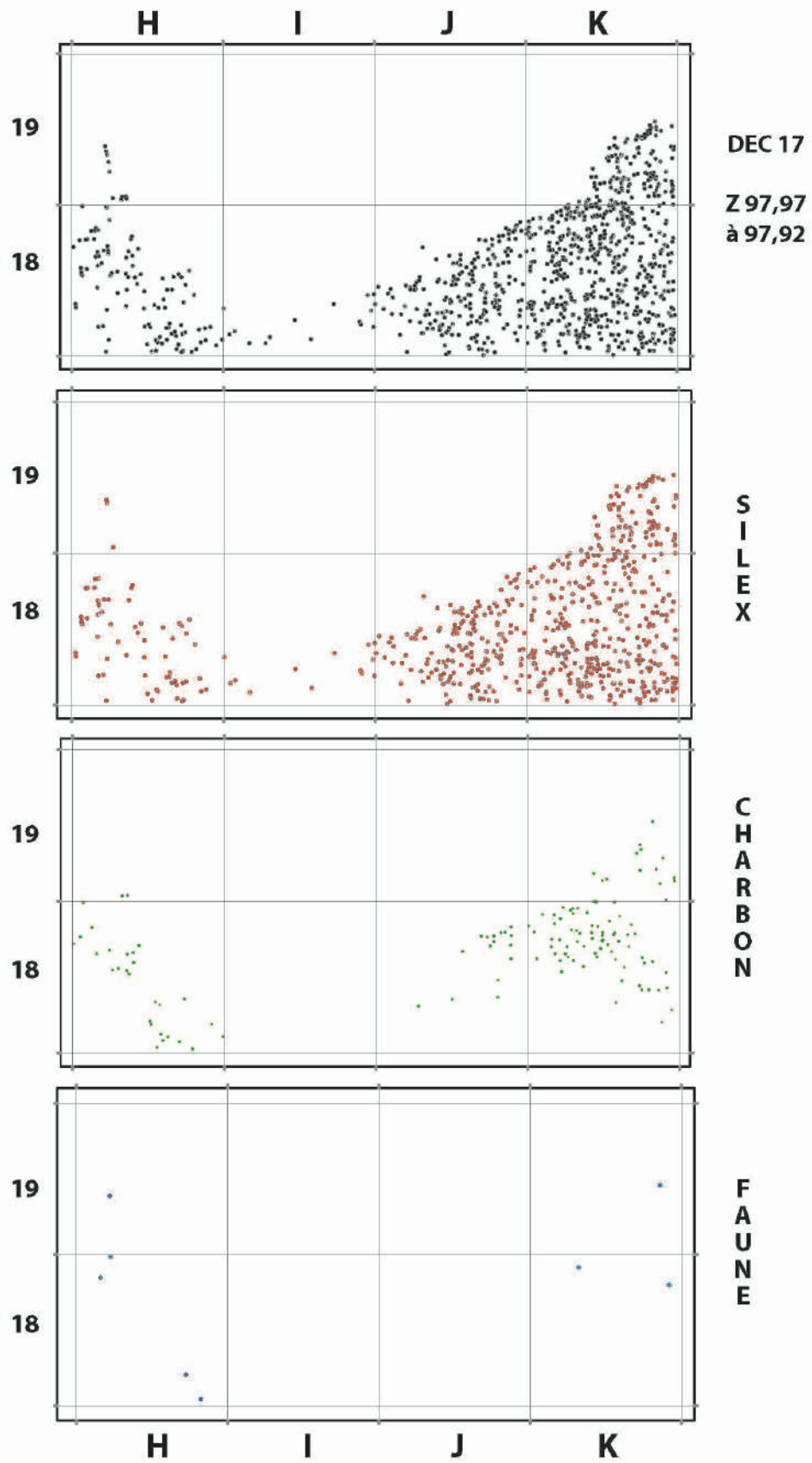
Photographies et montage : E. Lesvignes (2016)





Deuxième niveau du décapage post-démontage situé entre 98,2 à 97 m

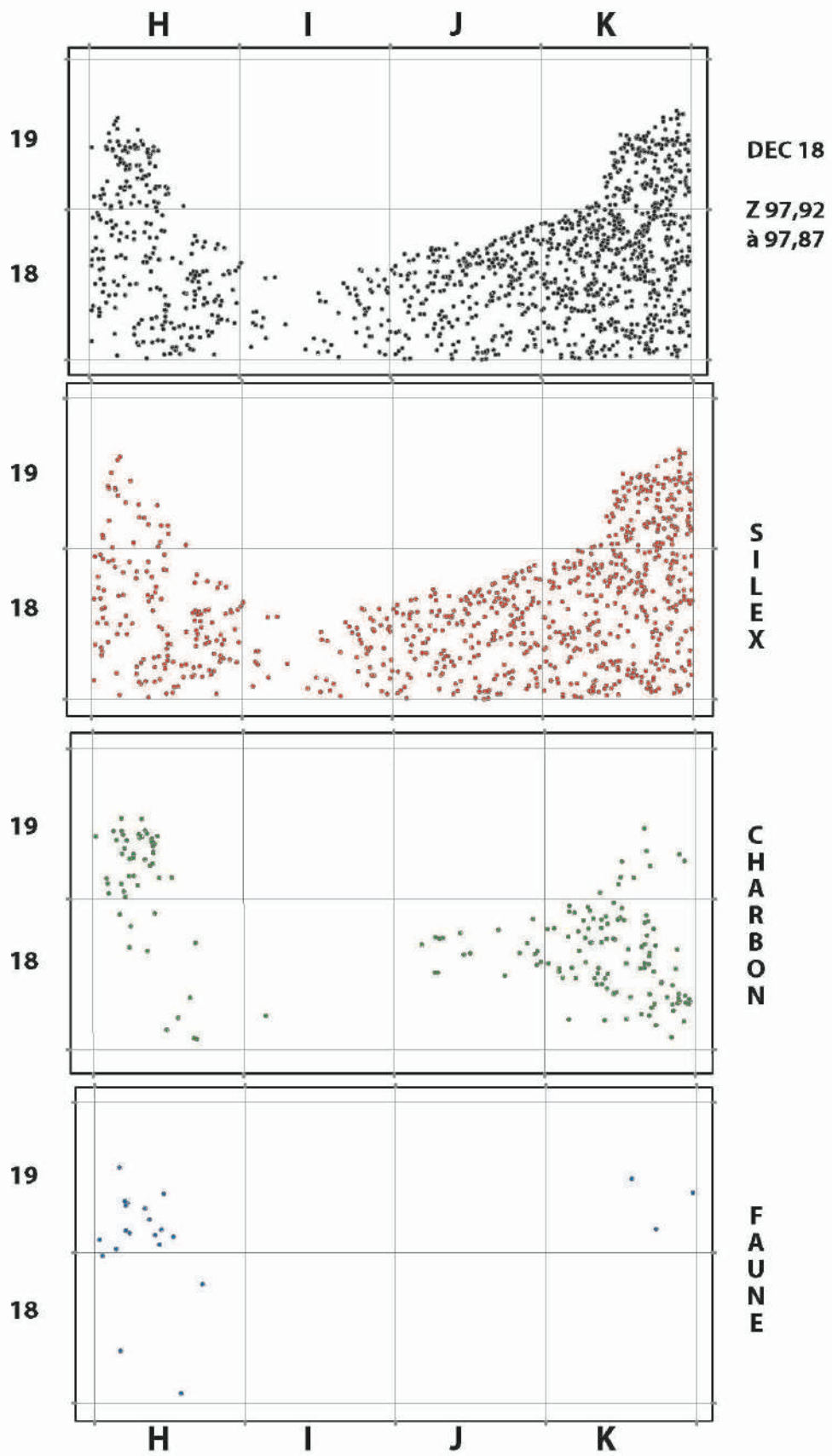
Photographies et montage : E. Lesvignes (2016)





Deuxième niveau du décapage post-démontage situé entre 97 à 97,92 m

Photographies et montage : E. Lesvignes (2016)





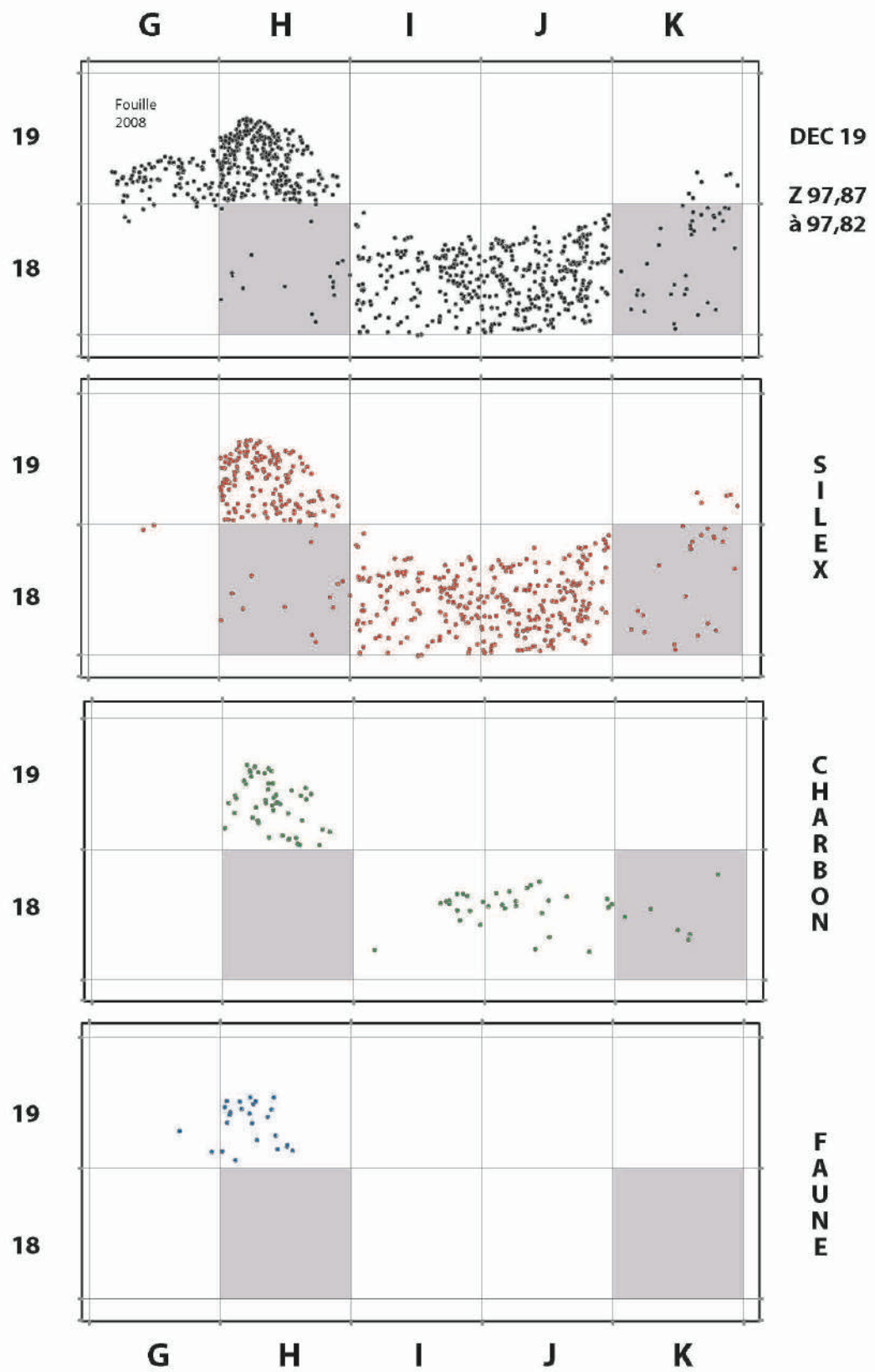
Deuxième niveau du décapage post-démontage situé entre 97,92 à 97,87 m

Photographies et montage : E. Lesvignes (2016)

Dec 19

Z 97, 87 à 97, 82

Le photomontage sera intégré lorsque l'ensemble du décapage sera achevé : carrés H18 et K18.



DÉCOMPTES DES OBJETS COORDONNÉS

	2009	2010	2011	TOTAL
Autre roche	4	8	12	24
Charbon	130	699	797	1626
Cristal		10	2	12
Faune	13	9	15	37
Granite	59	40	79	178
Grès rose	1	1	18	20
Grès rubéfié	10	17	13	40
Ocre	1	32	34	67
Plaquette de grès	21	110	46	177
Quartz	106	88	263	457
Silex	545	832	2223	3600
Terre rubéfiée		7	4	11
Autre / Indet	23	1		24
Céramique	32			32
TOTAL	945	1854	3506	6305

Objets coordonnés durant la première triennale

	2013	2015	2016	TOTAL
Autre roche	27	21	97	145
Charbon	933	1397	1770	4100
Cristal	1	1		2
Faune	239	535	520	1294
Granite	22	107	88	217
Grès rose	3	56	26	85
Grès rubéfié	13	32	92	137
Ocre	32	71	360	463
Plaquette de grès	4	109	79	192
Quartz	105	465	315	885
Silex	865	1988	3615	6468
Terre rubéfiée	47	2	1	50
Autre / Indet	1	2	18	21
Céramique				0
TOTAL	2292	4786	6981	14059

Objets coordonnés durant la deuxième triennale

	1° TRIENNALE	2° TRIENNALE	TOTAL
Autre roche	24	145	169
Charbon	1626	4100	5726
Cristal	12	2	14
Faune	37	1294	1331
Granite	178	217	395
Grès rose	20	85	105
Grès rubéfié	40	137	177
Ocre	67	463	530
Plaquette de grès	177	192	369
Quartz	457	885	1342
Silex	3600	6468	10068
Terre rubéfiée	11	50	61
Autre / Indet	24	21	45
Céramique	32	0	32
TOTAL	6305	14059	20364

Décomptes cumulés

DÉCOMPTES REFUS DE TAMIS
2013-2015-2016

SILEX

SILEX											
Zsup - Zinf (Réf. L17)	L17		K17		J17		I17		H17		TOTAL
	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	
42 - 37 (31)	294	177	357	139	219	245	286	94	34	0	1845
37 - 32 (32)	217	107	214	227	264	360	31	53	49	21	1543
32 - 27 (33)	44	52	84	37	62	216	263	154	101	84	1097
27 - 22 (34)	30	28	31	26	58	156	149	109	41	129	757
22 - 17 (35)	271	195	134	109	40	64	42	70	74	75	1074
TOTAL	856	559	820	538	643	1041	771	480	299	309	6316

Zsup - Zinf (Réf. L17)	L17		K17		J17		I17		H17		TOTAL
	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	
42 - 37 (31)	267	214	161	209	208	199	354	163	70	239	2084
37 - 32 (32)	102	120	356	306	339	284	100	80	35	177	1899
32 - 27 (33)	29	67	214	220	175	296	291	215	151	152	1810
27 - 22 (34)	18	38	97	71	100	64	120	114	149	220	991
22 - 17 (35)	118	118	46	16	34	97	78	87	83	140	817
TOTAL	534	557	874	822	856	940	943	659	488	928	7601

Décapage	L18		K18		J18		I18		H18		TOTAL
	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	
Dec 9	366	231	64								661
Dec 10	161	204	60								425
Dec 11	187	211	89								487
Dec 12	285	255	171		0	0					711
Dec 13			169	0	0	0	0	0	0	0	169
Dec 14			334	0	0	0	0	0	0	0	334
Dec 15			601	0	0	0	0	0	0	14	615
Dec 16			0	0	421	0	0	0	4	95	520
Dec 17			0	0	727	494	0	0	84	337	1642
Dec 18					1272	559	138	142	463	584	3158
Dec 19					591	867	636	774			2868
TOTAL	999	901	1488	0	3011	1920	774	916	551	1030	11590

Décapage	L18		K18		J18		I18		I18		TOTAL
	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	
Dec 9	133	188	167								488
Dec 10	189	114	73								376
Dec 11	102	225	81								408
Dec 12	174	171	157		3	9	2	3			519
Dec 13			363	0	38	177	57	51	0	11	697
Dec 14			287	0	33	178	191	30	37	34	790
Dec 15			182	0	106	267	391	101	32	24	1103
Dec 16			300	322	858	556	245	121	71	48	2521
Dec 17			99	860	2048	996	318	149	388	231	5089
Dec 18					1618	1465	578	264	626	573	5124
Dec 19					2478	1790	1558	703			6529
TOTAL	598	698	1709	1182	7182	5438	3340	1422	1154	921	23644

Décapage	K19		H19		TOTAL
	B	A	B	A	
Dec 14	171	0			171
Dec 15	0	0			0
Dec 16	0	0			0
Dec 17	0	0	0	0	0
Dec 18	213	0	0	35	248
Dec 19			88	262	350
TOTAL	384	0	88	297	769

Décapage	K19		H19		TOTAL
	D	C	D	C	
Dec 14	221	0			221
Dec 15	157	0			157
Dec 16	0	0			0
Dec 17	547	0	0	20	567
Dec 18			116	156	272
Dec 19			515	733	1248
TOTAL	925	0	631	909	2465

QUARTZ

QUARTZ

Zsup - Zinf (Réf. L17)	L17		K17		J17		I17		H17		TOTAL
	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	
42 - 37 (31)	26	21	19	18	6	13	22	7	0	0	132
37 - 32 (32)	11	6	10	5	18	11	3	2	14	7	87
32 - 27 (33)	2	0	2	1	8	24	11	4	3	2	57
27 - 22 (34)	2	1	0	1	1	3	17	1	4	5	35
22 - 17 (35)	5	0	0	1	0	1	0	5	52	20	84
TOTAL	46	28	31	26	33	52	53	19	73	34	395

Zsup - Zinf (Réf. L17)	L17		K17		J17		I17		H17		TOTAL
	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	
42 - 37 (31)	25	13	11	27	12	74	13	12	30	39	256
37 - 32 (32)	1	9	33	10	3	7	11	4	4	12	94
32 - 27 (33)	1	3	4	3	8	17	1	6	19	14	76
27 - 22 (34)	1	4	5	9	34	60	19	6	8	4	150
22 - 17 (35)	3	2	6	2	1	9	0	0	21	5	49
TOTAL	31	31	59	51	58	167	44	28	82	74	625

Décapage	L18		K18		J18		I18		H18		TOTAL
	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	
Dec 9	22	5	0								27
Dec 10	45	16	3								64
Dec 11	15	4	2								21
Dec 12	2	0	0		0	0					2
Dec 13			12	0	0	0	0	0	0	0	12
Dec 14			8	0	0	0	0	0	0	0	8
Dec 15			8	0	0	0	0	0	0	0	8
Dec 16			0	0	4	0	0	0	0	6	10
Dec 17			0	0	67	21	0	0	3	16	107
Dec 18					39	26	15	9	38	26	153
Dec 19					59	37	26	24			146
TOTAL	84	25	33	0	169	84	41	33	41	48	558

Décapage	L18		K18		J18		I18		I18		TOTAL
	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	
Dec 9	2	30	19								51
Dec 10	7	20	17								44
Dec 11	5	9	8								22
Dec 12	2	0	0		0	0	0	0			2
Dec 13			9	0	0	2	3	7	0	0	21
Dec 14			2	0	0	1	4	0	4	2	13
Dec 15			8	0	0	1	6	2	3	5	25
Dec 16			18	15	48	26	12	4	2	1	126
Dec 17			5	21	77	32	4	6	19	4	168
Dec 18					48	79	12	20	28	7	194
Dec 19					125	51	46	21			243
TOTAL	16	59	86	36	298	192	87	60	56	19	909

Décapage	K19		H19		TOTAL
	B	A	B	A	
Dec 14	4	0			4
Dec 15	0	0			0
Dec 16	0	0			0
Dec 17	0	0	0	0	0
Dec 18	3	0	0	0	3
Dec 19			1	7	8
TOTAL	7	0	1	7	15

Décapage	K19		H19		TOTAL
	D	C	D	C	
Dec 14	7	0			7
Dec 15	4	0			4
Dec 16	0	0			0
Dec 17	27	0	0	0	27
Dec 18			2	0	2
Dec 19			18	27	45
TOTAL	38	0	20	27	85

ROCHES

ROCHES

Zsup - Zinf (Réf. L17)	L17		K17		J17		I17		H17		TOTAL
	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	
42 - 37 (31)	17	6	13	17	4	9	11	1	0	0	78
37 - 32 (32)	0	2	0	2	4	0	4	0	0	0	12
32 - 27 (33)	0	0	0	6	15	15	3	1	2	0	42
27 - 22 (34)	0	0	0	0	3	3	2	3	2	2	15
22 - 17 (35)	5	1	3	0	0	0	25	8	3	1	46
TOTAL	22	9	16	25	26	27	45	13	7	3	193

Zsup - Zinf (Réf. L17)	L17		K17		J17		I17		H17		TOTAL
	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	
42 - 37 (31)	5	12	16	16	3	8	14	23	23	19	139
37 - 32 (32)	0	0	19	0	0	0	0	6	1	7	33
32 - 27 (33)	0	0	5	0	4	1	0	2	2	2	16
27 - 22 (34)	7	0	1	10	2	36	1	0	3	0	60
22 - 17 (35)	2	4	3	1	2	8	54	34	1	5	114
TOTAL	14	16	44	27	11	53	69	65	30	33	362

Décapage	L18		K18		J18		I18		H18		TOTAL
	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	
Dec 9	32	8	0								40
Dec 10	5	10	1								16
Dec 11	7	6	9								22
Dec 12	0	0	0		0	0					0
Dec 13			14	0	0	0	0	0	0	0	14
Dec 14			13	0	0	0	0	0	0	0	13
Dec 15			47	0	0	0	0	0	0	1	48
Dec 16			0	0	21	0	0	0	0	3	24
Dec 17			0	0	92	17	0	0	2	12	123
Dec 18					26	24	4	6	45	45	150
Dec 19					46	41	11	79			177
TOTAL	44	24	84	0	185	82	15	85	47	61	627

Décapage	L18		K18		J18		I18		I18		TOTAL
	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	
Dec 9	1	42	2								45
Dec 10	1	6	10								17
Dec 11	0	4	2								6
Dec 12	2	0	1		0	0	0	0			3
Dec 13			16	0	0	2	6	3	0	1	28
Dec 14			63	0	0	2	6	0	4	5	80
Dec 15			17	0	16	7	2	6	0	0	48
Dec 16			31	35	79	40	22	3	16	6	232
Dec 17			9	43	100	27	20	23	53	3	278
Dec 18					27	63	41	24	36	4	195
Dec 19					105	60	102	62			329
TOTAL	4	52	151	78	327	201	199	121	109	19	1261

Décapage	K19		H19		TOTAL
	B	A	B	A	
Dec 14	6	0			6
Dec 15	0	0			0
Dec 16	0	0			0
Dec 17	0	0	0	0	0
Dec 18	102	0	0	5	107
Dec 19			6	0	6
TOTAL	108	0	6	5	119

Décapage	K19		H19		TOTAL
	D	C	D	C	
Dec 14	9	0			9
Dec 15	1	0			1
Dec 16	0	0			0
Dec 17	62	0	0	8	70
Dec 18			1	25	26
Dec 19			28	98	126
TOTAL	72	0	29	131	232

GRES

GRES

Zsup - Zinf (Réf. L17)	L17		K17		J17		I17		H17		TOTAL
	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	
42 - 37 (31)	0	2	4	6	0	9	0	0	0	0	21
37 - 32 (32)	14	3	42	24	16	0	0	0	0	1	100
32 - 27 (33)	0	0	16	1	4	4	0	0	0	0	25
27 - 22 (34)	0	0	6	1	1	4	5	1	0	1	19
22 - 17 (35)	0	0	2	1	0	0	0	0	15	16	34
TOTAL	14	5	70	33	21	17	5	1	15	18	199

Zsup - Zinf (Réf. L17)	L17		K17		J17		I17		H17		TOTAL
	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	
42 - 37 (31)	1	3	10	12	0	3	1	0	0	0	30
37 - 32 (32)	1	2	86	29	1	1	0	0	0	0	120
32 - 27 (33)	0	0	17	37	3	4	2	0	7	0	70
27 - 22 (34)	2	3	7	3	1	3	2	1	0	0	22
22 - 17 (35)	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	4
TOTAL	5	8	121	81	6	12	5	1	7	0	246

Décapage	L18		K18		J18		I18		H18		TOTAL
	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	
Dec 9	1	0	0								1
Dec 10	0	2	1								3
Dec 11	3	2	3								8
Dec 12	1	1	1		0	0					3
Dec 13			6	0	0	0	0	0	0	0	6
Dec 14			0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dec 15			2	0	0	0	0	0	0	0	2
Dec 16			0	0	16	0	0	0	0	0	16
Dec 17			0	0	19	12	0	0	0	9	40
Dec 18					22	15	8	0	3	25	73
Dec 19					14	16	22	32			84
TOTAL	5	5	13	0	71	43	30	32	3	34	236

Décapage	L18		K18		J18		I18		I18		TOTAL
	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	
Dec 9	1	0	4								5
Dec 10	1	4	0								5
Dec 11	2	2	6								10
Dec 12	1	1	0		0	0	0	0			2
Dec 13			12	0	0	2	1	0	0	0	15
Dec 14			6	0	3	2	7	0	0	0	18
Dec 15			2	0	0	0	1	0	0	0	3
Dec 16			8	6	17	10	2	0	1	0	44
Dec 17			19	17	47	27	1	2	3	2	118
Dec 18					26	27	13	10	9	9	94
Dec 19					31	32	43	39			145
TOTAL	5	7	57	23	124	100	68	51	13	11	459

Décapage	K19		H19		TOTAL
	B	A	B	A	
Dec 14	0	0			0
Dec 15	0	0			0
Dec 16	0	0			0
Dec 17	0	0	0	0	0
Dec 18	11	0	0	1	12
Dec 19			6	8	14
TOTAL	11	0	6	9	26

Décapage	K19		H19		TOTAL
	D	C	D	C	
Dec 14	0	0			0
Dec 15	0	0			0
Dec 16	0	0			0
Dec 17	16	0	0	1	17
Dec 18			4	0	4
Dec 19			15	23	38
TOTAL	16	0	19	24	59

CRISTAL

CRISTAL

Zsup - Zinf (Réf. L17)	L17		K17		J17		I17		H17		TOTAL
	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	
42 - 37 (31)	1	0	0	0	1	6	0	0	0	0	8
37 - 32 (32)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32 - 27 (33)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27 - 22 (34)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 - 17 (35)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1	0	0	0	1	6	0	0	0	0	8

Zsup - Zinf (Réf. L17)	L17		K17		J17		I17		H17		TOTAL
	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	
42 - 37 (31)	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
37 - 32 (32)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
32 - 27 (33)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
27 - 22 (34)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 - 17 (35)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1	5

Décapage	L18		K18		J18		I18		H18		TOTAL
	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	
Dec 9	0	1	0								1
Dec 10	0	0	0								0
Dec 11	1	0	0								1
Dec 12	0	0	0		0	0					0
Dec 13			0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dec 14			0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dec 15			0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dec 16			0	0	0	0	0	0	0	5	5
Dec 17			0	0	0	0	0	0	0	2	2
Dec 18					0	0	0	0	3	0	3
Dec 19					0	2	0	0			2
TOTAL	1	1	0	0	0	2	0	0	3	7	14

Décapage	L18		K18		J18		I18		I18		TOTAL
	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	
Dec 9	0	1	1								2
Dec 10	0	0	0								0
Dec 11	0	3	0								3
Dec 12	0	0	0		0	0	0	0			0
Dec 13			0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dec 14			0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dec 15			0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dec 16			2	4	0	0	0	0	0	0	6
Dec 17			0	0	1	1	1	1	0	0	4
Dec 18					0	0	0	0	0	0	0
Dec 19					1	2	2	0			5
TOTAL	0	4	3	4	2	3	3	1	0	0	20

Décapage	K19		H19		TOTAL
	B	A	B	A	
Dec 14	0	0			0
Dec 15	0	0			0
Dec 16	0	0			0
Dec 17	0	0	0	0	0
Dec 18	0	0	0	0	0
Dec 19			1	0	1
TOTAL	0	0	1	0	1

Décapage	K19		H19		TOTAL
	D	C	D	C	
Dec 14	0	0			0
Dec 15	0	0			0
Dec 16	0	0			0
Dec 17	0	0	0	0	0
Dec 18			0	0	0
Dec 19			0	0	0
TOTAL	0	0	0	0	0

OCRE

OCRE

Zsup - Zinf (Réf. L17)	L17		K17		J17		I17		H17		TOTAL
	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	
42 - 37 (31)	6	9	3	3	2	1	2	5	1	0	32
37 - 32 (32)	0	5	0	2	4	2	0	1	0	0	14
32 - 27 (33)	0	0	0	0	1	1	0	3	1	6	12
27 - 22 (34)	0	0	3	0	0	0	6	0	1	2	12
22 - 17 (35)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
TOTAL	6	15	6	5	7	5	8	9	3	8	72

Zsup - Zinf (Réf. L17)	L17		K17		J17		I17		H17		TOTAL
	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	
42 - 37 (31)	3	9	2	2	8	7	2	4	0	18	55
37 - 32 (32)	0	2	10	13	1	6	3	2	4	4	45
32 - 27 (33)	0	0	2	0	0	3	2	3	0	5	15
27 - 22 (34)	0	0	2	0	0	0	1	1	1	1	6
22 - 17 (35)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
TOTAL	3	12	16	15	9	16	8	10	5	29	123

Décapage	L18		K18		J18		I18		H18		TOTAL
	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	
Dec 9	1	2	0								3
Dec 10	0	5	2								7
Dec 11	4	1	7								12
Dec 12	1	1	0		0	0					2
Dec 13			7	0	0	0	0	0	0	0	7
Dec 14			12	0	0	0	0	0	0	0	12
Dec 15			20	0	0	0	0	0	0	0	20
Dec 16			0	0	43	0	0	0	0	4	47
Dec 17			0	0	117	36	0	0	5	20	178
Dec 18					132	45	21	11	64	63	336
Dec 19					70	131	16	87			304
TOTAL	6	9	48	0	362	212	37	98	69	87	928

Décapage	L18		K18		J18		I18		I18		TOTAL
	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	
Dec 9	0	7	4								11
Dec 10	0	0	0								0
Dec 11	0	0	2								2
Dec 12	0	0	1		0	0	0	0			1
Dec 13			33	0	0	0	2	0	0	0	35
Dec 14			38	0	0	1	6	0	0	2	47
Dec 15			44	0	0	0	13	0	0	0	57
Dec 16			25	20	138	91	17	7	1	1	300
Dec 17			2	137	302	132	21	24	10	6	634
Dec 18					64	230	78	22	16	15	425
Dec 19					349	302	194	113			958
TOTAL	0	7	149	157	853	756	331	166	27	24	2470

Décapage	K19		H19		TOTAL
	B	A	B	A	
Dec 14	7	0			7
Dec 15	0	0			0
Dec 16	0	0			0
Dec 17	0	0	0	0	0
Dec 18	13	0	0	0	13
Dec 19			0	23	23
TOTAL	20	0	0	23	43

Décapage	K19		H19		TOTAL
	D	C	D	C	
Dec 14	9	0			9
Dec 15	6	0			6
Dec 16	0	0			0
Dec 17	24	0	0	1	25
Dec 18			8	12	20
Dec 19			9	6	15
TOTAL	39	0	17	19	75

OS

OS

Zsup - Zinf (Réf. L17)	L17		K17		J17		I17		H17		TOTAL
	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	
42 - 37 (31)	0	0	0	3	3	1	5	0	0	0	12
37 - 32 (32)	0	0	0	0	46	10	0	5	0	1	62
32 - 27 (33)	0	0	0	0	3	14	47	24	10	13	111
27 - 22 (34)	0	0	0	1	2	206	167	3	4	43	426
22 - 17 (35)	1	0	0	1	0	43	110	28	38	111	332
TOTAL	1	0	0	5	54	274	329	60	52	168	943

Zsup - Zinf (Réf. L17)	L17		K17		J17		I17		H17		TOTAL
	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	
42 - 37 (31)	0	0	0	0	2	3	0	1	2	2	10
37 - 32 (32)	0	0	0	0	0	0	0	58	1	21	80
32 - 27 (33)	0	0	0	0	2	4	27	108	29	33	203
27 - 22 (34)	0	0	0	0	0	0	41	169	98	35	343
22 - 17 (35)	0	0	0	0	0	0	246	169	110	169	694
TOTAL	0	0	0	0	4	7	314	505	240	260	1330

Décapage	L18		K18		J18		I18		H18		TOTAL
	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	
Dec 9	0	0	0								0
Dec 10	0	0	1								1
Dec 11	1	0	2								3
Dec 12	0	2	2		0	0					4
Dec 13			0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dec 14			1	0	0	0	0	0	0	0	1
Dec 15			0	0	0	0	0	0	0	4	4
Dec 16			0	0	0	0	0	0	0	5	5
Dec 17			0	0	2	0	0	0	3	8	13
Dec 18					1	0	0	0	14	5	20
Dec 19					0	1	6	1			8
TOTAL	1	2	6	0	3	1	6	1	17	22	59

Décapage	L18		K18		J18		I18		I18		TOTAL
	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	
Dec 9	0	0	1								1
Dec 10	3	0	1								4
Dec 11	0	0	0								0
Dec 12	0	0	0		0	0	0	0			0
Dec 13			0	0	0	0	0	0	0	13	13
Dec 14			0	0	0	0	0	0	0	11	11
Dec 15			1	0	0	0	0	0	4	5	10
Dec 16			0	0	1	0	0	0	5	4	10
Dec 17			0	0	1	0	0	0	7	2	10
Dec 18					0	0	1	6	15	5	27
Dec 19					0	0	4	0			4
TOTAL	3	0	3	0	2	0	5	6	31	40	90

Décapage	K19		H19		TOTAL
	B	A	B	A	
Dec 14	0	0			0
Dec 15	0	0			0
Dec 16	0	0			0
Dec 17	0	0	0	0	0
Dec 18	6	0	0	0	6
Dec 19			3	3	6
TOTAL	6	0	3	3	12

Décapage	K19		H19		TOTAL
	D	C	D	C	
Dec 14	1	0			1
Dec 15	1	0			1
Dec 16	0	0			0
Dec 17	14	0	0	0	14
Dec 18			0	1	1
Dec 19			4	6	10
TOTAL	16	0	4	7	27

INDÉTERMINÉ / AUTRE

INDETERMINE

Zsup - Zinf (Réf. L17)	L17		K17		J17		I17		H17		TOTAL
	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	
42 - 37 (31)	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	5
37 - 32 (32)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
32 - 27 (33)	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
27 - 22 (34)	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
22 - 17 (35)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
TOTAL	1	0	2	0	3	2	0	0	4	0	12

Zsup - Zinf (Réf. L17)	L17		K17		J17		I17		H17		TOTAL
	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	
42 - 37 (31)	0	1	1	0	0	0	0	0	3	10	15
37 - 32 (32)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
32 - 27 (33)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6
27 - 22 (34)	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4
22 - 17 (35)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	1	1	0	0	4	0	0	5	16	27

Décapage	L18		K18		J18		I18		H18		TOTAL
	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	
Dec 9	1	0	1								2
Dec 10	0	1	0								1
Dec 11	0	0	0								0
Dec 12	1	1	0		0	0					2
Dec 13			0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dec 14			0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dec 15			0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dec 16			0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dec 17			0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dec 18					2	0	0	0	0	0	2
Dec 19					0	0	0	0			0
TOTAL	2	2	1	0	2	0	0	0	0	0	7

Décapage	L18		K18		J18		I18		I18		TOTAL
	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	
Dec 9	0	0	4								4
Dec 10	0	2	1								3
Dec 11	0	2	0								2
Dec 12	0	0	1		0	0	0	0			1
Dec 13			0	0	0	6	0	0	0	0	6
Dec 14			0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dec 15			0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dec 16			0	0	0	0	4	0	0	0	4
Dec 17			0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dec 18					0	0	0	0	0	0	0
Dec 19					0	0	0	0			0
TOTAL	0		1	0	0	6	4	0	0	0	11

Décapage	K19		H19		TOTAL
	B	A	B	A	
Dec 14	0	0			0
Dec 15	0	0			0
Dec 16	0	0			0
Dec 17	0	0	0	0	0
Dec 18	0	0	0	0	0
Dec 19			0	0	0
TOTAL	0	0	0	0	0

Décapage	K19		H19		TOTAL
	D	C	D	C	
Dec 14	1	0			1
Dec 15	0	0			0
Dec 16	0	0			0
Dec 17	0	0	0	0	0
Dec 18			0	0	0
Dec 19			0	0	0
TOTAL	1	0	0	0	1

TOTAUX

TOTAUX

Zsup - Zinf (Réf. L17)	L17		K17		J17		I17		H17		TOTAL
	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	
42 - 37 (31)	344	215	398	186	235	284	326	107	38	0	2133
37 - 32 (32)	242	123	266	260	353	383	38	61	63	30	1819
32 - 27 (33)	46	52	102	45	95	274	324	186	117	105	1346
27 - 22 (34)	32	29	40	29	65	374	346	117	52	182	1266
22 - 17 (35)	283	197	139	112	40	109	177	111	183	223	1574
TOTAL	947	616	945	632	788	1424	1211	582	453	540	8138

Zsup - Zinf (Réf. L17)	L17		K17		J17		I17		H17		TOTAL
	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	
42 - 37 (31)	301	252	201	266	234	295	384	203	128	327	2591
37 - 32 (32)	104	133	504	358	344	298	114	150	47	222	2274
32 - 27 (33)	30	70	242	260	192	325	323	334	210	212	2198
27 - 22 (34)	28	45	112	93	137	167	184	291	259	260	1576
22 - 17 (35)	124	125	56	19	38	115	378	290	215	320	1680
TOTAL	587	625	1115	996	945	1200	1383	1268	859	1341	10319

Décapage	L18		K18		J18		I18		H18		TOTAL
	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	
Dec 9	423	247	65	0	0	0	0	0	0	0	735
Dec 10	211	238	68	0	0	0	0	0	0	0	517
Dec 11	218	224	112	0	0	0	0	0	0	0	554
Dec 12	290	260	174	0	0	0	0	0	0	0	724
Dec 13	0	0	208	0	0	0	0	0	0	0	208
Dec 14	0	0	368	0	0	0	0	0	0	0	368
Dec 15	0	0	678	0	0	0	0	0	0	19	697
Dec 16	0	0	0	0	505	0	0	0	4	118	627
Dec 17	0	0	0	0	1024	580	0	0	97	404	2105
Dec 18	0	0	0	0	1494	669	186	168	630	748	3895
Dec 19	0	0	0	0	780	1095	717	997	0	0	3589
TOTAL	1142	969	1673	0	3803	2344	903	1165	731	1289	14019

Décapage	L18		K18		J18		I18		I18		TOTAL
	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	
Dec 9	137	268	202	0	0	0	0	0	0	0	607
Dec 10	201	146	102	0	0	0	0	0	0	0	449
Dec 11	109	245	99	0	0	0	0	0	0	0	453
Dec 12	179	172	160	0	3	9	2	3	0	0	528
Dec 13	0	0	433	0	38	189	69	61	0	25	815
Dec 14	0	0	396	0	36	184	214	30	45	54	959
Dec 15	0	0	254	0	122	275	413	109	39	34	1246
Dec 16	0	0	384	402	1141	723	302	135	96	60	3243
Dec 17	0	0	134	1078	2576	1215	365	205	480	248	6301
Dec 18	0	0	0	0	1783	1864	723	346	730	613	6059
Dec 19	0	0	0	0	3089	2237	1949	938	0	0	8213
TOTAL	626	827	2159	1480	8788	6696	4037	1827	1390	1034	28864

Décapage	K19		H19		TOTAL
	B	A	B	A	
Dec 14	188	0			188
Dec 15	0	0			0
Dec 16	0	0			0
Dec 17	0	0	0	0	0
Dec 18	348	0	0	41	389
Dec 19			0	0	0
TOTAL	536	0	0	41	577

Décapage	K19		H19		TOTAL
	D	C	D	C	
Dec 14	248	0			248
Dec 15	169	0			169
Dec 16	0	0			0
Dec 17	690	0	0	30	720
Dec 18			131	194	325
Dec 19			589	893	1482
TOTAL	1107	0	720	1117	2944

	BANDES			TOTAL
	17	18	19	
SILEX	13917	35234	3234	52385
QUARTZ	1020	1467	100	2587
ROCHES	555	1888	351	2794
GRÈS	445	695	85	1225
CRISTAL	13	34	1	48
OCRE	195	3398	118	3711
OS	2273	149	39	2461
INDÉT/AUTRE	39	18	1	58
TOTAL	18457	42883	3929	65269

DÉCOMPTES 2016

L12 - SILEX					
Décap.	A	B	C	D	TOTAL
38	99	95	97	24	315
39	101	18	35	3	157
40	12	7	23	6	48
41	11	5	16	2	34
42	21	7	0	8	36
43	5	5	12	4	26
44	1	3	1	2	7
45	2	7	7	0	16
46	10	10	3	2	25
47	28	4	2	19	53
48	13	1	14	8	36
49	0	0	4	1	5
50	3	0	3	0	6
51	18	0	2	2	22
52	1	0	0	2	3
53	6	0	0	0	6
54	3	0	0	0	3
55	1	0	0	0	1
56	0	1	2	1	4
57	1	31	1	1	34
58	0	125	3	29	157
59	0	270	2	22	294
60	67	432	0	122	621
61	0	0	14	0	14
TOTAL	403	1021	241	258	1923

L12 - QUARTZ					
Décap.	A	B	C	D	TOTAL
38	18	0	2	0	20
39	15	0	2	4	21
40	0	5	7	0	12
41	4	0	0	0	4
42	3	5	0	4	12
43	2	2	1	1	6
44	0	2	3	0	5
45	3	3	3	0	9
46	5	4	2	0	11
47	8	1	2	0	11
48	0	0	0	0	0
49	2	0	0	0	2
50	1	0	0	1	2
51	0	0	0	0	0
52	0	0	1	0	1
53	0	0	0	0	0
54	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0
56	0	1	0	0	1
57	0	5	0	0	5
58	0	6	2	3	11
59	1	11	0	5	17
60	16	12	0	23	51
61	0	0	2	0	2
TOTAL	78	57	27	41	203

L12 - ROCHES					
Décap.	A	B	C	D	TOTAL
38	16	16	29	56	117
39	27	14	6	3	50
40	11	10	1	13	35
41	5	6	15	4	30
42	17	3	7	4	31
43	1	1	37	2	41
44	0	0	0	0	0
45	3	0	0	0	3
46	1	0	3	0	4
47	7	0	1	3	11
48	2	0	3	3	8
49	3	0	1	4	8
50	0	0	2	4	6
51	0	0	0	2	2
52	0	1	0	1	2
53	0	0	0	0	0
54	0	0	0	1	1
55	0	0	0	0	0
56	0	1	2	0	3
57	0	2	0	0	2
58	0	24	0	1	25
59	0	19	0	4	23
60	8	50	0	10	68
61	0	0	0	0	0
TOTAL	101	147	107	115	470

L12 - GRES					
Décap.	A	B	C	D	TOTAL
38	17	14	2	0	33
39	2	0	2	3	7
40	0	0	2	0	2
41	1	0	0	0	1
42	3	1	0	1	5
43	1	1	0	2	4
44	0	2	0	0	2
45	0	1	1	0	2
46	0	2	1	1	4
47	1	0	2	3	6
48	2	0	1	0	3
49	1	0	0	0	1
50	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	0
52	0	0	1	0	1
53	0	0	0	0	0
54	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0
56	0	0	0	0	0
57	0	1	0	0	1
58	0	0	1	1	2
59	1	6	0	0	7
60	2	12	0	0	14
61	0	0	2	0	2
TOTAL	31	40	15	11	97

L12 - OCRE					
Décap.	A	B	C	D	TOTAL
38	11	6	1	5	23
39	34	0	1	0	35
40	0	0	0	0	0
41	3	0	1	0	4
42	0	0	0	0	0
43	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0
45	1	0	0	0	1
46	0	0	0	0	0
47	0	0	0	0	0
48	0	0	0	1	1
49	0	0	0	0	0
50	0	0	1	0	1
51	0	0	0	0	0
52	0	0	0	0	0
53	0	0	0	0	0
54	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0
56	0	0	0	1	1
57	0	0	0	0	0
58	0	13	0	1	14
59	0	39	0	0	39
60	0	67	0	22	89
61	0	0	5	0	5
TOTAL	49	125	9	30	213

L12 - CRISTAL					
Décap.	A	B	C	D	TOTAL
38			2		2
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45		1	1		2
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
TOTAL		1	3		4

L12 - OS					
Décap.	A	B	C	D	TOTAL
38	1				1
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47				1	1
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58		7			7
59		1			1
60		1			1
61					
TOTAL	1	9		1	11

L12 - INDET/AUTRE					
Décap.	A	B	C	D	TOTAL
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60	1				1
61					
TOTAL	1				1

L12 - TOTAL					
Décap.	A	B	C	D	TOTAL
38	162	131	133	85	511
39	179	32	46	13	270
40	23	22	33	19	97
41	24	11	32	6	73
42	44	16	7	17	84
43	9	9	50	9	77
44	1	7	4	2	14
45	9	12	12	0	33
46	16	16	9	3	44
47	44	5	7	26	82
48	17	1	18	12	48
49	6	0	5	5	16
50	4	0	6	5	15
51	18	0	2	4	24
52	1	1	2	3	7
53	6	0	0	0	6
54	3	0	0	1	4
55	1	0	0	0	1
56	0	3	4	2	9
57	1	39	1	1	42
58	0	175	6	35	216
59	2	346	2	31	381
60	94	574	0	177	845
61	0	0	23	0	23
TOTAL	664	1400	402	456	2922

DÉCOMPTES 2016

L11 - SILEX					
Décap.	A	B	C	D	TOTAL
1				2	2
2				1	1
3		4		0	4
4	4	8	8	2	22
26	6	35	5	7	53
27	95	55	10	51	211
TOTAL	105	102	23	63	293

L11 - QUARTZ					
Décap.	A	B	C	D	TOTAL
1					
2					
3				1	1
4					0
26	0	2		2	4
27	6	3	1	1	11
TOTAL	6	5	1	4	16

L11 - ROCHES					
Décap.	A	B	C	D	TOTAL
1					
2					
3					
4		3			3
26					
27	1			2	3
TOTAL	1	3		2	6

L11 - GRES					
Décap.	A	B	C	D	TOTAL
1					
2					
3					
4					
26			1		1
27	1	3		2	6
TOTAL	1	3	1	2	7

L11 - OCRE					
Décap.	A	B	C	D	TOTAL
1					
2					
3					
4					
26					
27	1	1			2
TOTAL	1	1			2

L11 - TOTAL					
Décap.	A	B	C	D	TOTAL
1	0	0	0	2	2
2	0	0	0	1	1
3	0	4	0	1	5
4	4	11	8	2	25
26	6	37	6	9	58
27	104	62	11	56	233
TOTAL	114	114	25	71	324

CORRESPONDANCES DÉCAPAGES

ANNÉES
2008
2009
2010
2011
2013
2015
2016

	Z sup	Z inf	L12	L 13	L 14	L 15	L 16	L17	L18	L19	K18	K19
	72	67		11								
	67	62	13	12								
	62	57	14	13								
	57	52	15	14								
	52	47	16	15								
	47	42	17	16	13							
	42	37	18	17	14							
	37	32	19	18	15	10						
	32	27	20	19	16	11						
	27	22	21	20	17	12	16					
	22	17	22	21	18	13	17					
	17	12	23	22	19	14	18					
	12	7	24	23			19	16				
	7	2	25				20	17				
	2	97					18-19					
98 m NGF	97	92					20					
	92	87					21					
	87	82					22					
	82	77					23					
	77	72	base 37				24				1	
	72	67					25			1	2	
	67	62					26	13		2	3	
	62	57					27	14		3	4	
	57	52					28	15		4	5	
	52	47					29	16		5	6	
	47	42					30	17		6	7	
	42	37					31	18		7	8	
	37	32					32	19		8	9	1
	32	27					33	20		9	10	2
	27	22					34	21		10	11	3
	22	17					35	22		11	12	4
	17	12								12	13	5
	12	7									14	6
	7	2									15	15
97 m NGF	2	97									16	16
	97	92									17	17
	92	87									18	18
	87	82									19	19
	Z sup	Z inf	L12	L 13	L 14	L 15	L 16	L17	L18	L19	K18	K19

L12

Déc	Altitude		
	y = 0	y = 50	y = 100
	2		
26			
	99	2	
27			
	96	99	2
28			
	93	96	99
29			
	90	93	96
30			
	87	90	93
31			
	84	87	90
32			
	81	84	87
33			
	78	81	84
34			
	76	79	81
35			
	76	78	78
36			
	75	75	75
37			
	72	72	72

	Z sup	Z inf
38	72	69
39	69	66
40	66	63
41	63	60
42	60	57
43	57	54
44	54	51
45	51	48
46	48	45
47	45	42
48	42	39
49	39	36
50	36	33
51	33	30
52	30	27
53	27	24
54	24	21
55	21	18
56	18	15
57	15	12
58	12	9
59	9	6

L11

correspondance avec L12 en Y=0

Z sup	Z inf	
		1
		2
		3
5	2	4
2	99	26
99	96	27

98 m NGF

Z sup	Z inf	K17	K18	K19
12	7	14		
7	2	15		
2	97	16		
97	92	17		
92	87	18		
87	82	19		
82	77	20		
77	72	21	1	
72	67	22	2	
67	62	23	3	
62	57	24	4	
57	52	25	5	
52	47	26	6	
47	42	27	7	
42	37	28	8	
37	32	29	9	1
32	27	30	10	2
27	22	31	11	3
22	17	32	12	4
17	12		13	5
12	7		14	
7	2		15	
2	97		16	
97	92		17	17
92	87		18	18
87	82		19	19
82	77			
77	72			
72	67			
67	62			23
Z sup	Z inf	K17	K18	K19

97 m NGF

98 m NGF

Z sup	Z inf	H17	I17	J17	K17	L17
62	57			1		
57	52			2		
52	47		1	3		
47	42		2	4		
42	37		3	5		
37	32		4	6		
32	27		5	7		
27	22		6	8		
22	17		7	9		
17	12		8	10		
12	7		9	11	14	16
7	2		10	12	15	17
2	97	1	11	13	16	18-19
97	92	2	12	14-15	17	20
92	87	3	13-14	16	18	21
87	82	4	15	17	19	22
82	77	5	16	18	20	23
77	72	6	17	19	21	24
72	67	7	18	20	22	25
67	62	8	19	21	23	26
62	57	9	20	22	24	27
57	52	10	21	23	25	28
52	47	11	22	24	26	29
47	42	12	23	25	27	30
42	37	13	24	26	28	31
37	32	14	25	27	29	32
32	27	15	26	28	30	33
27	22	16	27	29	31	34
22	17	17	28	30	32	35
Z sup	Z inf	H17	I17	J17	K17	L17

97 m NGF

Z sup	Z inf	H18	I18	J18	K18	L18
77	72				1	
72	67				2	
67	62				3	13
62	57				4	14
57	52				5	15
52	47			premier	6	16
47	42				7	17
42	37		premier		8	18
37	32				9	19
32	27				10	20
27	22				11	21
22	17		12	12	12	22
17	12		13	13	13	
12	7	14	14	14	14	
7	2	15	15	15	15	
2	97	16	16	16	16	
97	92	17	17	17	17	
92	87		18	18	18	
87	82		19	19		
82	77					
77	72					
72	67			22		
67	62			23		
Z sup	Z inf	H18	I18	J18	K18	L18

97 m NGF

Z sup	Z inf	G19	H19	I19	J19	K19	L19
72	67						1
67	62						2
62	57						3
57	52						4
52	47						5
47	42						6
42	37						7
37	32					1	8
32	27					2	9
27	22					3	10
22	17					4	11
17	12					5	12
12	7					6	
7	2					15	
2	97					16	
97	92		17			17	
92	87		18			18	
87	82	19	19			19	
82	77	20	20				
77	72						
72	67				22		
67	62				23	23	
Z sup	Z inf	G19	H19	I19	J19	K19	L19